UNIL | Université de Lausanne

Faculté des géosciences et de l'environnement
Institut de géographie

Rôle des paramètres sociopolitiques et des connaissances dans la gestion des risques hydrologiques

Thèse de doctorat

présentée à la Faculté des géosciences et de l'environnement de l'Université de Lausanne

par

Luzius Thomi
Licencié ès Lettres (Lausanne)

Jury :	
Président	Prof. Torsten Vennemann
Directeur de thèse	Prof. Emmanuel Reynard
Experts	Prof. Bernard Barraqué
	Dr Olivier Overney
	Prof. Jean Ruegg

Lausanne 2010

UNIL Faculté des géosciences
et de l'environnement

Imprimatur

Vu le rapport présenté par le jury d'examen, composé de

Président du colloque	: M. le Professeur Torsten **Vennemann**
Directeur de thèse	: M. le Professeur Emmanuel **Reynard**
Expert externe	: M. le Professeur Bernard **Barraqué**
Expert externe	: M. le Docteur Olivier **Overney**
Expert interne	: M. le Professeur Jean **Ruegg**

le Doyen de la Faculté des géosciences et de l'environnement
autorise l'impression de la thèse de

Monsieur Luzius Thomi

Titulaire d'une Licence ès Lettres délivrée en 2004 par l'Université de Lausanne

intitulée

Rôle des paramètres sociopolitiques et des connaissances dans la gestion des risques hydrologiques

Lausanne, le 28 mai 2010

Pour le Doyen de la Faculté des géosciences et de l'environnement

Professeur Torsten **Vennemann**

Table des matières

Liste des figures 11
Liste des tableaux 14
Résumé 17
Zusammenfassung 19
Abstract 21
Remerciements 23

1 Introduction et problématique 25

1.1 Introduction générale 25

1.2 Contexte scientifique 26
1.2.1 L'appréhension et la gestion des risques 26
1.2.2 Les connaissances des risques naturels 28
1.2.3 Mise en relation des volets de la gestion et des connaissances 29
1.2.4 L'Action COST C19 29

1.3 Problématique 32
1.3.1 Problématique générale 32
1.3.2 Questions de recherche 34
1.3.3 Périmètre du champ de recherche 37

1.4 Plan de la recherche 39

Première partie – Cadre théorique 41

2 Les concepts de base : aléa, vulnérabilité et risque 43

2.1 L'aléa 43
2.1.1 Définitions 43
2.1.2 Classification des aléas naturels 44
2.1.3 Les aléas hydrologiques 45

2.2 La vulnérabilité et les dommages potentiels 46
2.2.1 La vulnérabilité 46
2.2.2 Enjeux et dommages 47

2.3 Le risque 48
2.3.1 Etymologie et définitions généralistes 49
2.3.2 Les approches techniques du risque 49
2.3.3 Les approches sociopsychologiques du risque 50
2.3.4 Vers des concepts plus holistiques ? 53
2.3.5 Risques acceptables et tolérables 54
2.3.6 Risques naturels et risques hydrologiques 54

2.4 Eléments à retenir 55

3 Négociation et gestion des risques ... 57

3.1 Risques et société ... 57
3.1.1 La société face aux risques naturels – stratégies et adaptations ... 57
3.1.2 La société du risque ... 58
3.1.3 Vers la démocratisation des risques ? ... 59

3.2 Le contexte sociopolitique actuel des risques hydrologiques ... 60
3.2.1 De la « conquête de la sécurité » à la « culture du risque » ... 60
3.2.2 Le contexte politique : interfaces et interconnexions ... 62
3.2.3 Des logiques d'action hétérogènes et des débats controversés ... 64
3.2.4 Redéfinition des rôles ... 65

3.3 Les acteurs ... 66
3.3.1 Définitions ... 66
3.3.2 Les attributs du pouvoir, de la légitimité et de l'urgence ... 67
3.3.3 Les acteurs dans les politiques publiques ... 68
3.3.4 Les acteurs dans le domaine des risques naturels ... 70
3.3.5 Les experts et le public ... 72

3.4 Négociation et processus de décision ... 73
3.4.1 La négociation ... 73
3.4.2 La participation ... 74
3.4.3 L'arène sociale du risque ... 77
3.4.4 Les scènes locales de risque ... 78

3.5 La gestion des risques – composantes et modèles ... 79
3.5.1 La notion de gestion des risques hydrologiques ... 79
3.5.2 L'analyse du risque ... 80
3.5.3 L'évaluation du risque ... 81
3.5.4 Les principales mesures contre les risques hydrologiques ... 82
3.5.5 Le cycle du risque ... 84
3.5.6 La gestion intégrale des risques ... 86
3.5.7 Le modèle de la gouvernance du risque ... 87

3.6 Eléments à retenir ... 90

4 Mémoire et connaissances ... 93

4.1 Définitions et concepts de base ... 93
4.1.1 Mémoire ... 93
4.1.2 Connaissances et savoirs ... 94
4.1.3 Différentes manières de concevoir les connaissances ... 95
4.1.4 Données, informations et connaissances ... 97

4.2 Typologie de la mémoire et des connaissances ... 98
4.2.1 Connaissances implicites et explicites ... 99
4.2.2 Mémoires procédurale et déclarative ... 100
4.2.3 Mémoires épisodique et sémantique ... 100

4.2.4 Mémoires individuelle, collective, organisationnelle et sociale ... 101
4.2.5 Embrained, embodied, encoded and embedded knowledge ... 102
4.2.6 Les connaissances du système, de l'action et de l'effectivité ... 103
4.2.7 Connaissances d'expert et connaissances vernaculaires ... 104
4.2.8 Quelques types de connaissances supplémentaires ... 106

4.3 Création, transformation et application des connaissances ... 106
4.3.1 Les connaissances – une ressource dynamique ... 106
4.3.2 Les processus d'apprentissage ... 107
4.3.3 Le transfert de connaissances ... 109
4.3.4 Transformation des connaissances implicites et explicites ... 110
4.3.5 La participation au profit de la production de connaissances ... 111
4.3.6 Connaissances et action ... 112

4.4 Eléments à retenir ... 112

5 Synthèse et adaptation au contexte de recherche ... 115

5.1 Les connaissances des risques naturels ... 115
5.1.1 Les connaissances au profit de la gestion du risque ... 115
5.1.2 La diffusion d'informations ... 116
5.1.3 Mémoire et connaissances de la population ... 117
5.1.4 Des connaissances fragiles et trompeuses ... 119

5.2 Développement des grilles d'analyse ... 120
5.2.1 Analyse de la gestion des risques hydrologiques ... 120
5.2.2 Analyse des connaissances ... 122

Deuxième partie – Etudes de cas ... 125

6 Contexte des études de cas ... 127

6.1 Conception des études de cas ... 127
6.1.1 Choix des études de cas régionales ... 127
6.1.2 Niveaux d'analyse ... 131
6.1.3 Choix des corporations de digues ... 132
6.1.4 Sources et méthodes des études de cas ... 133

6.2 La gestion des risques hydrologiques en Suisse ... 135
6.2.1 Aléas hydrologiques et vulnérabilité ... 135
6.2.2 Stratégies de gestion ... 137
6.2.3 Compétences et responsabilités ... 138

7 Umgang mit Hochwasserrisiken in der Stadt Bern ... 141

7.1 Geographischer und soziopolitischer Kontext ... 141
7.1.1 Die Stadt Bern und die Quartiere an der Aare ... 141
7.1.2 Hydrologische Eckdaten des untersuchten Gebiets ... 144

7.1.3 Wasserbauvorhaben zwischen Thun und Bern seit 1824 ... 145
7.1.4 Die wichtigsten Akteurgruppen ... 146

7.2 Situation vor dem Hochwasser von 1999 ... 150
7.2.1 Hochwasser und Hochwasserschutz in der Stadt Bern ... 150
7.2.2 Wissen über die Hochwasserrisiken in der Stadt Bern ... 156

7.3 Das Hochwasser von 1999 ... 158
7.3.1 Räumlich-zeitlicher Ablauf des Ereignisses ... 158
7.3.2 Bewältigung des Hochwasserereignisses in der Stadt Bern ... 161
7.3.3 Von « Klein-Venedig » zur « Mattastrophe » ... 165

7.4 Die Zeit zwischen 1999 und 2005 ... 167
7.4.1 Transformation der Wissensformen nach dem Hochwasser von 1999 ... 167
7.4.2 Anpassungen nach 1999 – Notfallplanung und Schadenverminderung ... 172
7.4.3 Die Krux mit dem Geschiebe – Lösungsansätze und Zielkonflikte ... 175
7.4.4 Erneutes Hochwasser und Präzisierung der Vorgehensweise ... 184
7.4.5 Rückblick auf den Planungsprozess zwischen 1999 und 2005 ... 186

7.5 Das Hochwasser von 2005 ... 190
7.5.1 Räumlich-zeitlicher Ablauf des Ereignisses ... 190
7.5.2 Bewältigung des Hochwasserereignisses in der Stadt Bern ... 192
7.5.3 Emotionelle Wahrnehmung des Hochwassers und der Schäden ... 199

7.6 Die Zeit nach dem Hochwasser von 2005 ... 201
7.6.1 Transformation der Wissensformen nach dem Hochwasser von 2005 ... 201
7.6.2 Kurz- und mittelfristige Massnahmen und Anpassungen ... 205
7.6.3 Das Projekt « Hochwasserschutz Aare Bern » ... 214
7.6.4 Rückblick auf den Planungsprozess zwischen 1999 und 2007 ... 220

7.7 Formen des Risikowissens im Frühling 2007 ... 232
7.7.1 Wissen bezüglich der Ursachen von Überschwemmungen ... 232
7.7.2 Wissen bezüglich der Schäden und der gefährdeten Gebiete ... 235
7.7.3 Wissen bezüglich der zukünftigen Entwicklung des Hochwasserrisikos ... 236
7.7.4 Volatilität des Risikowissens ... 237
7.7.5 Referenzsysteme der Wissensformen ... 238

7.8 Weitere Entwicklung und Fazit ... 239
7.8.1 Das Hochwasser von 2007 als Testfall ... 239
7.8.2 Das weitere Vorgehen bis zum Sommer 2009 ... 241
7.8.3 Ausblick ... 245

7.9 Zusammenfassung ... 246

8 Schriftliche Umfrage im Berner Mattequartier ... 249

8.1 Konzipierung der schriftlichen Umfrage ... 249

8.2 Demographische und geographische Daten ... 251

8.3 Auseinandersetzung mit Hochwasserfragen ... 253
8.3.1 Beschäftigung mit dem Hochwasserrisiko im Alltag ... 253
8.3.2 Wissen bezüglich der Eventualität und der Entstehung von Hochwasser ... 254
8.3.3 Informationen zu Hochwasserschutzfragen ... 258

8.4 Schutzmassnahmen und deren Beurteilung ... 263
8.4.1 Leben mit zukünftigen Überschwemmungen ... 263
8.4.2 Persönliche Schutzmassnahmen der Anwohner ... 264
8.4.3 Planung und Umsetzung von Schutzmassnahmen durch die Stadt Bern ... 265

8.5 Synthese der schriftlichen Umfrage ... 270
8.5.1 Wissen bezüglich Hochwasserrisiken ... 271
8.5.2 Planung und Umsetzung von Schutzmassnahmen ... 272
8.5.3 Die transversale Variable « Beschäftigung » ... 274

9 La commune de Saillon ... 277

9.1 Contexte géographique et sociopolitique ... 277
9.1.1 Situation générale ... 277
9.1.2 Caractéristiques hydrographiques et hydrologiques ... 278
9.1.3 Les principaux acteurs ... 281

9.2 Protection contre les crues ... 283
9.2.1 Les risques hydrologiques dans la région de Saillon ... 283
9.2.2 Les deux premières corrections du Rhône ... 286
9.2.3 Assainissement de la plaine ... 289
9.2.4 La troisième correction du Rhône ... 290
9.2.5 CERISE et MINERVE ... 291

9.3 Les connaissances avant l'inondation d'octobre 2000 ... 292
9.3.1 Eventualité des risques hydrologiques et événements historiques ... 292
9.3.2 Systèmes de référence ... 294

9.4 L'épisode d'inondation d'octobre 2000 ... 295
9.4.1 Contexte météorologique et hydrologique ... 295
9.4.2 L'inondation dans la région de Saillon ... 297
9.4.3 Gestion de l'inondation à Saillon ... 299
9.4.4 Bilan de la gestion de l'événement ... 303
9.4.5 Perception de l'inondation par les acteurs ... 305

9.5 Situation après l'événement ... 306
9.5.1 Inventaire des dommages et remise en état des lieux ... 306
9.5.2 Enseignements de l'événement ... 307
9.5.3 Mesures prises ... 308

9.6 Les connaissances après l'inondation d'octobre 2000 ... 311
9.6.1 Transformations après l'épisode d'inondation de 2000 ... 311
9.6.2 Systèmes de référence ... 314
9.6.3 Evolution future des risques hydrologiques ... 316

9.7 Conclusions ... 317

10 Die Schwellenkorporationen im Kanton Bern ... 319

10.1 Quellen und Methoden ... 319

10.2 Grundlagen und Merkmale ... 320
10.2.1 Ursprünge ... 320
10.2.2 Die Schwellenkorporationen nach 1989 ... 321
10.2.3 Organisation und Funktionsweise ... 323
10.2.4 Räumliche Verteilung ... 324

10.3 Die Schwellenkorporationen in der Praxis ... 326
10.3.1 Organisation und Engagement der Mitglieder ... 327
10.3.2 Mittelbeschaffung und andere finanzielle Aspekte ... 329
10.3.3 Kernaufgaben und Kompetenzen ... 330
10.3.4 Umgang mit Wissen ... 331

10.4 Fazit ... 333
10.4.1 Zusammenfassung ... 333
10.4.2 Ausblick ... 336

Troisième partie – Analyse et synthèse ... 339

11 Gestion des risques hydrologiques ... 341

11.1 Les étapes de la gestion ... 341
11.1.1 Définition du problème ... 341
11.1.2 Analyse et évaluation scientifiques du risque ... 345
11.1.3 Détermination de l'acceptabilité et de la tolérabilité ... 346
11.1.4 Choix de la stratégie et des mesures ... 349
11.1.5 Elaboration technique et mise en œuvre des mesures ... 354
11.1.6 Evaluation ... 355

11.2 Négociation sociopolitique des risques hydrologiques ... 356
11.2.1 Définition de l'objectif de protection ... 356
11.2.2 Divergences par rapport aux mesures à prendre ... 357
11.2.3 Les principaux enjeux et les intérêts qui y sont liés ... 359
11.2.4 Les modes de négociation et le rôle des acteurs ... 365

11.3 Conclusions ... 373
11.3.1 La conception de la gestion des risques hydrologiques ... 373
11.3.2 Les arènes du risque ... 375

12 Caractéristiques et dynamiques des connaissances ... 379

12.1 Les quatre répertoires de connaissances ... 379
12.1.1 Connaissances du système ... 379
12.1.2 Connaissances de l'événement ... 385

12.1.3 Connaissances de l'intervention ... 392
12.1.4 Connaissances sociopolitiques ... 396

12.2 Distribution des connaissances au sein de l'arrangement des acteurs ... 401
12.2.1 Acteurs politico-administratifs ... 401
12.2.2 Acteurs s'occupant des secours ... 402
12.2.3 Population et institutions citoyennes ... 403

12.3 Conclusions ... 405
12.3.1 Les quatre profils types des connaissances ... 405
12.3.2 Les principaux facteurs déclenchant des processus de transformation ... 409

13 Interactions entre la gestion et les connaissances ... 411

13.1 Interdépendances mutuelles entre la gestion et les connaissances ... 411
13.1.1 Gestion d'un événement ... 411
13.1.2 Interprétation des connaissances ... 415
13.1.3 Processus de négociation et de décision ... 418
13.1.4 Impact des mesures réalisées ... 421

13.2 Mobilisation et importance relative des connaissances ... 422
13.2.1 Analyse et évaluation des risques ... 423
13.2.2 Détermination de l'acceptabilité et de la tolérabilité ... 424
13.2.3 Choix de la stratégie et des mesures de protection ... 427

13.3 Conclusions ... 429
13.3.1 Les connaissances au service de la gestion ... 429
13.3.2 La gestion à l'origine de nouvelles connaissances ... 431
13.3.3 Obstacles et problèmes ... 432

14 Synthèse ... 435

14.1 Les principaux enseignements par rapport aux questions centrales ... 435
14.1.1 Gestion des risques hydrologiques ... 435
14.1.2 Connaissances des risques hydrologiques ... 439
14.1.3 Interactions entre la gestion et les connaissances ... 444

14.2 Les principaux enseignements par rapport aux questions transversales ... 449
14.2.1 Variations temporelles ... 449
14.2.2 Acteurs ... 451

14.3 Recommandations ... 453

14.4 Limites de la recherche et questions ouvertes ... 459

15 Conclusions générales ... 463

Sources 469

Sources orales 471

Sources écrites 474

Annexes 505

Annexe A – Etude de cas de Berne 507

Annexe B – Etude de cas de Saillon 526

Annexe C – Etude de cas des corporations de digues 530

Liste des figures

Fig. 1.1 Les cinq questions de recherche ... 35

Fig. 1.2 Plan de la recherche ... 40

Fig. 2.1 Classification des dommages dus aux crues ... 48

Fig. 3.1 Les sept types d'acteurs ... 68

Fig. 3.2 Le triangle des acteurs d'une politique publique ... 70

Fig. 3.3 La négociation entre coopération et conflit ... 74

Fig. 3.4 Les trois niveaux de participation ... 76

Fig. 3.5 Le cycle du risque à trois composantes ... 84

Fig. 3.6 Le cycle du risque à quatre composantes ... 84

Fig. 3.7 Le modèle de la gestion intégrale des risques ... 86

Fig. 3.8 Le modèle de la gouvernance du risque ... 88

Fig. 4.1 Croisement des dimensions épistémologique et ontologique des connaissances ... 103

Fig. 4.2 Quatre modes de conversion de connaissances ... 110

Fig. 5.1 Le modèle d'analyse de la gestion des risques hydrologiques ... 122

Fig. 6.1 Application de la grille d'analyse se référant aux quatre répertoires de connaissances ... 132

Fig. 6.2 Insertion des études de cas dans le contexte de la recherche ... 133

Abb. 7.1 Schematische Darstellung des Mattequartiers ... 142

Abb. 7.2 Schwellenmätteli mit Schwelle und Tych ... 142

Abb. 7.3 Schifflaube und Mühlenplatz mit Mattebach ... 142

Abb. 7.4 Passage unterhalb des Strassenniveaus ... 150

Abb. 7.5 Metallmarke in der Wasserwerkgasse ... 151

Abb. 7.6 Überschwemmte Gerberngasse 1910 ... 152

Abb. 7.7 Überschwemmte Gerberngasse 1910 ... 152

Abb. 7.8 Abflüsse der Aare in Bern zwischen 1918 und 2007, die 380 m^3/s erreichten oder übertrafen ... 152

Abb. 7.9 Abflussganglinie der Aare in Bern im Mai 1999 ... 160

Abb. 7.10 Neugestaltete Uferanlange mit Besuchersteg und Aare ... 174

Abb. 7.11 Objektschutz beim Restaurant Dählhölzli ... 174

Abb. 7.12 Abflussganglinien der Aare in Bern im Mai 1999 und August 2005 ... 190

Abb. 7.13 Schwellenmätteli mit Tych ... 192

Abb. 7.14 Überschwemmte Gerberngasse ... 192

Abb. 7.15 Schutzmauer (mit Dammbalkensystem) in der Wasserwerkgasse ... 212

Abb. 7.16 Dammbalkensystem an einer Liegenschaft in der Gerberngasse ... 212

Abb. 8.1 Häufigkeiten nach Altersgruppe ... 251

Abb. 8.2 Häufigkeiten nach Gebiet ... 251

Abb. 8.3 Häufigkeiten: Jahr des Zuzugs in die Matte ... 252

Abb. 8.4 Häufigkeiten: « Welche Überschwemmungen betrafen Sie persönlich? ». ... 252

Abb. 8.5 Häufigkeiten: « Wie stark beschäftigt Sie das Hochwasserrisiko im Alltag? » ... 253

Abb. 8.6 Häufigkeiten: « Wie entwickelt sich das Hochwasserrisiko in der Matte in Zukunft? » ... 257

Abb. 8.7 Häufigkeiten: « Erhalten Sie Informationen bezüglich Hochwasserfragen von… » ... 259

Abb. 8.8 Mittelwerte der Beurteilung der Informationsquelle in Bezug auf die Frage: « Sind diese Informationen für Sie ausreichend? » ... 259

Abb. 8.9 Mittelwerte der Beurteilung der Informationspraxis der Stadt Bern ... 261

Abb. 8.10 Häufigkeiten der fünf Antwortkategorien der Variable *Leben mit Überschwemmungen* ... 263

Abb. 8.11 Mittelwerte der Beurteilung von langfristigen Hochwasserschutzmassnahmen ... 265

Abb. 8.12 Mittelwerte der Beurteilung: « Haben Sie das Gefühl, dass die Stadt Bern Hochwasserschutzfragen ernst nimmt? » ... 269

Fig. 9.1 La plaine de Saillon au début du 21e siècle ... 278

Fig. 9.2 La Salentse à l'aval des gorges ... 280

Fig. 9.3 Le giratoire des Virottes tel qu'il se présentait en 2005 ... 285

Fig. 9.4 La plaine du Rhône avant la première correction du Rhône (extrait de la carte Dufour) ... 287

Fig. 9.5 Comparaison des systèmes de la première et de la deuxième correction du Rhône entre Chalais et Branson ... 288

Fig. 9.6 Plaque de rue à Saillon ... 290

Fig. 9.7 Hydrogramme du Rhône à Sion et à Branson ... 296

Fig. 9.8 L'inondation de la plaine du Rhône entre Ardon et Saillon ... 298

Fig. 9.9 Carte schématique de l'inondation dans la plaine de Saillon ... 299

Fig. 9.10 Le ponceau du canal LSF sous le torrent de la Salentse ... 307

Fig. 9.11 Villas construites au niveau de la plaine à proximité du canal LSF ... 312

Abb. 10.1 Übersicht über die Schwellenkorporationen des Kantons Bern ... 326

Abb. 10.2 Häufigkeiten: « Wie schätzen Sie das durchschnittliche Interesse der Mitglieder an der Schwellenkorporation und an deren Arbeit ein? » 328

Abb. 10.3. Häufigkeiten: « Wie schwierig ist es, Leute zu finden, die bereit sind, in den Organen der Schwellenkorporation mitzuwirken (z.B. im Vorstand)?..... 328

Abb. 10.4 Mittelwerte der Beurteilung der Wichtigkeit von Informationsquellen..... 332

Fig. 11.1 Le modèle d'analyse de la gestion des risques hydrologiques 343

Fig. 12.1. Les caractéristiques des quatre profils types des connaissances 406

Liste des tableaux

Tabl. 1.1 Les principaux éléments des cinq questions de recherche ... 37

Tabl. 2.1 Classification des principaux types d'aléas naturels ... 45

Tabl. 2.2 Les biais intuitifs de la perception du risque ... 51

Tabl. 2.3 Variables contextuelles affectant la perception du risque ... 52

Tabl. 3.1 Les quatre comportements types face aux risques naturels ... 58

Tabl. 3.2 Les sept types d'acteurs ... 68

Tabl. 3.3 Les catégories d'acteurs concernés par les risques naturels ... 71

Tabl. 3.4 Les cinq ressources sociales ... 77

Tabl. 3.5 Exemples de mesures passives contre les risques hydrologiques ... 83

Tabl. 4.1 Les principales différences entre les informations et les connaissances ... 98

Tabl. 4.2 Les principaux types de connaissances ... 114

Tabl. 5.1 Les cinq paramètres permettant d'analyser les connaissances ... 123

Tabl. 5.2 Les quatre répertoires de connaissances ... 124

Tabl. 6.1 Les critères de choix des études de cas régionales ... 128

Tabl. 6.2 Description de l'étude de cas en ville de Berne ... 129

Tabl. 6.3 Description de l'étude de cas dans la commune de Saillon ... 130

Tabl. 6.4 Les principales compétences et responsabilités dans la gestion des risques naturels ... 139

Tab. 7.1 Hydrologische Eckdaten der Aare in Bern ... 144

Tab. 7.2 Eckdaten der Hochwasserstatistik der Aareabflüsse in Bern ... 145

Tab. 7.3 Ausgewählte Einheiten der öffentlichen Verwaltung des Kantons Bern ... 148

Tab. 7.4 Ausgewählte Einheiten der öffentlichen Verwaltung der Stadt Bern ... 149

Tab. 7.5 Institutionen, die während des Hochwassers von 1999 in der Stadt Bern im Einsatz standen ... 162

Tab. 7.6 Auswahl der Anpassungen in der Stadt Bern zwischen 1999 und 2005 ... 175

Tab. 7.7 Geschiebeentnahmen in der Stadt Bern zwischen 1999 und 2005 ... 176

Tab. 7.8 Auswahl der wichtigsten Ereignisse zwischen dem 21. und dem 28.8.2005 in der Stadt Bern ... 195

Tab. 7.9 Institutionen, die während des Hochwassers von 2005 in der Stadt Bern im Einsatz standen ... 196

Tab. 7.10 Auswahl der Erkenntnisse aus dem Hochwasserereignis von 2005 bezüglich der Bewältigung von Extremereignissen ... 204

Tab. 7.11 Geschiebeentnahmen zwischen 2006 und 2008 ... 213

Tab. 7.12 Die wichtigsten Sofortmassnahmen sowie kurz- und mittelfristigen Massnahmen, die im Anschluss an das Hochwasserereignis von 2005 in der Stadt Bern umgesetzt wurden ... 214

Tab. 7.13 Die zehn in Betracht gezogenen Varianten ... 216

Tab. 7.14 Nutzwerte der untersuchten optimierten Varianten ... 218

Tab. 7.15 Gegenüberstellung der Varianten « Stollen » und « Objektschutz » ... 219

Tab. 7.16 Zusammenstellung der von den befragten Akteuren am häufigsten genannten Ursachen von Überschwemmungen in der Stadt Bern ... 233

Tab. 7.17 Vorschläge zur Ausgestaltung der Objektschutzmassnahmen wie sie Ende Januar der betroffenen Bevölkerung vorgestellt wurden ... 241

Tab. 7.18 Die wichtigsten Vor- und Nachteile der Varianten *Objektschutz Quartiere an der Aare* und *Stollen Dalmazi – Seftau* ... 242

Tab. 8.1 Einfaktorielle Varianzanalyse: Variable *Beschäftigung* in Abhängigkeit der Variable *Zuzug* ... 254

Tab. 8.2 Gründe für Überschwemmungen in der Stadt Bern ... 255

Tab. 8.3 Resultate der t-Tests für zwei Stichproben der Variablen *Alter*, bzw. *Zuzug* in Abhängigkeit der Variable *Wissen vor 1999* ... 256

Tab. 8.4 Einfaktorielle Varianzanalyse: Variable *zukünftige Entwicklung* in Abhängigkeit der Variable *Beschäftigung* ... 258

Tab. 8.5 Signifikante Tests von Tukey und Fisher: Vergleich der Mittelwerte der Beurteilungen der acht Informationsquellen ... 261

Tab. 8.6 Einfaktorielle Varianzanalyse: Variable *Informationspraxis vor HQ 1999* in Abhängigkeit der Variable *Beschäftigung* ... 262

Tab. 8.7 Einfaktorielle Varianzanalyse: Variable *Informationspraxis nach HQ 2005* in Abhängigkeit der Variable *Beschäftigung* ... 262

Tab. 8.8 Resultate der t-Tests der Variable *Informationspraxis* in Bezug auf die Variable *Betroffenheit* ... 263

Tab. 8.9 Massnahmen, die von den Anwohnern der Matte getroffen wurden ... 264

Tab. 8.10 Signifikante Tests von Tukey und Fisher: Vergleich der Mittelwerte der Beurteilungen der sechs Massnahmetypen ... 266

Tab. 8.11 Korrelationsmatrix (Pearson): Beurteilung der sechs Massnahmetypen ... 267

Tab. 8.12 Korrelationskoeffizienten (Pearson) zwischen der Beurteilung der sechs Massnahmetypen und den Variablen *Zuzug, Alter, Beschäftigung* und *Leben mit Überschwemmung* ... 268

Tab. 8.13 Korrelationskoeffizient (Pearson) zwischen den Variablen *Informationspraxis* und *HWS-Fragen* in Bezug auf die drei Perioden *vor HQ 1999*, *HQ 1999 bis HQ 2005* und *nach HQ 2005* ... 269

Tab. 8.14 Korrelationskoeffizienten (Pearson) zwischen der Variable *HWS-Fragen* und den Variablen *Beschäftigung*, *Leben mit Überschwemmungen* und *Betroffenheit* ... 270

Tab. 8.15 Einfaktorielle Varianzanalyse: Variable *HWS-Fragen nach HQ 2005* in Abhängigkeit der Variable *zukünftige Entwicklung* ... 270

Tabl. 9.1 Caractéristiques du Rhône à Sion et à Branson ... 279

Tabl. 9.2 Caractéristiques hydrologiques des crues du Rhône à Sion et à Branson ... 283

Tabl. 9.3 Les toponymes se référant aux zones humides sur le territoire de la commune de Saillon ... 290

Tabl. 9.4 L'inondation à Saillon et sa gestion ... 302

Tabl. 9.5 Les principaux acteurs impliqués dans la gestion de l'inondation à Saillon ... 303

Tabl. 9.6 Bilan tiré par les acteurs communaux ... 303

Tabl. 9.7 Mesures prises au niveau cantonal ... 309

Tabl. 9.8 Mesures prises au niveau communal ... 310

Tab. 10.1 Die wichtigsten Stärken und Schwächen der Schwellenkorporationen ... 335

Tabl. 12.1 Les principales connaissances du système en ville de Berne ... 380

Tabl. 12.2 Les principales connaissances du système dans le cas de Saillon ... 382

Tabl. 12.3 Les principales connaissances de l'événement en ville de Berne ... 387

Tabl. 12.4 Les principales connaissances de l'événement dans le cas de Saillon ... 389

Résumé

Rôle des paramètres sociopolitiques et des connaissances dans la gestion des risques hydrologiques

La recherche analyse (1) la mise en œuvre de la gestion des risques hydrologiques et (2) les connaissances dont disposent les acteurs sur ces derniers, ainsi que (3) les interdépendances entre ces deux volets. Au total, trois études de cas ont été réalisées dont deux études régionales (ville de Berne, commune de Saillon) et une étude sur un acteur spécifique (les corporations de digues dans le canton de Berne). Les données empiriques ont été obtenues par des entretiens oraux semi-directifs et des enquêtes écrites.

La gestion des risques hydrologiques est fortement influencée par des paramètres sociopolitiques, c'est-à-dire par les intérêts et les objectifs des acteurs, par les rapports de force entre ceux-ci ainsi que par les processus de négociation et de décision. Dans la pratique, les démarches de gestion se restreignent toutefois majoritairement aux aspects physiques, techniques et administratifs des risques hydrologiques. La dimension sociopolitique est ainsi négligée, ce qui est source de conflits qui ralentissent considérablement la planification de la protection contre les crues, voire la bloquent même complètement. La gestion des risques hydrologiques est en outre largement focalisée sur la réduction des aléas. Les débats sur la vulnérabilité sont nettement plus rares bien qu'ils soient indispensables lorsqu'il s'agit de traiter les risques de façon holistique.

Etant donné l'importance de la dimension sociopolitique et de la vulnérabilité, il est nécessaire que les démarches prévues dans la gestion des risques hydrologiques soient reconsidérées et adaptées. De plus, une meilleure intégration de tous les acteurs concernés est primordiale afin de trouver des solutions qui soient acceptables pour une majorité. Pour l'instant, le recours à des instruments de négociation est insuffisant.

Les connaissances des risques hydrologiques et de leur gestion peuvent être classées en quatre répertoires (connaissances du système, de l'événement, de l'intervention et connaissances sociopolitiques) qui influent tous sur la réduction des risques. Parmi les facteurs les plus importants susceptibles de déclencher des transformations se trouvent l'occurrence de crues, la réalisation d'études (portant sur les aléas, la vulnérabilité, les mesures, etc.), l'échange de connaissances entre les acteurs, ainsi que la recherche de solutions lors de la gestion.

Les caractéristiques des connaissances varient considérablement selon les acteurs. L'appartenance à un groupe donné ne permet toutefois pas à elle seule de déterminer l'état des connaissances : tous les acteurs peuvent avoir des connaissances pertinentes pour la gestion des risques. Les différences entre les acteurs rendent pourtant la communication compliquée. Ce problème pourrait être atténué par des médiateurs qui assureraient un travail de traduction. Dans la pratique, de telles instances manquent généralement.

La gestion et les connaissances des risques hydrologiques sont fortement interdépendantes. L'état et les caractéristiques des connaissances déterminent directement la qualité de la protection contre les crues. Des lacunes ou des imprécisions peuvent donc entraîner une gestion non adaptée aux risques présents. Afin d'éviter une telle situation, il est important que les connaissances sur les risques hydrologiques et sur les possibilités d'y faire face soient régulièrement remises à jour. Ne devant pas se restreindre à l'expérience de crues passées, il est impératif qu'elles contiennent aussi des réflexions prospectives et des scénarios novateurs.

La gestion n'est pas seulement demandeuse en connaissances, elle est également susceptible d'en générer de nouvelles et d'élargir les connaissances existantes. Il convient donc de considérer la création et le transfert de connaissances comme une tâche centrale de la gestion des risques.

Zusammenfassung

Die Rolle der soziopolitischen Parameter und des Wissens im Umgang mit hydrologischen Risiken

Die Arbeit untersucht drei Themenbereiche: (1) den soziopolitischen Umgang mit hydrologischen Risiken, (2) das Wissen, über das die Akteure bezüglich der Hochwasserrisiken verfügen sowie (3) die Wechselwirkungen zwischen diesen beiden Themenfeldern. Insgesamt wurden drei Fallstudien durchgeführt, darunter zwei regionale Studien (Stadt Bern, Gemeinde Saillon) und eine Untersuchung eines spezifischen Akteurs (Schwellenkorporationen im Kanton Bern). Die empirischen Daten wurden anhand von halbstandardisierten Interviews und schriftlichen Umfragen erhoben.

Das Management hydrologischer Risiken ist stark von soziopolitischen Parametern beeinflusst, d.h. von Interessen und Zielvorstellungen der Akteure, von Machtverhältnissen und von Verhandlungs- und Entscheidungsprozessen. Die in der Praxis vorgesehenen Schritte zur Reduktion der Hochwasserrisiken beschränken sich jedoch meist auf die physischen, administrativen und technischen Aspekte der Risiken. Die Vernachlässigung ihrer soziopolitischen Dimension führt zu Konflikten, welche die Planung von Hochwasserschutzprojekten deutlich verlangsamen oder gar blockieren. Des Weiteren konzentriert sich das Risikomanagement im Wesentlichen auf die Reduktion der Gefahren. Gesellschaftliche Debatten zur Vulnerabilität sind deutlich seltener, obschon sie für einen umfassenden Umgang mit Risiken unabdingbar sind.

Angesichts der Bedeutung der soziopolitischen Dimension und der Vulnerabilität ist es notwendig, dass die Vorgehensweise im Risikomanagement überdacht und angepasst wird. Zudem ist eine bessere Integration aller betroffener Akteure unablässig, um mehrheitsfähige Lösungen zu finden. Zur Zeit ist der Rückgriff auf entsprechende Instrumente ungenügend.

Das Wissen über hydrologische Risiken und deren Management kann in vier Repertoires eingeteilt werden (Systemwissen, Ereigniswissen, Interventionswissen, soziopolitisches Wissen), die alle bei der Reduktion von Risiken bedeutsam sind. Zu den wichtigsten Faktoren, die Wissenstransformationen auslösen, gehören Hochwasserereignisse, die Durchführung von Studien (zu Gefahren, zur Vulnerabilität, zu Massnahmen usw.), der Wissensaustausch zwischen Akteuren und die Suche nach Lösungen während des Risikomanagements.

Die Merkmale der Wissensformen unterschieden sich stark zwischen den verschiedenen Akteuren. Die Zugehörigkeit eines Akteurs zu einer bestimmten Gruppe ist jedoch kein ausreichendes Kriterium, um dessen Wissensstand zu bestimmen: Alle Akteure können über Wissen verfügen, das für den Umgang mit Risiken relevant ist. Die Unterschiede zwischen den Akteuren gestalten die Kommunikation allerdings schwierig. Das Problem liesse sich entschärfen, indem Mediatoren eingesetzt würden, die als Übersetzer und Vermittler agierten. In der Praxis fehlen solche Instanzen weitgehend.

Zwischen dem Umgang mit hydrologischen Risken und dem Wissen bestehen enge Wechselwirkungen. Der Zustand und die Eigenschaften der Wissensformen bestimmen direkt die Qualität des Hochwasserschutzes. Lückenhaftes und unpräzises Wissen kann demnach zu einem Risikomanagement führen, das den tatsächlichen Gegebenheiten nicht angepasst ist. Um eine solche Situation zu verhindern, muss das Wissen über Risiken und Hochwasserschutz regelmässig aktualisiert werden. Dabei darf es sich nicht auf die Erfahrung vergangener Hochwasser beschränken, sondern hat auch vorausschauende Überlegungen und neuartige Szenarien einzubeziehen.

Das Risikomanagement benötigt nicht nur Wissen, es trägt auch dazu bei, neues Wissen zu generieren und bestehendes zu erweitern. Die Erarbeitung und der Transfer von Wissen sind deshalb als zentrale Aufgaben des Risikomanagements zu betrachten.

Abstract

The role of socio-political parameters and of knowledge in the management of hydrological risks

The purpose of the thesis is to analyse (1) the socio-political management of hydrological risks, (2) the knowledge about hydrological risks, and (3) the interaction between risk management and knowledge. Three case studies were carried out, two at a regional level (city of Berne, village of Saillon) and one about a specific stakeholder (the dyke corporations in the canton of Berne). Empirical data were collected by the means of semi-structured interviews and surveys.

The management of hydrological risks is highly influenced by socio-political issues, i.e. by interests and goals of stakeholders, by the balance of power between stakeholders, as well as by negotiations and decision-making processes. In practice, however, risk management is mainly constrained by physical, technical, and administrative aspects. The neglect of the socio-political dimension may thus be the source of conflicts which significantly delay the planning and implementation of flood protection measures, or even stop them. Furthermore, risk management mostly concentrates on hazard reduction. Discussions on vulnerability issues are less frequent although they are fundamental for treating risks in a holistic manner.

Because of the importance of the social-political dimension and of vulnerability issues, it is necessary that the common approach of managing hydrological risks is reconsidered and adapted. Moreover, the integration of all stakeholders that are concerned with hydrological risks is essential for finding solutions which are supported by a majority. For instance, the application of appropriate negotiation instruments is insufficient.

Knowledge about hydrological risks and their management can be classified into four categories (system knowledge, event knowledge, intervention knowledge, socio-political knowledge) which are all influencing the reduction of risks. Among the most important factors that are likely to trigger knowledge transformations, one can point out flood events, studies about risk parameters (hazards, vulnerability, protection measures, etc.), knowledge exchange between stakeholders, and the search for solutions during risk management.

The characteristics of knowledge vary considerably between stakeholders. The affiliation to a specific group is thus not a sufficient criterion to determine the quality of a stakeholder's knowledge: every stakeholder may have knowledge that is relevant for risk management. However, differences between stakeholders complicate the communication. This problem could be attenuated by mediators which ensure the translation between stakeholders. In practice, such instances are generally lacking.

The management and knowledge of hydrological risks are highly interdependent. The state and the characteristics of the four categories of knowledge determine directly the quality of flood

protection. Gaps and imprecison may thus lead to forms of management which are not adapted to the actual risks. This kind of situation can be avoided by updating regularly the knowledge about hydrological risks and about protection measures. However, knowledge must not be restricted to the experience of past floods. On the contrary, it is indispensable also to involve prospective reflections and new scenarios.

Risk management does not only require knowledge, it may also generate new knowledge and enlarge existing knowledge. The creation and the transfer of knowledge has thus to be seen as a central task in risk management.

Remerciements

Durant les dernières années, j'ai eu l'occasion de rencontrer de nombreuses personnes avec lesquelles j'ai pu discuter l'un ou l'autre aspect de cette recherche et échanger des opinions et des expériences. Ces contacts ont considérablement enrichi la recherche et m'ont fortement inspiré et motivé lors de son élaboration. Je tiens à remercier sincèrement toutes les personnes, collègues et amis pour leurs contributions précieuses.

Parmi ces nombreuses personnes, quelques-unes m'ont particulièrement soutenu dans l'élaboration de ce travail.

Tout d'abord, j'aimerais remercier Emmanuel Reynard, Professeur de géographie physique à l'Institut de Géographie de l'Université de Lausanne, qui a dirigé la thèse. Sans lui, celle-ci n'aurait peut-être jamais vu le jour : il m'a motivé dès le début et a, en même temps, assuré des conditions de travail idéales. S'étant chargé du suivi scientifique et administratif de la thèse, il a toujours trouvé du temps pour répondre à mes questions et problèmes, malgré ses nombreuses autres tâches. J'ai beaucoup apprécié ses commentaires réfléchis et constructifs et sa façon amicale de les exprimer. Je lui suis en outre très reconnaissant de m'avoir laissé la liberté dont j'avais besoin afin de mener à bien cette étude.

L'origine de la thèse réside dans deux projets de recherche réalisés dans le cadre de l'Action COST C19 *Proactive crisis management of urban infrastructure*. De 2004 à 2008, j'ai ainsi eu l'occasion de collaborer dans une équipe de recherche composée de membres de plusieurs universités suisses. Les discussions que nous avons menées ainsi que les travaux réalisés m'ont fortement inspiré pour la conception et la mise en œuvre de la thèse. Je tiens donc à remercier tous mes collègues de l'Action COST C19, soit Valérie November, Emmanuel Reynard, Jean Ruegg, Louis Boulianne, Reynald Delaloye, Marc Zaugg Stern, Caroline Barbisch et Marion Penelas.

Par étape, j'ai pu discuter des questions précises concernant la problématique de la thèse ou la méthodologie choisie avec différents chercheurs. Parmi ceux-ci se trouvent le Professeur François Bavaud (Institut de géographie, Université de Lausanne) qui m'a aidé à analyser les données statistiques saisies par le biais d'enquêtes écrites. Le Professeur Heinz Gutscher, de l'Institut de psychologie de l'Université de Zurich, m'a répondu aux questions que j'avais par rapport à certains aspects psychologiques liés aux connaissances et à la perception des risques. Finalement, à plusieurs reprises, j'ai eu l'occasion de discuter avec Marc Zaugg Stern, docteur en géographie de l'Université de Zurich, sur les processus de négociation et de décision liés à la protection contre les crues.

Mes sincères remerciements vont en outre aux trois membres du jury, MM. Torsten Vennemann (Faculté des géosciences et de l'environnement, Université de Lausanne), Bernard Barraqué (Institut des Sciences et industries du vivant et de l'environnement, AgroParisTech, Paris), Olivier Overney (Office fédéral de l'environnement, Berne) et Jean Ruegg (Institut de politiques territoriales et d'environnement humain, Université de Lausanne) d'avoir accepté d'expertiser la thèse.

Les études de cas portant sur la ville de Berne, la commune de Saillon et les corporations de digues se fondent largement sur des entretiens oraux que j'ai pu mener avec un grand nombre de personnes différentes. Je remercie chaleureusement tous les interlocuteurs – dont, pour des raisons de confidentialité, seules les initiales sont indiquées dans cette recherche – d'avoir répondu à mes questions. Sans leurs propos précieux et intéressants, la réalisation de la thèse n'aurait pas été possible. Je remercie également la population du quartier bernois de la Matte ainsi que les représentants des corporations de digues qui ont pris le temps de remplir les questionnaires préparés dans le cadre des enquêtes écrites.

Tant à Berne qu'à Saillon, un certain nombre de personnes ont particulièrement soutenu la recherche. Elles m'ont notamment mis à disposition des documents administratifs et m'ont ouvert des portes. Il s'agit de Regula Rytz (conseillère communale de la ville de Berne), Hans-Peter Wyss et Martin Arn (collaborateurs de l'Office des ponts et chaussées de la ville de Berne), ainsi qu'Alba Mesot (présidente de la commune de Saillon). Ils sont chaleureusement remerciés.

Mes remerciements vont en outre au Secrétariat d'Etat à l'éducation et la recherche (SER) de la Confédération suisse ainsi qu'à l'Office des ponts et chaussées de la ville de Berne. Ces deux institutions ont contribué à financer respectivement les travaux réalisés dans le cadre de l'Action COST C19 et l'enquête écrite menée dans le quartier de la Matte.

Malgré le plus grand soin possible, il ne m'était pas possible d'éviter des fautes d'orthographe et des coquilles linguistiques. Martina Thomi, Simon Martin, Manon Rosset et Sabine Stäuble se sont chargés du travail fastidieux de relecture. Je leur dois un grand merci.

J'aimerais également dire merci à mes parents Annemarie et Peter Thomi ainsi que mes frères et sœurs Niklaus, Severin, Martina et Moritz qui m'ont soutenu et encouragé tout au long de mes études. Ils étaient là tant pour écouter et discuter mes questions et problèmes que pour me distraire quand j'en avais besoin.

Finalement, je remercie ma femme Susanne Thomi-Marxer. A tout moment, elle a été disponible pour des discussions scientifiques et personnelles sur la recherche. Ses conseils et surtout ses encouragements – notamment durant les phases difficiles – ont substantiellement contribué au succès de la présente étude. Merci, car sans ton énorme soutien, cette thèse n'aurait jamais vu le jour !

1 Introduction et problématique

1.1 Introduction générale

De nombreuses localités suisses sont situées au bord d'un lac ou d'une rivière. Malgré les efforts faits au niveau de la protection contre les crues, les deux dernières décennies ont montré qu'elles ne sont pas à l'abri des aléas hydrologiques. Depuis 1972, environ deux tiers des communes suisses ont ainsi été touchées par des intempéries. Parmi les crues les plus importantes se trouvent celles de 1987, 1993, 1999, 2000, 2005 et 2007. Durant la même période, les dommages cumulés occasionnés par ce genre d'événements ont atteint plus de 12 milliards de francs suisses, dont plus de 7 milliards après 1990 (*cf.* Röthlisberger 1998, BABS 2003, PLANAT 2004a, Jordi 2007). Les dommages résultent principalement d'une concentration de valeurs et d'enjeux sophistiqués dans les secteurs inondables, surtout dans les plaines alluviales et sur les cônes de déjection.

Etant donné l'omniprésence des aléas hydrologiques et la vulnérabilité des zones exposées, une inondation provoque rapidement des dommages élevés. Par conséquent, la gestion des risques hydrologiques revêt une importance particulière en vue de prévenir des dommages futurs. Dans la pratique, sa mise en œuvre n'est toutefois pas simple : les interventions risquent de provoquer des rivalités avec d'autres usagers des ressources en eau et en sol. Ceux-ci défendent des intérêts divergents basés sur des valeurs très diverses : tandis que l'exploitation économique représente l'objectif principal pour les uns, les autres mettent en avant des arguments écologiques, récréatifs ou esthétiques. Nombreux sont par ailleurs les acteurs entretenant avec la ressource en eau des rapports affectifs dépassant une dimension purement matérielle.

La planification de mesures de protection contre les crues est donc susceptible de mobiliser un grand nombre d'acteurs dont les intérêts doivent être coordonnés et pesés. La recherche de solutions équilibrées et durables nécessite ainsi un effort de négociation et de coordination. Celui-ci est d'autant plus important que l'élaboration d'un concept de protection touche à toute une série d'autres éléments critiques. Ceux-ci concernent par exemple la détermination du niveau de risque acceptable, l'allocation des ressources financières et administratives ou encore l'utilisation des zones inondables.

Pour que les risques hydrologiques puissent être réduits, les acteurs – quel que soit leur rôle dans la gestion – ont besoin de connaissances adéquates. Celles-ci doivent entre autres englober les paramètres généraux des risques, les scénarios potentiels, ainsi que les possibilités d'intervention. Par conséquent, les connaissances sur les risques hydrologiques constituent un élément clé dans la gestion. Lorsqu'elles sont absentes, lacunaires ou erronées, les acteurs concernés ne sont pas à même de prendre les mesures adéquates afin de protéger les secteurs vulnérables.

Ayant de nombreuses facettes, les connaissances sur les risques hydrologiques sont loin d'être homogènes et uniformes. En effet, elles peuvent être précises ou confuses, concrètes ou latentes,

objectives ou subjectives, etc. De plus, elles varient considérablement d'un groupe d'acteurs à l'autre et parfois même à l'intérieur d'un seul groupe. Dans beaucoup de cas, différentes formes de connaissances coexistent au sein d'un espace relativement restreint, par exemple dans une commune.

Cette étude s'inscrit dans le contexte des recherches portant sur les risques naturels – hydrologiques en l'occurrence –, principalement sur la manière dont la société y fait face. Plus précisément, elle se concentre sur les processus sociopolitiques qui accompagnent les différentes étapes de gestion menant de l'appréhension de ces risques à leur réduction. Elle met l'accent en outre sur les connaissances dont les différents acteurs disposent par rapport aux risques hydrologiques. Sont également étudiées les relations et les interdépendances qui existent entre les deux volets de la gestion et des connaissances.

1.2 Contexte scientifique

L'ampleur de la littérature qui touche à la problématique de la présente recherche varie considérablement : elle est vaste en ce qui concerne la gestion et les connaissances des risques, mais beaucoup plus réduite sur ce qui touche à la mise en relation des deux volets. Comme une énumération exhaustive de l'ensemble des contributions touchant à la problématique de l'étude nous mènerait trop loin, cette section se limite aux principaux axes de recherche afin d'esquisser le cadre général. Le contexte scientifique duquel est issue cette recherche, l'Action COST C19, est également décrit.

1.2.1 L'appréhension et la gestion des risques

Outre quelques considérations sectorielles sur la sécurité des infrastructures techniques, une véritable réflexion scientifique sur les risques – d'ordre technologique, environnemental, naturel, etc. – et sur leur gestion ne débute qu'après la Seconde Guerre mondiale. Son origine est notamment liée à l'émergence de nouvelles technologies dans les domaines de l'aviation, de l'utilisation civile de l'énergie nucléaire et des exploitations industrielles. Ce débat scientifique – mené, dans une première phase, essentiellement par des chercheurs américains – débouche sur une littérature abondante issue tant des sciences techniques et naturelles que des sciences sociales, notamment de la psychologie. Traitant des différents aspects des risques, les recherches concernent, entre autres, l'analyse scientifique et probabiliste des aléas et du risque et les modes d'intervention ainsi que la manière dont les individus perçoivent les risques, les évaluent et agissent sous risque.

Parmi les études géographiques portant sur les risques naturels, il convient notamment de citer celles menées par un groupe de chercheurs autour de Ian Burton, Robert W. Kates et Gilbert F. White. Ces géographes nord-américains s'interrogent sur la relation entre l'homme et son milieu

en mettant l'accent entre autres sur les stratégies d'ajustement et de comportement dans des situations à risque (*cf.* p.ex. Hewitt & Burton 1971, Burton, Kates & White 1978).

De manière générale, les recherches portant sur les risques restent toutefois sectorielles : dans le domaine des risques naturels, l'analyse scientifique des risques, l'évaluation de leur acceptabilité ainsi que la planification et la mise en œuvre de mesures de protection sont principalement traitées de manière indépendante. Ce n'est qu'à partir des années 1970 environ que les démarches deviennent plus globales. Depuis, de nombreux modèles ont été développés visant à relier les différentes étapes de la gestion des risques. A l'heure actuelle, l'utilisation de modèles s'est généralisée dans le champ des risques naturels (*cf.* Hollenstein 1997, Kipfer 2005). Les modèles intégrés se différencient toutefois au niveau conceptuel : tandis que les uns se limitent aux aspects naturels et techniques, prévoyant essentiellement une gestion fonctionnelle des risques, d'autres sont basés sur une approche plus holistique. Ainsi, en faisant référence aux multiples dimensions des risques, ils tiennent compte, en plus des paramètres physiques, des aspects culturels, sociaux, politiques et économiques. De plus, ils accordent une importance majeure aux processus de négociation et de décision. C'est dans cette dernière logique que s'inscrit la présente recherche.

L'origine de la conception plus large de la gestion du risque réside dans un débat scientifique qui s'est mis en place dans la deuxième moitié du 20e siècle. En raison d'une perception accrue des problèmes environnementaux croissants et des effets secondaires non souhaités des technologies (émissions, accidents majeurs, détérioration des milieux naturels, etc.), le rapport entre l'homme et son milieu est reconsidéré. Cette réflexion de fond influence également la problématique des risques qui prend de l'ampleur et atteint une nouvelle qualité. Dans ce débat scientifique, le concept de la « société du risque » proposé par le sociologue allemand Ulrich Beck (1986) constitue un élément marquant. Les sociétés d'aujourd'hui seraient confrontées à des risques qui, pouvant engendrer des dommages irréversibles, se caractérisent notamment par leur imprévisibilité, leur interdépendance et leur portée globale. Dans la société du risque, les risques ne constituent plus les effets secondaires du progrès, mais, en structurant le monde, ils deviennent les points critiques quant au développement économique et social futur (*cf.* Beck 1986, Audétat 2007).

En plus de cela, la conception holistique de la gestion des risques naturels – telle qu'elle est actuellement envisagée en Suisse – découle également d'un changement de paradigme survenu vers la fin des années 1980. Basé sur le constat que les méthodes de protection traditionnelles induisent un double déficit, à la fois sécuritaire et écologique, la manière de procéder est fondamentalement redéfinie : au lieu de la domestication des processus dangereux, on envisage désormais une stratégie qui se fonde prioritairement sur la précaution et la prévention. De plus, la gestion du risque n'est plus conçue de manière sectorielle, mais elle est davantage mise en relation avec les autres politiques publiques à incidence environnementale et spatiale. En Suisse, ce changement de paradigme ainsi que ses implications au niveau des processus de négociation et de décision ont fait l'objet de plusieurs recherches récentes (*cf.* Zaugg 2002, 2003, Zaugg *et al.* 2004, Nedelcu & Hainard 2006, Zaugg Stern 2006, Ejderyan 2009, Thomi & Reynard 2009).

1.2.2 Les connaissances des risques naturels

Les connaissances – soit leur construction, leurs formes, leurs caractéristiques, etc. – font l'objet d'une littérature abondante et diversifiée, élaborée par de nombreuses disciplines. Compte tenu de la problématique de la présente recherche, ne sont toutefois considérées ci-dessous que les contributions scientifiques qui se réfèrent explicitement aux risques (naturels). Quant aux autres approches, quelques-unes seront traitées dans le chapitre 4. De manière générale, les travaux les plus pertinents pour cette étude sont ceux qui mettent l'accent sur la société et les acteurs. Ils s'intéressent notamment à la manière dont les connaissances sur les risques sont créées, partagées et transférées et comment elles se transforment au cours du temps.

La mémoire des événements historiques, les connaissances de la population ainsi que les représentations que celle-ci se fait des risques naturels font l'objet de nombreuses recherches récentes, menées surtout à l'échelle locale. Essentiellement de type géographique et historique, ces recherches s'interrogent sur l'intégration de l'expérience de catastrophes naturelles dans la mémoire collective et sur la manière dont celle-ci est conservée, partagée et renouvelée. De plus, elles s'intéressent à la morphologie des connaissances locales de même qu'à leur développement spatio-temporel. En outre, les études en question analysent les interdépendances entre les connaissances locales et les comportements sociaux ainsi que les modalités selon lesquelles ces connaissances se déclinent en adaptations culturelles et institutionnelles ou en changements au niveau de l'occupation du sol (*cf.* p.ex. Barrué-Pastor & Barrué 1998, Herold-Revaz *et al.* 1998, Schoeneich & Busset-Henchoz 1998a, 1998b, Wagner 2004, Favier 2007, Granet-Abisset & Montredon 2007).

Moins axés sur la population locale mais sur l'ensemble de la société, d'autres chercheurs mettent l'accent sur la distribution des connaissances au sein de l'arrangement des acteurs, sur les modes de transfert ainsi que sur les processus de transformation. En comparant les différents groupes d'acteurs (publics, privés, associatifs, etc.), les études correspondantes identifient et interprètent d'éventuelles disparités de forme et de type de connaissances. De plus, elles s'interrogent sur la manière dont de nouvelles connaissances sont générées en répondant à un certain nombre de questions : comment les processus d'apprentissages se déroulent-ils ? Par quels facteurs sont-ils déclenchés ? Quel rôle jouent les événements catastrophiques ? En Suisse, plusieurs recherches géographiques ont récemment été réalisées à ce sujet. A titre d'exemple, on peut citer celles de Schmid (Schmid & Fry 2008, Schmid 2010) et celles découlant de l'Action COST C19 (November *et al.* 2005, 2006, Reynard *et al.* 2008, Reynard & November 2008, Thomi 2008a, 2008b, 2008c) dont est notamment tirée la présente recherche (*cf.* 1.2.4).

Sur cette même problématique des connaissances divergentes entre différents groupes d'acteurs, un autre axe de recherche peut être mis en évidence : celui de la distinction entre les experts et le public (ou profanes, soit les *lay people*). Bien que les études correspondantes portent généralement plutôt sur les rapports mutuels entre ces deux groupes (confiance, collaboration, communication, etc.) et non pas sur les connaissances elles-mêmes, la différenciation fondamentale entre experts et public renvoie inévitablement à ces dernières. Tandis que les experts auraient

des connaissances de type scientifique, basées sur la réflexion rationnelle et logique, le public disposerait plutôt de connaissances vernaculaires, principalement subjectives et intuitives. Bien que l'usage des termes d'experts et de profanes soit très répandue dans la littérature sur les risques (*cf.* p.ex. Fischhoff *et al.* 1982, D'Ercole & Rançon 1994, Sjöberg 1998, 1999, Siegrist & Cvetkovich 2000, Siegrist & Gutscher 2006a), les critères de distinction et la dichotomie schématique entre connaissances d'experts et vernaculaires sont toutefois contestés (*cf.* Sjöberg 1999, Brown & Damery 2002).

Un dernier volet de recherche important traitant des connaissances sur les risques naturels concerne l'éducation et la communication. Il relève entre autres des thématiques liées à la distribution des informations entre les acteurs – notamment des acteurs politico-administratifs vers la population – et à la sensibilisation de la population. Représentant un vaste domaine de recherche, l'éducation et la communication ne sont toutefois pas abordées dans le cadre de la présente étude car elles ne sont pas directement visées par la problématique de cette dernière. Finalement, notons encore que certains chercheurs – entre autres des psychologues – étudient les relations qui existent entre les connaissances sur les risques naturels, les modes de perception ainsi que le niveau de conscience des risques (*cf.* p.ex. Siegrist *et al.* 2004, Siegrist & Gutscher 2006a, 2006b, Wagner 2004).

1.2.3 Mise en relation des volets de la gestion et des connaissances

La littérature traitant des interdépendances entre les connaissances dont disposent les acteurs par rapport aux risques naturels et la gestion de ces risques est assez éparse. Néanmoins, ce champ de recherche n'est pas vierge, mais il est principalement abordé de manière indirecte, notamment par le biais des problématiques décrites ci-dessus (*cf.* 1.2.1, 1.2.2). Rares sont les approches qui mettent les interdépendances au centre des considérations et les analysent de manière détaillée (à l'exception de la communication et de l'éducation qui ne sont cependant pas traitées ici). Les travaux réalisés dans le cadre de l'Action COST C19, décrits dans la section 1.2.4, ainsi qu'un certain nombre d'autres recherches font toutefois exception. Ces dernières soulignent entre autres la nécessité d'identifier les différents modes de représentation des risques et de leur gestion afin de comprendre les rivalités existant entre les acteurs. Elles soutiennent en outre l'idée que les connaissances de la population locale devraient être intégrées dans la gestion – c'est-à-dire dans les procédures qui y sont liées – afin de rendre celle-ci plus efficace (*cf.* p.ex. Decrop & Charlier 1997, Siebenhüner 2002, Alcántara-Ayala 2004, Vinet & Defossez 2006).

1.2.4 L'Action COST C19

L'origine de la présente étude réside dans deux projets de recherche réalisés dans le cadre de l'Action COST C19 *Proactive crisis management of urban infrastructure* (*cf.* Røstum *et al.* 2008) entre les années 2004 et 2008. Le premier, intitulé *Vulnérabilité des infrastructures urbaines et gestion de crise* –

Impacts et enseignements de cas d'inondation en Suisse[1] (*cf.* November *et al.* 2006, Reynard & November 2008) a été dirigé par Valérie November et rassemblait une dizaine de chercheurs des universités de Genève, Lausanne, Fribourg et Zurich ainsi que de l'Ecole polytechnique fédérale de Lausanne[2]. Deux hypothèses de travail ont guidé la recherche : (1) différentes formes de connaissance sont mobilisées et sont déterminantes en matière de gestion de risques et de crises liées aux inondations ; (2) les risques et les crises liés aux inondations modifient les dynamiques territoriales à plusieurs niveaux.

A l'aide de trois cas régionaux – Lully (canton de Genève), Saillon (canton du Valais) et la vallée de la Thur (canton de Thurgovie) –, les impacts institutionnels et sociopolitiques d'inondations majeures ont été étudiés. L'accent ayant été mis sur les connaissances dont les acteurs concernés disposent par rapport aux risques hydrologiques, la recherche répondait notamment aux questions suivantes : à quel point les inondations induisent-elles des processus d'apprentissage et une transformation des connaissances ? Comment les connaissances sont-elles partagées parmi les différents acteurs ? De quelle manière les connaissances sont-elles mises en valeur en vue de prendre des mesures de protection ? En outre, dans le cas de la Thur, l'étude s'intéressait également aux processus sociopolitiques de décision qui sont liés à l'aménagement des cours d'eau. En plus des recherches bibliographiques, les connaissances et les modes de gestion ont principalement été saisies à l'aide d'entretiens semi-directifs. Les interlocuteurs retenus englobaient tant des acteurs politico-administratifs (politiciens, administrations communales et cantonales) qu'associatifs (p.ex. des associations de citoyens) et privés (p.ex. habitants, agriculteurs). Les données récoltées à Saillon sont réutilisées et soumises à une nouvelle analyse dans le cadre de ce travail (*cf.* chapitre 9).

La recherche a mis en évidence que les inondations majeures sont susceptibles de déclencher des processus de restructuration et de réorganisation à la fois au niveau des connaissances du risque et de la gestion de celui-ci. Néanmoins, par rapport à la forme et au type des connaissances, d'importantes différences existent entre les divers acteurs. Entre les acteurs institutionnels et privés notamment, le transfert de connaissances est souvent lacunaire, voire inexistant. A Lully et à Saillon, les connaissances tirées des inondations ont généralement été mobilisées afin de prendre des mesures visant de préférence la prévention et la maîtrise d'un événement. L'étude de cas dans la vallée de la Thur a montré que les intérêts divergents ainsi que les manières différentes de percevoir le problème en question peuvent provoquer un blocage du processus de planification et de mise en œuvre de mesures de protection. Ce n'est que lorsque les acteurs clés poursuivent des objectifs similaires que ces processus avancent efficacement (November *et al.* 2006, Reynard & November 2008 ; *cf.* aussi Zaugg Stern 2006).

1 Le projet a été soutenu par le Secrétariat d'Etat à l'éducation et la recherche (projet BBW C03.0027).
2 Ont participé : Valérie November, Caroline Barbisch, Marion Penelas (Département de Géographie, Université de Genève) ; Emmanuel Reynard, Luzius Thomi (Institut de Géographie, Université de Lausanne) ; Louis Boulianne (Communauté d'études pour l'aménagement du territoire, Ecole polytechnique fédérale de Lausanne) ; Reynald Delaloye (Département des Géosciences, Université de Fribourg) ; Jean Ruegg (Institut de politiques territoriales et d'environnement humain, Université de Lausanne) ; Marc Zaugg Stern (Geographisches Institut, Universität Zürich).

Après l'achèvement de la première phase, toujours dans le cadre de l'Action COST C19, un deuxième projet a été lancé en 2006, intitulé *Impacts des inondations en Suisse : processus d'apprentissage, gestion du risque et aménagement du territoire*[3] (*cf.* Reynard *et al.* 2008, Penelas *et al.* 2008, Thomi 2008b, 2008c). Sous la direction d'Emmanuel Reynard et avec la collaboration de membres du premier groupe de recherche[4], deux volets ont été traités.

Le premier, s'inscrivant dans le prolongement de la première phase, a été mené en ville de Berne. Ainsi, l'étude portait d'une part sur les connaissances sur les risques hydrologiques dont les acteurs disposent. D'autre part, elle s'intéressait particulièrement aux processus sociopolitiques de négociation et de décision en rapport avec la gestion de ces risques. Une fois le projet découlant de l'Action COST C19 arrivé à terme (Thomi 2008c, Reynard *et al.* 2008), l'étude a été complétée par des investigations supplémentaires (notamment une enquête écrite auprès des habitants d'un quartier inondable) et a ensuite fait l'objet d'une publication particulière (Thomi 2008b). Constituant une partie intégrante de la présente recherche, les modalités de mise en œuvre ainsi que les résultats de l'étude de cas de Berne sont présentés aux chapitres 6, 7 et 8.

Quant au deuxième volet de la recherche, il concernait la réalisation de cartes de dangers et leur traduction au niveau de l'aménagement du territoire, c'est-à-dire dans les documents administratifs correspondants (plans directeurs, plans d'affectation). L'accent ayant été mis sur les dangers liés aux crues, trois cantons romands ont été considérés, à savoir ceux de Fribourg, Genève et Valais. Basée sur des recherches bibliographiques et des entretiens d'experts, l'étude a entre autres mis en évidence le caractère hybride des cartes de dangers : celles-ci constituent à la fois un document scientifique – représentant les connaissances d'un aléa donné – et politique. En effet, en traduisant les conclusions de la carte dans les documents de l'aménagement du territoire, elles sont susceptibles d'induire des transformations territoriales importantes (Penelas *et al.* 2008, Reynard *et al.* 2008).

Tant les recherches menées dans la première que la deuxième phase ont mis en évidence l'importance de la prise en compte des acteurs, à savoir de leur configuration, de leurs rôles et de leurs connaissances. Par conséquent, par rapport à la gestion des risques, l'étude du contexte sociopolitique est tout aussi importante que l'analyse technique et fonctionnelle des mesures à prendre.

3 Le projet a été soutenu par le Secrétariat d'Etat à l'éducation et la recherche (projet SER C05.0143).
4 Ont participé : Emmanuel Reynard, Luzius Thomi (Institut de Géographie, Université de Lausanne) ; Valérie November, Marion Penelas (Ecole polytechnique fédérale de Lausanne) ; Reynald Delaloye (Département des Géosciences, Université de Fribourg) ; Jean Ruegg (Institut de politiques territoriales et d'environnement humain, Université de Lausanne) ; Marc Zaugg Stern (Geographisches Institut, Universität Zürich).

1.3 Problématique

1.3.1 Problématique générale

L'objectif de la recherche consiste à étudier les relations mutuelles qui existent entre la gestion des risques hydrologiques (premier volet) et les connaissances dont disposent les acteurs par rapport à ces derniers (deuxième volet). Après une analyse sectorielle des deux volets, il s'agira d'examiner le rôle qui revient aux connaissances au sein de la gestion des risques hydrologiques. En mettant l'accent sur les interdépendances, l'étude s'intéressera particulièrement à la manière dont les connaissances influent sur le processus de gestion et vice-versa. Dans ce même contexte, seront également considérées les variations spatio-temporelles qui interviennent notamment à la suite d'événements de crue.

Le premier volet de recherche concerne la gestion des risques hydrologiques. Celle-ci est considérée comme l'ensemble des étapes entreprises par les acteurs concernés menant de l'identification à la réduction d'un risque donné. Elle englobe simultanément des dimensions physiques, techniques, politiques, sociales, économiques, culturelles, sociopsychologiques, etc. (*cf.* 3.5.1). Sous la notion de gestion, nous n'entendons ainsi pas des actions prédéfinies et menées par un seul acteur donné (p.ex. le service administratif responsable de la protection contre les crues) selon un schéma fixe dans le but de maîtriser les risques hydrologiques. Au contraire, la gestion est considérée comme le résultat de l'ensemble des actes entrepris – individuellement ou collectivement – par des acteurs hétérogènes et multiples qui ont affaire à la protection contre les crues. En font aussi bien partie les acteurs politico-administratifs que les bureaux spécialisés, les acteurs associatifs ou encore les particuliers. Nous nous référons ainsi à la notion de « gestion effective » proposée par Laurent Mermet (1992) qui la distingue de la « gestion intentionnelle ». Selon cet auteur, la gestion effective représente le *« mode de conduite du milieu telle qu'elle résulte de l'ensemble des actions humaines qui l'affectent »* (Mermet 1992:57). En revanche, la gestion intentionnelle correspondrait aux *« initiatives qu'un acteur spécialisé entreprend, dans le contexte d'une situation de gestion effective, pour faire évoluer l'état du milieu dans un certain sens »* (Mermet 1992:58).

Ne pouvant toutefois traiter la gestion des risques hydrologiques dans sa totalité, la recherche met l'accent sur les processus discursifs et itératifs durant lesquels les acteurs concernés négocient le problème collectif en question, soit la sécurité des enjeux exposés aux potentiels effets néfastes d'une inondation. Par conséquent, l'intérêt principal réside dans les aspects sociopolitiques de la gestion des risques hydrologiques, c'est-à-dire dans ses dimensions sociales et politiques. Par « sociopolitique », nous entendons d'une part les paramètres qui sont liés aux groupes d'individus et à leurs intérêts, intentions, objectifs et besoins en rapport avec les risques hydrologiques et d'autre part l'organisation et à la mise en œuvre de la protection contre les crues par la politique publique correspondante, les rapports de force entre les acteurs, ainsi que les façons de négocier des problèmes et des solutions potentielles. A titre d'exemple, la gestion sociopolitique des risques hydrologiques comprend la définition de stratégies de protection, les débats formels ou in-

formels menés en vue d'améliorer la protection contre les crues ou encore la maîtrise de conflits d'intérêt et d'objectif. Concrètement, à l'exemple de trois études de cas[5], il s'agira de mettre en évidence les différentes étapes menant de la perception des risques hydrologiques en tant que problème public jusqu'à l'adoption d'un concept de protection, en passant par les processus de négociation et de décision qui y sont liés.

L'importance majeure accordée aux paramètres sociopolitiques se justifie par les fortes interconnexions qui existent entre la gestion des risques hydrologiques et d'autres problèmes collectifs à incidence spatiale ainsi que par le nombre élevé d'acteurs qui en sont potentiellement concernés. En effet, la protection contre les crues ne représentant pas une affaire isolée, elle s'inscrit dans la problématique plus générale de la gestion des ressources naturelles, notamment celles de l'eau et du sol. De plus, elle se trouve en concurrence avec d'autres problèmes collectifs de l'agenda politique avec lesquels elle n'entretient toutefois pas forcément un rapport direct si ce n'est par le biais de l'allocation de ressources (financières, organisationnelles, humaines, etc.) et de la détermination des priorités. Etant donné ce contexte complexe, la gestion des risques hydrologiques interfère avec de nombreuses politiques publiques – de manière concurrentielle ou non – dont les objectifs sont tantôt divergents, tantôt convergents. Par conséquent, elle dépend inévitablement de l'importance et de la priorité que les acteurs impliqués lui attribuent par rapport à ces autres problèmes collectifs. Tous les acteurs n'ayant pas les mêmes intérêts et objectifs, les débats sur la protection contre les crues sont cependant susceptibles d'être fortement discursifs et conflictuels.

Les connaissances dont disposent les acteurs par rapport aux risques hydrologiques constituent le deuxième volet de recherche. Dans le domaine des risques naturels, les connaissances jouent un rôle fondamental : c'est sur leur base que les stratégies sont conçues et que les mesures de protection sont planifiées et mises en œuvre. Elles concernent aussi bien les paramètres généraux des risques (aléas, vulnérabilité, etc.), les caractéristiques d'épisodes de crues concrets (déroulement, intensité, dommages, etc.) que les possibilités d'intervenir et de réduire les risques en question.

Afin de comprendre les rapports complexes qui existent entre la gestion des risques hydrologiques et les connaissances, une étude détaillée de ces dernières est indispensable. En fonction des acteurs, soit de leur contexte, de leur rôle et de leur biographie personnelle, les connaissances de ceux-ci prennent toutefois de multiples formes : à titre d'exemple, elles peuvent être générales ou sectorielles, floues ou précises, latentes ou manifestes. Outre la forme, les connaissances se distinguent également selon leur structure interne (connaissances implicites ou explicites, procédurales ou déclaratives, etc.) ainsi qu'à leur répartition au sein de la collectivité (connaissances individuelles ou collectives). De plus, comme les systèmes de référence varient, tous les acteurs ne fondent pas leurs connaissances sur les mêmes sources qui, d'ailleurs, ne sont pas accessibles et disponibles de la même façon à tout le monde non plus. N'étant pas stables au cours du temps,

5 La partie empirique de la recherche comprend deux cas régionaux (la ville de Berne et la commune de Saillon), ainsi que l'étude d'un acteur particulier, soit les corporations de digues du canton de Berne. Les critères de choix des études de cas ainsi que leur conception et mise en œuvre font l'objet du chapitre 6.1.

les connaissances se modifient constamment : les transformations potentielles s'étendent de la précision et de la diversification jusqu'à l'affaiblissement, voire, dans le cas extrême, à l'oubli.

La présente recherche propose une analyse détaillée des connaissances dont disposent les acteurs par rapport aux risques hydrologiques. Afin de pouvoir identifier les différents paramètres des connaissances, l'analyse fait recours à des approches théoriques et à des modèles développés par des chercheurs spécialisés dans le domaine des connaissances (psychologues, sociologues, économistes, etc.). Outre la forme, le type et les systèmes de référence, l'étude s'intéresse également aux variations temporelles ainsi qu'aux facteurs qui déclenchent des transformations. De plus, à l'aide des cas empiriques, il s'agira de mettre en évidence les divergences qui existent au sein de l'arrangement des acteurs.

En étudiant parallèlement la gestion des risques hydrologiques et les connaissances de ces derniers, cette recherche contribue à une meilleure compréhension des rapports complexes existant entre les deux volets. L'analyse séparée de ceux-ci permet d'obtenir une vision détaillée de leurs éléments constitutifs, de leurs logiques inhérentes ainsi que de leurs variations spatiales et temporelles. Grâce à cette image précise, les interfaces entre la gestion et les connaissances pourront ensuite être mises en évidence. Il sera ainsi possible d'étudier les interdépendances mutuelles, soit la manière dont les actions entreprises dans le cadre de la gestion des risques hydrologiques influent sur les connaissances et vice-versa. Seront notamment identifiés les facteurs qui renforcent ou empêchent la formation de synergies entre la gestion et les connaissances. De plus, il s'agira d'étudier les mécanismes selon lesquels l'un des deux volets est susceptible d'entraver la qualité de l'autre.

Sous forme de conclusions, un certain nombre d'éléments clés seront proposés qui visent à renforcer l'intégration de la gestion et des connaissances et donc leur performance. De manière plus générale, la recherche s'inscrit ainsi dans le contexte des contributions scientifiques portant sur les risques hydrologiques ayant comme but une meilleure protection des hommes et des biens contre les effets dévastateurs de l'eau.

1.3.2 Questions de recherche

Afin de mener à bien la recherche telle qu'esquissée à la section précédente, cinq questions ont été formulées (*cf.* fig. 1.1). Les trois principales, qualifiées de centrales, guident l'analyse à la fois aux niveaux théorique et empirique. Le jeu des questions de recherche est complété par deux questions secondaires qui, étant d'ordre transversal, sont sous-jacentes aux questions centrales. Les paragraphes suivants décrivent brièvement les cinq questions de recherche ; un résumé des principaux éléments se trouve dans le tableau 1.1.

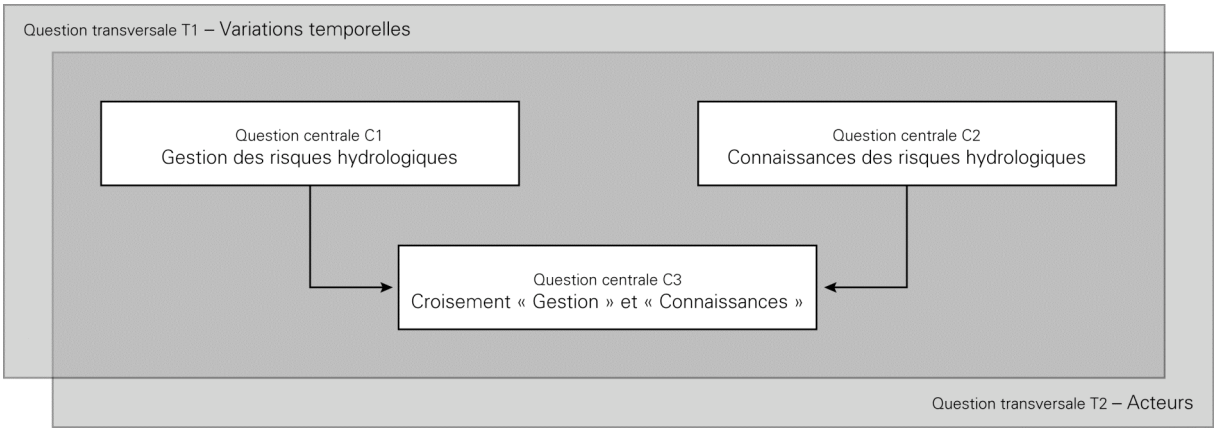

Fig. 1.1. Les cinq questions de recherche.

Première question centrale (C1) :

Comment les risques hydrologiques sont-ils gérés et négociés par les acteurs concernés, notamment du point de vue sociopolitique ?

La première question centrale concerne la gestion des risques hydrologiques. Tout d'abord, en se référant à la littérature disponible, il s'agira de passer en revue les principaux concepts traitant des risques (hydrologiques) en considérant notamment leur appréhension par les individus et la société, ainsi que les modalités de négociation et de gestion. Basé sur ces approches théoriques, un modèle d'analyse sera développé qui réunit les principales phases de la gestion des risques hydrologiques, incluant à la fois ses dimensions analytiques, scientifiques et sociopolitiques. L'objectif principal de ce modèle consiste à guider la partie analytique de la recherche : à l'aide des études de cas, les actes entrepris par les acteurs concernés afin d'influer sur les risques hydrologiques seront identifiés en les classant en fonction des différentes phases menant de l'identification à la réduction des risques hydrologiques. L'accent résidant sur les processus de négociation et de décision, l'analyse se concentrera principalement sur la manière dont la société conçoit et élabore les stratégies de protection. De plus, elle tiendra également compte de la façon dont les acteurs – par le biais de leurs intérêts et rôles – influent sur la gestion du risque.

Deuxième question centrale (C2) :

Quelles sont les caractéristiques des connaissances dont les acteurs disposent par rapport aux risques hydrologiques ? De quelle manière ces connaissances se transforment-elles ?

Les connaissances des risques hydrologiques font l'objet de la deuxième question centrale. Comme pour le volet de la gestion, il conviendra, dans une première phase, d'esquisser les principaux concepts traitant des connaissances, de leurs caractéristiques ainsi que de leurs modes de transformation. Puis, en croisant ces aspects théoriques avec le cas empirique des risques hydrologiques, une grille d'analyse sera développée. L'objectif de celle-ci consiste à faciliter l'analyse des connaissances levées par le biais des études de cas en définissant un certain nombre de critères. Ainsi, les connaissances empiriques seront examinées et classées en fonction de la forme, du type et des systèmes de référence. Outre ces caractéristiques principales, seront également évaluées les

transformations spatio-temporelles ainsi que la répartition au sein de l'arrangement des acteurs. A l'aide de ces critères d'analyse, il sera possible de répondre à un certain nombre de questions clés : d'un acteur à l'autre, y a-t-il congruence ou divergence des connaissances, soit de leur forme ou de leur type ? Le cas échéant, quelles sont les principales différences et comment celles-ci s'expliquent-elles ? A quel point les connaissances sont elles disponibles et accessibles aux différents acteurs ?

Troisième question centrale (C3) :

Quelles sont les conclusions qui peuvent être tirées par rapport aux interactions mutuelles qui existent entre la gestion des risques hydrologiques d'une part et les connaissances de ces risques d'autre part ?

En croisant les volets de la gestion des risques hydrologiques et des connaissances dont disposent les acteurs par rapport à ces derniers, la troisième question centrale constitue le cœur de la présente recherche. Elle reprend les résultats des deux premières questions centrales et met l'accent sur les interrelations et les interdépendances qui existent entre la gestion et les connaissances. Concrètement, il s'agira d'examiner deux thématiques principales : (1) quel rôle les connaissances jouent-elles au niveau de la gestion ? Comment les connaissances influent-elles sur le processus de gestion et vice-versa ? A quel point la gestion contribue-t-elle à la création de nouvelles connaissances ? (2) Comment les connaissances sont-elles mobilisées, mises en valeur et formalisées par les acteurs dans les différentes phases de la gestion des risques ? Y a-t-il des connaissances qui, à cause de leurs caractéristiques inhérentes ou de leur provenance, sont plus importantes – ou considérées comme étant plus pertinentes – que d'autres dans la gestion des risques ?

Première question transversale (T1) :

Comment la gestion des risques hydrologiques et les connaissances sur ces derniers évoluent-elles au cours du temps, notamment sous l'effet de crues ?

S'appliquant à l'ensemble de la partie analytique – et donc également aux trois questions centrales – la première question transversale comprend la dimension temporelle. Ainsi, les variations intervenant au cours du temps seront examinées tant au niveau de la gestion qu'à celui des connaissances des risques hydrologiques. Un intérêt particulier résidera sur les modifications qui succèdent à un événement de crue, que l'impact de celui-ci se manifeste de manière directe ou indirecte.

Deuxième question transversale (T2) :

Quels sont les acteurs impliqués dans la gestion des risques hydrologiques et quelles sont leurs caractéristiques principales ?

En mettant l'accent sur les acteurs, la deuxième question transversale concerne les aspects institutionnels de la recherche. Tout d'abord, au niveau théorique, il s'agira de définir la notion d'acteur et de passer en revue un certain nombre de classifications proposées dans la littérature. Puis, en se basant sur les données empiriques issues des études de cas, les principaux acteurs se-

ront identifiés et caractérisés (type, rôle, intérêts, etc.). Seront pris en compte aussi bien les acteurs publics (politiciens, administration publique, etc.), associatifs (associations d'habitants, de protection de la nature, etc.) et privés (habitants, entrepreneurs, bureaux spécialisés, etc.). Cet inventaire contribuera notamment à la reconstruction du rôle que jouent les acteurs au sein de la gestion des risques hydrologiques ainsi que des relations mutuelles qu'ils entretiennent (*cf.* question centrale C1). De plus, il permettra d'analyser les connaissances en fonction des acteurs (*cf.* question centrale C2).

Question de recherche		Eléments principaux
C1	Gestion des risques hydrologiques	Approches théoriques Développement d'un modèle d'analyse Analyse de la gestion des risques hydrologiques pratiquée dans les études de cas (en mettant l'accent sur les processus sociopolitiques de négociation et de décision)
C2	Connaissances des risques hydrologiques	Approches théoriques Développement d'une grille d'analyse théorético-empirique Analyse des connaissances empiriques issues des études de cas (forme, type, dynamique, systèmes de référence, distribution, etc.)
C3	Croisement des questions centrales « Gestion » et « Connaissances »	Interdépendances entre la gestion et les connaissances Mise en valeur des connaissances au sein de la gestion Création et transfert de connaissances par le biais de la gestion
T1	Variations temporelles	Variations temporelles au niveau de la gestion et des connaissances Modifications intervenant à la suite de crues
T2	Acteurs	Identification des acteurs impliqués dans les études de cas Analyse des rôles que jouent les acteurs au sein de la gestion Disparités entre les acteurs par rapport aux connaissances

Tabl. 1.1. Les principaux éléments des cinq questions de recherche.

1.3.3 Périmètre du champ de recherche

La recherche, telle qu'elle est esquissée dans les deux sections précédentes, touche à une multitude de thématiques différentes. Toutefois, tous les aspects qui sont évoqués, directement ou indirectement, par l'une ou l'autre des questions de recherche ne peuvent être traités de manière détaillée. Par conséquent, quelques précisions concernant la délimitation du champ d'étude s'imposent.

Gestion des risques hydrologiques :

Au cœur de l'analyse se trouvent les actions entreprises par les acteurs concernés par les risques hydrologiques dans le but d'améliorer la protection contre les crues. En font notamment partie les stratégies développées, les solutions envisagées et les mesures prises. L'accent résidant sur les paramètres sociopolitiques (*cf.* 1.3.1), sont principalement traités les intérêts et les objectifs des acteurs impliqués, les processus de négociation et de décision ainsi que la façon dont les conflits d'intérêt sont maîtrisés.

Au contraire, d'autres paramètres de la gestion des risques hydrologiques ne sont pas étudiés dans les détails. C'est le cas de l'analyse scientifique des caractéristiques hydrologiques, géomorphologiques et météorologiques des aléas présents dans les cas étudiés et des questions liées au dimensionnement technique des mesures de protection.

Dimensions économiques de la gestion des risques hydrologiques :

Transversaux et omniprésents, les aspects économiques concernent aussi bien les événements de crue que la conception et la mise en œuvre d'une stratégie de protection (dommages, coûts, assurances, etc.). Par conséquent, toute analyse de la gestion des risques hydrologiques est inévitablement confrontée à cette dimension économique. Dans le cadre de la présente recherche, celle-ci est considérée lorsqu'elle influe significativement sur la manière dont les risques hydrologiques sont gérée. A titre d'exemple, il s'agit de mettre en évidence les préférences par rapport à l'une ou l'autre mesure qui s'explique par les coûts estimés ou les conflits d'intérêts par rapport à l'allocation des ressources financières.

Il n'est toutefois pas possible de traiter la dimension économique dans son intégralité, car cela mènerait trop loin. Cette remarque est particulièrement valable pour les assurances. Bien que celles-ci constituent un acteur clé dans la gestion des risques hydrologiques, elles touchent à des questions (assurance des bâtiments et des biens mobiliers, détermination des primes, indemnisation des dommages subis, solidarité des assurances et des assurés, etc.) qui dépassent largement la thématique de la gestion sociopolitique telle qu'elle est esquissée à la section 1.3.1. De plus, dans les cas empiriques étudiés (*cf.* chapitres 7 à 10), les assurances ne jouent pas un rôle primordial dans l'élaboration et le choix des mesures de protection. Par conséquent, leur manière d'agir et leur fonction ne sont pas analysées de manière détaillée.

Dimensions sociopsychologiques des risques hydrologiques :

Outre les aspects physiques et objectifs, la notion de risque comprend également une dimension subjective inhérente faisant référence aux représentations, à la perception et à l'expérience personnelle des acteurs. De plus, le vécu d'un événement de crue est susceptible de créer des émotions fortes telles que des sentiments d'angoisse, voire des troubles psychiques profonds. Ces aspects sont pris en compte dans la mesure où ils permettent d'expliquer les intérêts des acteurs concernés, de même que leurs intentions et leur manière d'argumenter. Ce n'est par contre pas l'objectif de la présente recherche d'analyser les différentes facettes de la dimension sociopsychologiques des risques hydrologiques (perception du risque, émotions qui y sont liées, etc.).

Analyse des connaissances :

Les connaissances constituent l'un des deux volets de base de l'étude. L'identification de leur forme et type ainsi que de leurs transformations au cours du temps représentent donc une des tâches primordiales de la recherche. A cette fin, la littérature théorique disponible sera utilisée afin d'élaborer une grille d'analyse qui se prête à étudier et à comparer les connaissances dont les acteurs présents dans les cas empiriques disposent par rapport aux risques hydrologiques.

Il convient toutefois de préciser que l'analyse des connaissances a comme objectif de mettre en évidence leur rôle dans la gestion des risques hydrologiques (troisième question centrale, *cf.* 1.3.2). Par conséquent, une étude approfondie de la construction mentale des connaissances et des composantes cognitives de leur transformation n'est pas prévue. Il en est de même des questions liées à l'éducation et à la communication : celles-ci constituent un vaste champ scientifique en soi – notamment aussi dans le domaine des risques – qui dépasse largement le cadre de l'étude.

1.4 Plan de la recherche

La recherche est divisée en trois parties principales correspondant respectivement au cadre théorique, aux études de cas ainsi qu'à l'analyse et à la synthèse (*cf.* fig. 1.2). Dans la première partie, il s'agira de passer en revue et de discuter les principaux concepts et modèles théoriques traitant des notions d'aléa, de vulnérabilité et de risque (chapitre 2), de la gestion et de la négociation sociopolitique des risques (chapitre 3) et de la mémoire et des connaissances (chapitre 4). La première partie sera conclue d'une part par un tour d'horizon considérant la littérature scientifique disponible qui tente d'intégrer les deux volets des risques naturels et des connaissances. D'autre part, sur la base des approches théoriques esquissées auparavant, deux grilles d'analyse seront construites – l'une se référant à la gestion des risques hydrologiques et l'autre aux connaissances – qui, dans la suite, guideront l'analyse des données empiriques (chapitre 5).

La deuxième partie, essentiellement descriptive, comprend les études de cas. Un chapitre introductif précisera la conception des études de cas ainsi que le contexte général dans lequel celles-ci s'inscrivent, soit la gestion des risques hydrologiques en Suisse (chapitre 6). Ensuite, sera développée l'étude de cas principale de la recherche qui retrace la gestion sociopolitique des risques hydrologiques en ville de Berne au cours des dernières années (chapitres 7 et 8). La deuxième étude régionale s'intéresse aux connaissances dont les acteurs disposent par rapport aux risques hydrologiques présents dans la commune de Saillon (chapitre 9). Finalement, une troisième étude empirique examine le cas d'un acteur particulier, celui des corporations de digues du canton de Berne (chapitre 10). Les études de cas sont rédigées dans la langue de la région analysée, soit en allemand dans le cas de la ville de Berne et des corporations de digues et en français dans le cas de la commune de Saillon.

La troisième partie, d'ordre analytique, vise à étudier les données empiriques issues des études de cas en se référant aux concepts théoriques ainsi qu'aux questions de recherche. A l'aide des deux grilles d'analyse développées au chapitre 5, il s'agira d'abord de traiter de la gestion des ris-

ques hydrologiques et des connaissances de manière sectorielle (chapitres 11 et 12). Ensuite, en répondant à la troisième question centrale, les deux volets de recherche seront intégrés (chapitre 13). L'étude sera conclue par une synthèse (chapitre 14), ainsi que des conclusions générales (chapitre 15). Les deux reprendront les principaux enseignements, feront un certain nombre de propositions et esquisseront les perspectives futures.

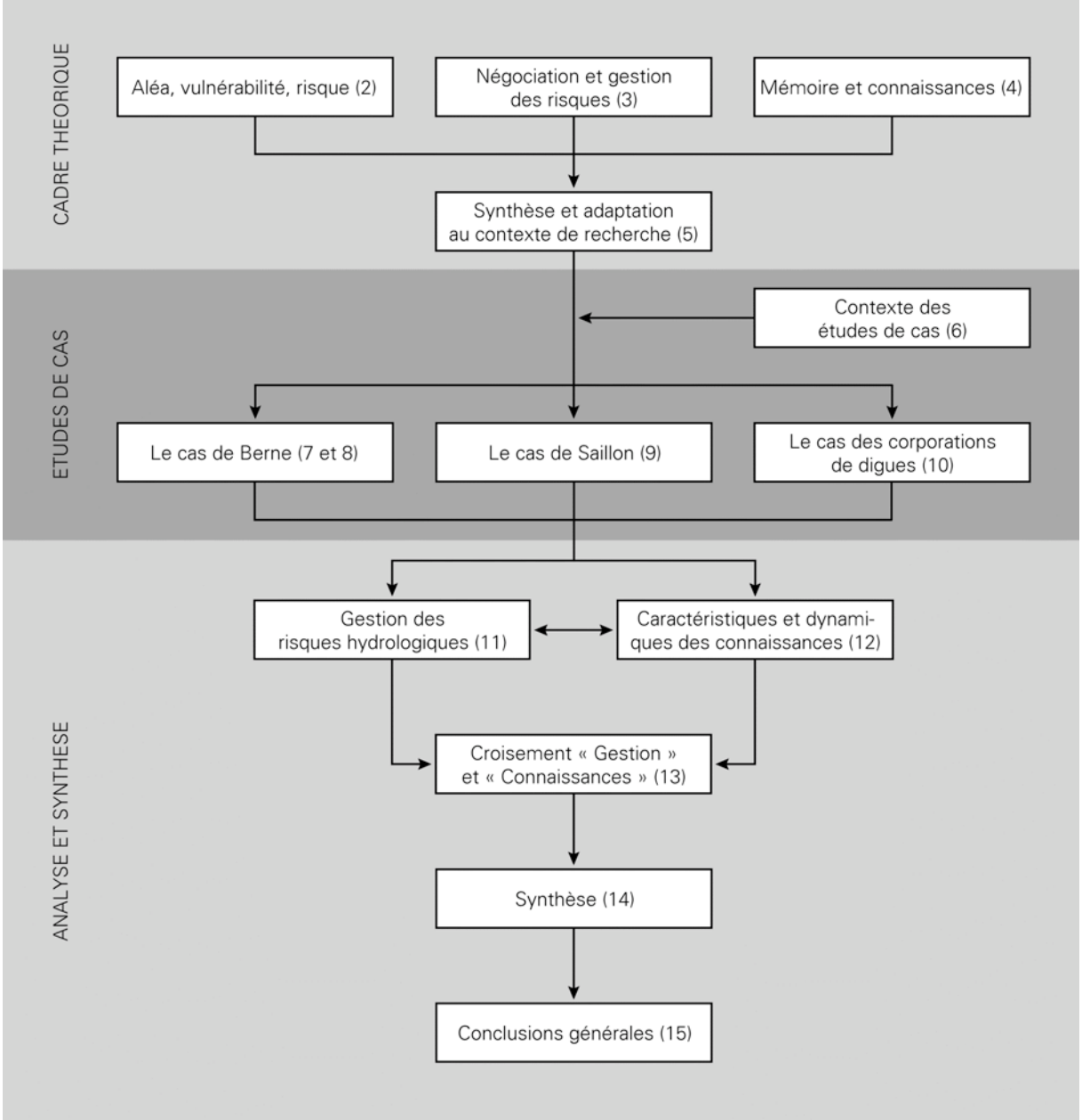

Fig. 1.2. Plan de la recherche.

Première partie

Cadre théorique

2 Les concepts de base : aléa, vulnérabilité et risque

Les risques hydrologiques – par le biais des connaissances et de leur gestion – constituent le cœur de la recherche (*cf.* 1.3). L'acception du terme de risque n'est toutefois pas exempte d'un certain flou sémantique : en fonction de l'approche prise en compte, sa définition varie considérablement, l'accent étant tantôt mis sur les aspects fonctionnels et techniques, tantôt sur les dimensions sociales et psychologiques. De plus, le concept du risque est étroitement lié à d'autres concepts tels que l'aléa, le danger ou la vulnérabilité. Les multiples interconnections ainsi que les chevauchements sémantiques entre ces notions compliquent toutefois leur délimitation conceptuelle. Par conséquent, il convient de passer brièvement en revue les concepts de base auxquels fait référence la présente étude.

2.1 L'aléa

Sauf indication contraire, les paragraphes suivants se limitent aux aléas d'origine naturelle. Les aléas technologiques – prenant naissance par le biais d'interactions entre la technologie, la société et l'environnement (Cutter 1993) – ne sont pas traités. Notons toutefois que la distinction générale entre aléas technologiques et naturels n'est pas aussi évidente que cela ne paraît, les deux pouvant être connectés (un tremblement de terre est par exemple susceptible de provoquer des accidents technologiques secondaires).

Dans un premier temps, cette section définit la notion d'aléa naturel et en identifie les principaux types. Puis, l'accent est mis sur le cas spécifique des aléas hydrologiques.

2.1.1 Définitions

Le *Dictionnaire de la protection contre les crues* décrit l'aléa de la manière suivante : *« Etat, circonstance ou processus pouvant être à l'origine d'un dommage pour l'homme, l'environnement ou les biens matériels »* (Loat & Meier 2003:197). L'aléa se manifeste à travers un événement spécifique et il est défini au sein d'un cadre spatio-temporel (Tobin & Montz 1997, Dauphiné 2001). Il est dit naturel lorsque son origine réside dans un phénomène naturel (Loat & Meier 2003) :

> *« Naturgefahr ist ein Oberbegriff für Ereignisse, die auf natürliche, nicht der Anthroposphäre zuzuordnenden Phänomene zurückgehen, diese aber potentiell durch ihre direkten oder indirekten Auswirkungen bedrohen. »* (Greiving 2002)

Dans la littérature française, le terme d'aléa est parfois remplacé par celui de danger, les deux étant souvent considérés comme synonymes et utilisés indifféremment. Bien que grossièrement congruents, ils se distinguent cependant par certaines nuances sémantiques : la notion d'aléa est ainsi plutôt associée au hasard et à l'imprévisibilité d'un phénomène spécifique, soit donc à son

intensité et son occurrence (*cf.* Loat & Meier 2003), tandis que le danger fait plus généralement référence à la notion de menace.

L'étude des aléas prend en compte un certain nombre de paramètres dont notamment la fréquence de survenance, l'intensité, l'étendue et la durée du phénomène potentiellement dangereux (*cf.* Hewitt & Burton 1971, Ledoux 2006). Correspondant à une potentialité, l'aléa est souvent déterminé par une probabilité – considérant l'intensité et l'occurrence – dont le calcul se heurte toutefois à quelques problèmes : les données disponibles risquent d'être lacunaires et la distribution statistique des variables n'est pas forcément stable au cours du temps. De plus, le calcul est rendu difficile par le fait que les différents paramètres sont interconnectés au sein d'un système complexe (Dauphiné 2001). D'après Tobin et Montz (1997), le *natural hazard* ne peut toutefois être réduit à ses propriétés physiques : *«* […] *extreme geophysical events that do not affect human activities do not constitute a hazard »* (Tobin & Montz 1997:8). Il se situerait ainsi à l'interface entre le système physique et le système humain, là où il y a interaction entre les facteurs physiques et environnementaux d'une part et les différentes réalités sociales, économiques et politiques d'une société d'autre part (Hewitt & Burton 1971, Geipel 1992, Tobin & Montz 1997).

2.1.2 Classification des aléas naturels

Les aléas naturels peuvent être classifiés selon divers critères, par exemple en fonction de l'échelle temporelle (durée, déroulement, saison, etc.), de la localisation spatiale (zone climatique, relief, plaine, etc.), de l'étendue spatiale (local, régional, continental, etc.) ou encore de l'origine (*cf.* Hewitt & Burton 1971, Egli 1996, Tobin & Montz 1997). Plusieurs classifications sont proposées dans la littérature selon ce dernier critère. Tandis que certaines se contentent à opposer les aléas hydrométéorologiques – avalanches, sécheresses, crues, etc. – aux aléas géologiques tels que les tremblements de terre, les éruption volcaniques ou les mouvements de masse (p.ex. ISDR 2004, Schmid 2006), d'autres sont plus détaillées. A titre d'exemple, le tableau 2.1 présente la classification d'Egli (1996) – qui se limite aux aléas présents en Suisse – et celle de Tobin et Montz (1997).

Auteur	Catégories	Aléas
Egli (1996:22)	Gravitationnel	Crues, laves torrentielles, avalanches, glissements de terrain, chutes de blocs, éboulements, etc.
	Climatique	Sécheresses, chaleur, froid, tempêtes, grêle
	Tectonique	Tremblements de terre
Tobin & Montz (1997:50)	Météorologique	Cyclones tropicaux, tornades, tempêtes, orages, grêle, blizzards, chaleur, froid, gel, avalanches, brouillard
	Hydrologique	Crues, sécheresses, feux de forêt
	Géologique	Tremblements de terre, éruptions volcaniques, tsunamis, glissements de terrain, subsidences, coulées de boue, etc.
	Extraterrestre	Météorites

Tabl. 2.1. Classification des principaux types d'aléas naturels.

2.1.3 Les aléas hydrologiques

Dans le cadre de la présente recherche, ne sont considérés que les aléas hydrologiques qui sont liés à un excès d'eau (crues, inondations, écoulement de surface, remontée de la nappe phréatique). Les situations d'étiage et de sécheresse ne sont pas prises en compte.

Au fond, il convient de distinguer deux termes essentiels : l'inondation et la crue. Cette dernière peut être définie comme un *« écoulement abondant le plus souvent accompagné d'une montée rapide du niveau d'eau »* (Loat & Meier 2003:66), engendré principalement par des pluies ou par la fonte d'un stock solide (neige, glace). Elle est souvent accompagnée de phénomènes d'érosion, de charriage et de dépôt dont les volumes peuvent être considérables. La genèse d'une crue est régie par un jeu de facteurs influant sur la prédisposition générale et le déclenchement. La prédisposition correspondant à *« l'ensemble des caractéristiques d'une région susceptible d'être à l'origine d'un processus dangereux »* (Loat & Meier 2003:221), comprend, entre autres, la topographie du bassin versant, le réseaux hydrographique, l'occupation du sol ainsi que les conditions hydrométéorologiques préalables. Le déclenchement du processus dangereux, quant à lui, est déterminé par les agents météorologiques (pluie, température, etc.), c'est-à-dire par leurs principaux paramètres tels que l'étendue spatio-temporelle de l'événement ou le volume et l'intensité des pluies (*cf.* Egli 1996, Loat & Meier 2003). Les crues ne dépendent toutefois pas seulement de facteurs naturels, elles sont également tributaires des activités de l'homme. L'usage du sol (occupation, urbanisation, imperméabilisation, drainage, etc.) et l'aménagement des cours d'eau (endiguement, rectification, etc.) affectent les processus hydromorphologiques, à savoir les conditions d'infiltration, d'évaporation et de ruissellement ainsi que le charriage et la morphologie des cours d'eau. Dans beaucoup de cas, ces modifications anthropiques du bassin versant aggravent l'aléa : à titre d'exemple, les zones de

tampon naturelles diminuent, le temps de réponse se réduit et la pointe de crue augmente (*cf.* Bravard & Petit 2002, Greiving 2002, Scarwell & Laganier 2004, Ledoux 2006).

Toute crue ne donnant pas lieu à une inondation, celle-ci correspond au recouvrement temporaire d'un terrain par les eaux et les matériaux solides (Greiving 2002, Loat & Meier 2003). Peuvent entraîner une inondation par exemple une capacité hydraulique insuffisante, la rupture d'une digue ou une embâcle suite à une obstruction du lit du cours d'eau (Egli 1996). Ledoux (2006) distingue cinq types d'inondations : (1) les inondations de plaine ; (2) les inondations par crues torrentielles ; (3) les inondations par ruissellement, en secteur urbain ou rural ; (4) les inondations par remontées de nappes phréatiques ; et (5) les inondations marines.

Bien que le terme de crue ne soit pas synonyme d'inondation et de dégât, il est tout de même souvent utilisé dans la littérature traitant des risques hydrologiques. A ce propos, Greiving note :

> *« Da der Schwellenwert, ab dem man von einem Hochwasser* […] *spricht, normativ festgelegt wird, beinhaltet der Begriff im Gegensatz zu dem Terminus ‹ Überschwemmung › als reiner Beschreibung eines physikalischen Zustandes auch ein wertendes Element. Auch deshalb eignet sich dieser Begriff besser für die Risikoforschung, weil normativ festgelegten Grössen (z.B. dem 100-jährlichen Hochwasser) ein bestimmter Wasserstand und damit ein bestimmbares Schadenspotenzial zugeordnet werden kann. »* (Greiving 2002:97)

2.2 La vulnérabilité et les dommages potentiels

L'impact d'une inondation n'est pas seulement fonction des propriétés physiques de l'événement telles que sa durée ou son intensité. Au contraire, il dépend beaucoup des caractéristiques de la zone concernée et des enjeux présents. Ces aspects font l'objet des paragraphes suivants qui traitent des concepts de vulnérabilité et de potentiel de dégâts.

2.2.1 La vulnérabilité

Le concept de vulnérabilité fait l'objet de nombreuses définitions, discutées de manière controversée dans la littérature (Cutter 1993, Dauphiné 2001, Merz 2006). Au fond, deux approches principales peuvent être distinguées : la première, dite classique (D'Ercole 1994) ou analytique (Dauphiné 2001), associe la vulnérabilité à l'endommagement potentiel des biens et des personnes, soit aux conséquences qu'un événement est susceptible d'engendrer par rapport aux enjeux exposés. La vulnérabilité est souvent quantifiée en estimant les pertes potentielles d'ordre humain (blessés, décès) ou économique (D'Ercole 1994, Dauphiné 2001, Loat & Meier 2003). Cette conception associant la vulnérabilité essentiellement à l'impact éventuel d'un aléa a pourtant été critiquée comme étant trop restrictive. Ainsi, une approche alternative – de caractère plus anthropocentré et qualitatif – propose de considérer la vulnérabilité comme la capacité des sociétés à

répondre à des crises potentielles : *« By ‹ vulnerability › we mean the characteristics of a person or group in terms of their capacity to anticipate, cope with, resist, and recover from the impact of a natural hazard »* (Blaikie *et al.* 1994:9). Un système – par exemple une société ou un écosystème – serait donc d'autant plus vulnérable que sa résilience est faible (Dauphiné 2001, Brown & Damery 2002). D'Ercole souligne toutefois l'importance de concevoir une approche systémique intégrant les différentes approches qui, au fond, seraient complémentaires : *« C'est ainsi qu'un constat d'endommagement apparaît insuffisant sans une bonne appréciation de la propension à subir des dommages. Mais l'inverse est aussi vrai »* (D'Ercole 1994:95). Ainsi, pour Veyret (2004), être vulnérable signifie à la fois être physiquement exposé à un aléa et présenter des difficultés à surmonter un sinistre.

Indépendamment de l'approche, la vulnérabilité est fonction d'un certain nombre de facteurs. Ceux-ci sont à la fois d'ordre physique (site, densité de la population, qualité des constructions, etc.), social (éducation, sécurité, santé publique, équité sociale, etc.), économique (statut économique, assurances, etc.) et culturel (traditions, croyances, etc.). De plus, ils comprennent également l'utilisation du sol ainsi que le cadre institutionnel, politique et administratif, soit le système de gouvernance en place (*cf.* D'Ercole 1994, Dauphiné 2001, Alcántara-Ayala 2004, ISDR 2004, Veyret 2004).

2.2.2 Enjeux et dommages

La notion d'enjeu est utilisée pour désigner les éléments ou les systèmes qui sont menacés par un aléa donné. Ceux-ci comprennent notamment les personnes, le bâti, les infrastructures, les biens de même que les écosystèmes, les activités économiques, voire l'image de marque d'une région (Veyret 2004, Ledoux 2006). Lors d'un événement, ces enjeux peuvent subir des dommages directs ou indirects, à la fois au niveau corporel (personnes, animaux), structurel, fonctionnel, environnemental ou patrimonial (Veyret 2004, Merz 2006). Greiving décrit le terme de dommages de la manière suivante :

> *« Schaden im allgemeinen Sinne lässt sich als Zerstörung, Minderung und Beeinträchtigung von konkreten oder abstrakten Werten durch menschliche Aktivitäten oder ein Naturereignis definieren. »* (Greiving 2002:28)

Les dommages correspondent donc aux effets non souhaités d'un événement. L'ensemble des dégâts susceptibles d'être engendrés par un aléa constitue le potentiel de dommages (Greiving 2002, Loat & Meier 2003). Par rapport aux crues, Merz (2006) propose la classification des dommages représentée à la figure 2.1. Dans la terminologie de l'auteur, les dégâts tangibles peuvent être monétarisés, contrairement aux dégâts intangibles.

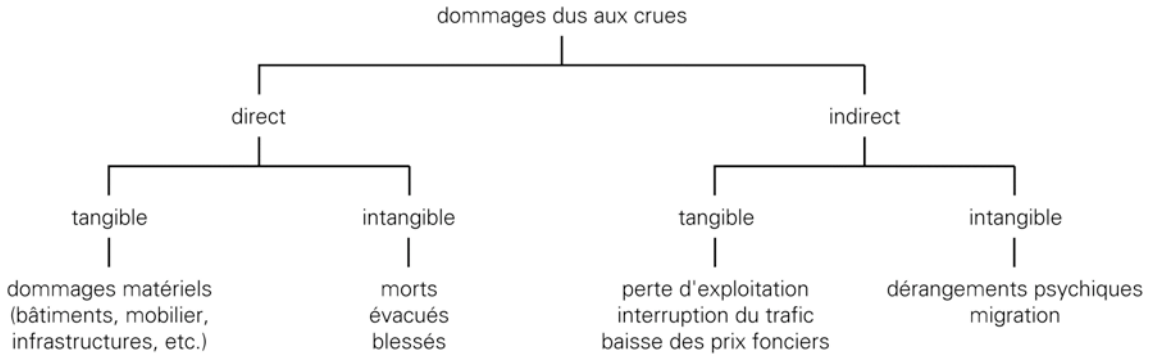

Fig. 2.1. Classification des dommages dus aux crues (d'après Merz 2006:191, modifié).

La notion de dommage ne peut toutefois être réduite à une donnée purement objective et absolue ; elle a également une composante subjective et normative. Ainsi, elle est anthropocentrée dans la mesure où son utilisation passe inévitablement par le jugement de valeur d'un individu ou d'un groupe qui qualifie l'effet d'un événement comme dégât. Par conséquent, tous les acteurs n'entendent pas la même chose par le terme de dommage. Cela peut créer des tensions et des conflits, notamment lorsqu'il s'agit de définir les dommages au niveau politique et juridique (*cf.* Berg *et al.* 1994, Greiving 2002, Merz 2006). La détermination de la notion de dommage relève donc également d'une question de pouvoir :

> *« Wer den Schaden definiert, hat die Macht, diejenigen Auswirkungen, die ihn negativ berühren, im Unterschied zu anderen Auswirkungen als zu vermeidend oder zu reduzierend hinzustellen, unter Umständen auch unter Inkaufnahme von Auswirkungen, die nicht von ihm selbst, wohl aber von anderen als Schaden empfunden werden. »* (Berg *et al.* 1994:8)

2.3 Le risque

Le risque étant étudié par beaucoup de disciplines (géographie, économie, psychologie, sociologie, etc.), chacune l'aborde en fonction de ses points de vue spécifiques. Il en résulte des compréhensions très diverses qui se répercutent dans des définitions tantôt divergentes, tantôt complémentaires (*cf.* Renn 1992a, Greiving 2002, November 2002). D'après Renn (1992a), malgré la multitude d'approches et le flou sémantique, toutes les conceptions du risque ont toutefois un élément en commun, soit la distinction entre la réalité et la possibilité : *« If the future is either predetermined or independent of present human activities, the term risk makes no sense »* (Renn 1992a:56). Dans la même optique, Saner constate : *«* […] *Risiken sind keine Fakten und keine Sachverhalte, sondern Möglichkeiten, die sich künftig vielleicht verwirklichen, vielleicht auch nicht »* (Saner 1990:287). Les principaux concepts de risque – ainsi que leur interprétation – font l'objet des paragraphes suivants.

2.3.1 Etymologie et définitions généralistes

L'origine étymologique du mot « risque » n'est pas claire. Celui-ci est entre autres associé à l'italien *risco* (« danger lié à une entreprise », « chance ou malchance d'un soldat »), au latin *resecare* (« couper ») ainsi qu'au grec *rhiza* (« racine, falaise ») et *rhizikon* (« solde gagnée par chance par un soldat de fortune »), lui-même emprunté à l'arabe *rizq* signifiant « ration journalière » (*cf.* November 2002, Plapp 2003). Tandis que, au cours des derniers siècles, la notion du risque a oscillé entre une acception positive et négative, c'est principalement la dernière qui prévaut à l'heure actuelle. Ainsi, la langue française contemporaine – de même que d'autres langues européennes – l'associe aux notions de danger, de péril, de hasard et d'insécurité ce qui reflète la perception générale du terme de risque au sein de la société (*cf.* November 2002, Loat & Meier 2003, Plapp 2003)[6].

Le géographe Antoine Bailly reprend cette acception générale et la complète par des critères spatio-temporels : *« le risque se définit comme un danger éventuel, plus ou moins prévisible, dans une aire non précisément définie, d'une durée indéterminée »* (Bailly 1994:176). Le risque est donc profondément enraciné dans le territoire (November 2002). En outre, certains auteurs mettent l'accent sur le lien entre la potentialité d'un événement et son impact non souhaité. Ainsi, pour Callon *et al.*, *« le risque désigne un danger bien identifié, associé à l'occurrence d'un événement ou d'une série d'événements, parfaitement descriptibles, dont on ne sait pas s'ils se produiront mais dont on sait qu'ils sont susceptibles de se produire »* (Callon *et al.* 2001:37). November, quant à elle, décrit le risque comme *« quelque chose de potentiel, qui ne s'est pas encore produit, mais dont on pressent qu'il se transformera en événement néfaste pour les individus ou une collectivité dans un ou des espaces donnés »* (November 2002:19). Et pour Renn, le terme de risque constitue *« the possibility that an undesirable state of reality (adverse effects) may occur as a result of natural events or human activities »* (Renn 1992a:56). Il s'agirait donc des conséquences potentielles d'un événement qui ont *« an impact on what human values »* (Renn 1998:51). Ainsi, le risque constitue à la fois un concept descriptif et normatif :

> *« It includes the analysis of cause–effect relationships, which may be scientific, anecdotal, religious, or magical ; but it also carries the implicit message to reduce undesirable effects through appropriate modification of the causes or, through less desirable, mitigation of the consequences. »* (Renn 1992a:56–58)

2.3.2 Les approches techniques du risque

L'objectif des approches techniques consiste à anticiper les dommages physiques potentiels auxquels les hommes ou un écosystème sont susceptibles d'être confrontés. Exprimé par une valeur quantitative (absolue, probabiliste, monétaire, etc.), le risque est déterminé sur la base de l'observation et de la mesure scientifiques des phénomènes (p.ex. les processus dangereux) ainsi que de l'analyse des rapports causaux existant entre les éléments du système (*cf.* Renn 1992a,

6 Pour une épistémologie de la notion du risque – notamment en géographie –, voir November (2002).

1998). Ainsi, dans une perspective réalistico-objective, le risque est considéré comme le produit de l'aléa et de la vulnérabilité, c'est-à-dire de la probabilité d'occurrence d'un événement et de l'étendue du dommage potentiel (*cf.* p.ex. Dauphiné 2001, Loat & Meier 2003, Plapp 2003, ISDR 2004, Plattner *et al.* 2005, Merz 2006). Provenant du domaine des assurances, cette définition est essentiellement appliquée par les sciences naturelles et techniques (Egli 1996, Greiving 2002). Malgré son approche rationnelle et objective, elle n'est toutefois pas dépourvue d'une certaine normativité : *« since physical harm is perceived as an undesirable effect* […]*, technical risk analyses can be used to reveal, avoid, or modify the causes that lead to these unwanted effects »* (Renn 1992a:59).

Les approches techniques ont souvent été critiquées comme étant trop simplistes et restrictives. Outre l'étroitesse conceptuelle (*cf.* 2.3.3), elles se voient notamment confrontées à deux problèmes fondamentaux. D'une part, l'estimation du risque n'est possible que lorsque suffisamment de données sont disponibles. Or, dans la pratique, cela se heurte souvent au fait que les paramètres nécessaires ne sont que difficilement mesurables et quantifiables (Renn 1992a, Greiving 2002). D'autre part, le calcul même du risque par multiplication de la probabilité d'occurrence d'un événement et de l'étendue du dommage potentiel est trompeur : d'après cette définition, le risque serait identique pour un événement rare à forte magnitude et pour un événement fréquent à faible magnitude. Pourtant, les conséquences de tels événements sont significativement différentes (*cf.* Saner 1990, Tobin & Montz 1997, Dauphiné 2001). D'après le philosophe Hans Saner (1990), la détermination probabiliste des risques masquerait ainsi la potentialité d'un événement catastrophique :

> *« Wenn es überhaupt eine Eintrittswahrscheinlichkeit gibt (ohne die es ja gar kein Risiko gäbe), und sei sie als ‹ Restrisiko › noch so gering, dann kann – ich sage nicht : dann muss –, dann kann die Katastrophe eintreten, und zwar jederzeit. Was sich dann ereignet, ist nicht eine heruntergerechnete Kleinkatastrophe, sondern die Grosskatastrophe des hohen Schadensausmasses. »* (Saner 1990:293)

D'après Renn (1991, 1992a), le caractère restreint et unidimensionnel des approches techniques n'est toutefois pas seulement un défaut, mais il constitue également leur point fort, rendant le concept universel : *« The exclusion of social context and meaning from technical risk analyses provides an abstraction that enhances the intersubjective validity of the results but at the price of neglecting the social processing of risk »* (Renn 1992a:61).

2.3.3 Les approches sociopsychologiques du risque

La critique portée aux approches techniques concerne essentiellement le fait de considérer les risques comme une entité objective, fonctionnelle et calculable – sans tenir compte de leurs dimensions psychologiques, sociales, politiques et culturelles – ce qui ne reflèterait pas les compréhensions quotidiennes des risques que se font les individus. Au lieu de quantifier les risques par le

biais du produit mathématique de l'aléa et de la vulnérabilité, il conviendrait plutôt de les comprendre comme une construction sociale et mentale. Dans cette perspective, le risque n'est plus objectif et neutre, mais, étant étroitement lié à l'individu, à ses perceptions, son vécu et ses valeurs, il comprend une dimension subjective inhérente (*cf.* p.ex. Slovic 1987, 1998, Renn 1991, 1992a, 1995, Duclos 1996, November 2002, Audétat 2007). De plus, le risque s'inscrit dans un contexte d'ordre social, culturel, historique, économique et politique (*cf.* Geipel 1992, Barrué-Pastor 1993, Veyret & Meschinet de Richemond 2003) : *« […] risk does not exist ‹ out there ›, independent of our minds and cultures, waiting to be measured »* (Slovic 1998:74). Or, il représente un concept dynamique, profondément enraciné dans les pratiques des individus et de la société : *« Le risque, c'est un style d'être au monde, un filtre herméneutique des actes, et certainement pas un attribut des choses qui attendraient, passives, leur agent »* (Duclos 1996:309).

Bien que les sciences sociales s'accordent sur l'insuffisance des approches techniques, leurs concepts du risque varient d'une discipline à l'autre, voire au sein d'une seule[7]. Parmi les différentes perspectives, celles provenant de la psychologie ont fortement influencé le débat scientifique. S'intéressant particulièrement à la perception du risque, elles partent de la constatation qu'il y a un écart entre l'estimation objective des risques (probabilité d'occurrence, dommages potentiels, etc.) et leur appréhension par les individus (Greiving 2002, Plapp 2003). Cet écart serait notamment dû à des jugements intuitifs, à la manière d'assimiler des informations, au type du risque, ainsi qu'aux caractéristiques contextuelles (*cf.* Slovic 1987, Renn 1995, Plapp 2003). Ainsi, la perception du risque est confrontée à des biais intuitifs dont les plus importants sont représentés dans le tableau 2.2.

Biais intuitif	Description
Disponibilité *(availability heuristics)*	Les événements familiers sont considérés comme plus probables que ceux qui sont moins disponibles au niveau mental.
Effet d'ancrage *(anchoring effect)*	Les probabilités sont ajustées aux informations disponibles ou à l'importance perçue de ces dernières.
Représentativité	Les informations issues d'événements vécus sont considérées comme plus représentatives que celles fondées sur des probabilités d'occurrence.
Evitement de la dissonance cognitive[8]	Les informations mettant en question les probabilités perçues et les connaissances basées sur l'expérience sont soit ignorées, soit minimisées.

Tabl. 2.2. Les biais intuitifs de la perception du risque (d'après Renn 1995:33, Plapp 2003:16).

7 Pour une revue des principaux concepts du risque issus des sciences sociales, voir Renn (1991, 1992a).
8 D'après la théorie de Festinger (1957), il y a dissonance cognitive lorsqu'une situation vécue par un individu est en contradiction avec ces connaissances ou ses convictions. L'individu tenterait alors de réduire la dissonance (1) en modifiant son comportement afin de le rendre compatible avec ses connaissances, (2) en modifiant l'environnement afin de le rendre compatible avec son comportement ou (3) en adaptant les connaissances par ajout de nouvelles connaissances afin de relativiser la dissonance. C'est cette dernière stratégie qui est pertinente ici.

L'approche prédominante au niveau de la perception du risque est celle du paradigme psychométrique, développé par le psychologue Paul Slovic et ses collègues. Son objectif consiste à établir une taxonomie des aléas permettant de prédire la manière dont les individus réagissent aux risques. En analysant les caractéristiques d'un certain nombre d'aléas, deux facteurs principaux ont été mis en évidence : le premier, intitulé *dread risk,* représente les risques qui sont perçus comme étant incontrôlables, involontaires et cruels et ayant des conséquences catastrophiques (p.ex. les risques nucléaires). Le deuxième facteur, *unknown risk,* correspond aux risques qui sont non observables, inconnus et nouveaux (Slovic 1987 ; *cf.* aussi Fischhoff *et al.* 1978, Slovic *et al.* 1981). Le paradigme psychométrique a toutefois fait l'objet de débats controversés, les critiques principales concernant la pertinence des résultats, la méthodologie, le manque d'une théorie plus large, ainsi que la négligence du contexte social et historique des individus (*cf.* Sjöberg 1996, 2000, Plapp 2003, Siegrist *et al.* 2005). Sur la base des études psychométriques et de la littérature qui y est liée, Renn (1992a, 1995) décrit quatre variables contextuelles influant sur la gravité perçue d'un risque donné (*cf.* tableau 2.3).

Variable	Description
Nombre attendu de morts et de dommages	Le nombre perçu de morts est corrélé avec le risque perçu lié à une technologie ou à une activité. La corrélation est toutefois assez faible.
Potentiel catastrophique	Les risques à faible probabilité et à conséquences élevées sont généralement perçus comme étant plus menaçants que les risques plus probables mais entraînant des impacts faibles ou moyens.
Caractéristiques qualitatives du risque	La perception du risque est influencée par un certain nombre de facteurs liés à l'origine et à la situation du risque. Ainsi, elle est notamment fonction de la peur associée aux risques et aux conséquences, de la conviction de pouvoir contrôler l'ampleur et la probabilité du risque ou encore de la familiarité. En outre, plus un risque sera considéré comme injuste par la population exposée, plus celle-ci le jugera grave et inacceptable.
Croyance associée à l'origine du risque	La perception du risque dépend de l'attitude d'une personne envers une technologie, une activité humaine ou un événement naturel.

Tabl. 2.3. Variables contextuelles affectant la perception du risque (d'après Renn 1992a:65, 1995:33–35).

Plus récemment, Loewenstein *et al.* (2001) ont développé le concept intitulé *risk-as-feelings hypothesis*[9]. D'après ces auteurs, la réponse aux situations de risque est, partiellement, fonction d'émotions telles que les soucis, la peur ou l'angoisse (Loewenstein *et al.* 2001 ; *cf.* aussi Slovic *et al.* 2002, Keller *et al.* 2006) : *« Thus, feelings may be more than just an important input into decision making under uncertainty; they may be necessary and, to a large degree, mediate the connection between cognitive evaluations of risk and risk-related behavior »* (Loewenstein *et al.* 2001:274).

9 Voir également le concept intitulé *affect heuristic* traitant du rôle des émotions lors de jugements et de décisions (Slovic *et al.* 2002).

La perception du risque dépend également de l'expérience personnelle (*cf.* Slovic *et al.* 1981, Keller *et al.* 2006, Siegrist & Gutscher 2006a). Celle-ci n'étant toutefois à l'origine que d'une partie des connaissances dont un individu dispose par rapport à un risque donné, les informations diffusées par des experts constituent une source importante des connaissances. Par conséquent, la crédibilité et la sincérité de ceux-ci jouent un rôle déterminant au niveau de la perception (*cf.* Renn 1995, Siegrist & Cvetkovich 2000, Siegrist *et al.* 2000) : *« Trust is able to compensate for even a negative risk perception and distrust may lead people to oppose risks even when they are perceived as small »* (Renn 1995:35).

2.3.4 Vers des concepts plus holistiques ?

Malgré les critiques apportées aux perspectives techniques du risque, les sciences sociales n'ont pas réussi à élaborer une approche alternative universelle, leurs concepts restant fragmentaires et sectoriels (*cf.* Kasperson 1992, Renn 1992a) :

> *« Ironically, the social scientists among risk analysts are the ones who have failed to incorporate the important insights generated by alternative approaches to risk and to harness the full power of the social sciences in enriching the analysis of risk. »* (Kasperson 1992:156)

Etant donné cette conclusion, plusieurs chercheurs soulignent l'importance de surmonter la dichotomie entre les approches techniques et sociopsychologiques en proposant des concepts plus holistiques. Ils envisagent ainsi une meilleure compréhension des risques, ainsi que de leurs composantes et dynamiques, ce qui enrichirait la gestion du risque et les politiques publiques qui y sont liées (*cf.* p.ex. Renn 1991, 1992a, Kasperson *et al.* 1988, Kasperson 1992, Brown & Damery 2002, November 2002).

Parmi ces concepts holistiques, celui de l'amplification sociale du risque développé par Kasperson et ses collègues (Kasperson *et al.* 1988, Kasperson 1992) est particulièrement intéressant. Il est fondé sur l'hypothèse qu'il y a interaction entre les événements dangereux d'une part et les processus psychologiques, sociaux, institutionnels et culturels d'autre part et que la perception du risque en est renforcée ou affaiblie. Les informations relatives à un événement physique – ou à l'analyse du risque – sont transférées par le biais de signaux de communication. Les individus, les groupes ou les institutions (p.ex. scientifiques, gestionnaires, médias, etc.) qui reçoivent ces signaux les transforment par filtrage, décodage et interprétation et les associent à des valeurs, des intentions et des attitudes. De cette manière, elles génèrent de nouvelles informations qu'elles diffusent ensuite par le biais de canaux de communication tout en amplifiant ou en atténuant les signaux liés au risque. Les informations sont susceptibles d'influer sur les connaissances, les croyances et le comportement et elles induisent ainsi des impacts secondaires. Ceux-ci dépassent les acteurs initialement concernés par le risque en question. Ils comprennent par exemple des effets au niveau économique, politique ou social (Kasperson *et al.* 1988, Kasperson 1992, Renn 1995).

2.3.5 Risques acceptables et tolérables

Tous les risques n'étant pas jugés de la même manière, leur acceptabilité et tolérabilité varient. D'après Renn (2008), la notion de tolérabilité se réfère à une activité qu'il convient de continuer – notamment à cause des bénéfices qui en découlent –, mais dont les risques consécutifs doivent être réduits par des mesures appropriées. En revanche, un risque est dit acceptable lorsque l'activité qui y est liée entraîne des risques résiduels qui, de par leur faible degré, ne nécessitent pas de mesures supplémentaires. Les deux termes d'acceptabilité et de tolérabilité sont complétés par un troisième, celui du risque intolérable. La délimitation des trois types de risque est particulièrement difficile et correspond à une des tâches principales de la gestion des risques. D'après Renn (2008), l'évaluation de l'acceptabilité dépend essentiellement de deux facteurs, à savoir des valeurs et de *l'evidence*[10]. Trois cas de figure peuvent être distingués : (1) ambiguïté interprétative : l'ambiguïté par rapport à *l'evidence*, mais non pas aux valeurs (p.ex. tremblement de terre) ; (2) ambiguïté normative : l'ambiguïté par rapport aux valeurs, mais non pas à *l'evidence* (p.ex. fumer) ; (3) ambiguïté interprétative et normative : l'ambiguïté par rapport aux valeurs et à *l'evidence* (p.ex. radiotéléphonie). La détermination normative des seuils d'acceptabilité passe donc aussi bien par l'analyse scientifique et objective des risques que par la négociation sociopolitique (Fischhoff *et al.* 1978, November 2002, Audétat 2007, Renn 2008) : la question fondamentale est de savoir *« How safe is safe enough? »* (Fischhoff *et al.* 1978).

L'acceptabilité et la tolérabilité des risques ont fait l'objet de nombreuses contributions scientifiques. Celles-ci vont de modèles quantitatifs identifiant l'acceptabilité par le biais de la probabilité d'occurrence d'un événement dangereux et des dommages potentiels jusqu'à l'étude de l'aversion face au risque (*cf.* p.ex. BABS 2003, Plattner *et al.* 2005). De plus, certains auteurs analysent l'acceptabilité par rapport à la manière dont un individu ou une société court un risque en distinguant notamment les risques volontaires (p.ex. sports extrêmes) et involontaires (p.ex. habiter dans une zone sismique). Cette distinction renvoie à la problématique plus générale concernant le compromis à faire entre coûts et bénéfices (*cf.* p.ex. Starr 1969, Fischhoff *et al.* 1978).

2.3.6 Risques naturels et risques hydrologiques

Les notions de risques naturels et hydrologiques se réfèrent généralement à l'origine des processus dangereux auxquels une société fait face, soit donc à l'aléa (*cf.* 2.1). Dans la littérature, cette terminologie est toutefois mise en question : comme tous les risques représentent une construction sociale et mentale, ils ne peuvent être purement naturel. La nature ne constituant pas une entité à part, elle est constamment appréhendée, transformée et aménagée par la société. Le risque est donc non seulement fonction de processus naturels, mais il s'insère dans le rapport homme/milieu où les aspects humains et physiques se superposent et interagissent (*cf.* Bailly

10 Dans ce contexte, le terme *d'evidence* se réfère à l'état des connaissances – souvent scientifiques – par rapport à un risque donné (caractéristiques du risque, composantes du risque, rapports causaux, etc.). Elle découle ainsi essentiellement de l'étape de l'analyse du risque telle qu'elle est décrite dans la section 3.5.2.

1994, Bronstert 2003, Veyret & Meschinet de Richemond 2003, Veyret 2004, Keiler & Fuchs 2007).

Par la suite, le terme de risque hydrologique est utilisé pour désigner les risques qui sont liés aux processus hydrologiques tels que les crues, les inondations, l'écoulement de surface et la remontée de la nappe phréatique.

2.4 Eléments à retenir

Dans le cadre de la présente recherche, le risque est considéré comme la potentialité qu'un événement non souhaité se réalise au sein d'un espace-temps donné entraînant directement ou indirectement, par interaction avec les enjeux présents, des effets néfastes, à la fois au niveau des individus, de la société ou de l'environnement.

Les événements non souhaités, potentiellement dangereux peuvent être rassemblés sous la notion d'aléa. Comme le risque, celui-ci représente avant tout une éventualité. Il peut être caractérisé par un certain nombre de paramètres dont notamment la nature du processus (crue, lave torrentielle, etc.), l'intensité, l'étendue, la durée ou encore la probabilité d'occurrence. Le terme d'aléa ne devient toutefois pertinent que lorsque il concerne un espace approprié par l'homme ou auquel l'homme attribue des valeurs particulières. Par conséquent, l'aléa n'est pas une donnée brute et absolue, mais il est identifié et conçu par les individus et la société.

L'impact potentiel des processus dangereux sur les enjeux présents dépend de plusieurs facteurs, la notion centrale étant celle de vulnérabilité. D'une part, cette dernière décrit la manière dont un événement donné est susceptible d'engendrer des dégâts. Elle est donc étroitement liée à la notion de potentiel de dommages. D'autre part, elle désigne la capacité de la société – ou d'un écosystème – de répondre à des situations de crise. Ainsi, la vulnérabilité fait référence à la prévention, à la résilience et au rétablissement. La combinaison des deux composantes principales de la vulnérabilité montre que celle-ci contient plusieurs dimensions qui sont à la fois d'ordre physique, social, économique, culturel et institutionnel.

La complexité des concepts d'aléa et de vulnérabilité fait que le risque ne peut être appréhendé par un simple calcul mathématique, beaucoup de paramètres n'étant pas quantifiables. Issu de l'interaction entre la société et le milieu, le risque correspond avant tout à une construction sociale et mentale. Outre les aspects physiques et objectifs, il comprend notamment des fonctions psychologiques, sociales, politiques et culturelles. Le risque représente donc un concept dynamique qui est profondément enraciné dans les pratiques des individus et de la société et qui s'insère dans un territoire donné.

Les conséquences d'une telle conception vaste sont importantes : la gestion du risque ne peut être réduite à une démarche fonctionnelle et technique. Au contraire, elle représente plutôt le résultat d'une négociation sociopolitique durant laquelle il convient de tenir compte de tous les aspects liés aux risques, y compris la perception, les intérêts des acteurs ou encore les conditions

socioéconomiques (*cf.* chapitre 3). Néanmoins, la connaissance et l'intégration des propriétés physiques du risque (aléa, potentiel de dommages, etc.) ne doivent pas être négligées, celles-ci étant indispensables pour la compréhension globale du risque.

3 Négociation et gestion des risques

Les concepts de base que sont l'aléa, la vulnérabilité et le risque ayant été discutés dans le chapitre précédent, il s'agit maintenant d'aborder les modalités selon lesquelles les sociétés font face aux risques. Dans un premier temps, à une échelle plutôt macroscopique, l'accent est mis sur l'interface générale entre les risques et la société, ainsi que sur le contexte sociopolitique actuel dans lequel s'inscrivent les risques hydrologiques. Ensuite, sont discutées les différentes composantes de la gestion de ces risques. En font notamment partie les acteurs et les processus de décision (négociation, participation, etc.) ainsi que les modèles et les stratégies développées en vue de gérer la protection contre les crues. Sauf indication contraire, les explications se concentrent sur les risques naturels et, plus précisément, sur les risques hydrologiques.

3.1 Risques et société

Avant de mettre l'accent sur les acteurs ainsi que sur les différentes modalités de gestion et de négociation des risques hydrologiques, cette section introductive s'intéresse à l'interface entre les risques et la société. Y sont notamment traitées les stratégies d'adaptation des sociétés face aux risques ainsi que l'évolution récente des conceptions du risque. De plus, il s'agit d'esquisser le contexte sociopolitique dans lequel s'inscrivent les risques hydrologiques.

3.1.1 La société face aux risques naturels – stratégies et adaptations

Face aux risques, les individus et les sociétés ont développé plusieurs schémas de réponse. Le modèle behavioriste des géographes américains Burton, Kates et White (1978), adapté aux risques naturels, distingue quatre stratégies fondamentales, à savoir l'absorption, l'acceptation, la réduction et le refus du risque (*cf.* tabl. 3.1). Ces comportements types sont séparés par les seuils de prise de conscience, d'action et d'intolérance qui sont respectivement liés à la problématique de l'acceptabilité, de la tolérabilité et de l'intolérabilité des risques (*cf.* 2.3.5).
Le modèle proposé par Burton *et al.* (1978) a toutefois été critiqué comme étant trop descriptif (*cf.* Schoeneich & Busset-Henchoz 1998a, 1998b). Afin de combler cette lacune, Schoeneich et Busset-Henchoz (1998a, 1998b) proposent de le croiser avec la théorie de la dissonance cognitive de Festinger (1957) qui fournirait la partie explicative[11]. Ainsi, les seuils d'action et d'intolérance peuvent être interprétés comme des stratégies visant à réduire la dissonance cognitive : lorsque la dissonance devient trop importante – de sorte qu'elle ne peut plus être réduite par l'ajout de nouvelles connaissances qui la relativisent – l'individu interviendra soit sur le milieu (seuil d'action), soit sur son comportement (seuil d'intolérance).

11 La théorie de la dissonance cognitive (Festinger 1957) est brièvement décrite dans le section 2.3.3.

Comportement	Description
Absorption	L'absorption du risque passe essentiellement par l'adaptation biologique et culturelle sans qu'il y ait prise de conscience du risque.
	seuil de prise de conscience
Acceptation	Le risque est reconnu (seule l'acceptation involontaire ne nécessite pas la prise de conscience) mais considéré comme acceptable. Les stratégies développées se limitent au support et au partage – individuel et collectif – des coûts engendrés par le risque.
	seuil d'action
Réduction	Le risque est reconnu et considéré comme tolérable mais non acceptable. Il est réduit par des mesures visant les événements (aléa) ou leurs effets (vulnérabilité).
	seuil d'intolérance
Refus	Les risques étant jugés trop élevés, ils ne sont plus considérés comme tolérables. Quant aux stratégies, il y a deux cas de figure, à savoir le changement des usages ou du lieu.

Tabl. 3.1. Les quatre comportements types face aux risques naturels (d'après Burton *et al.* 1978, Schoeneich & Busset-Henchoz 1998a).

De nombreuses autres réponses face aux risques naturels sont discutées dans la littérature. Malgré quelques nuances, la plupart d'elles sont compatibles – au moins grossièrement – avec les quatre comportements types de Burton *et al.* (1978). Ils comprennent des ajustements et des adaptations à court ou long terme tels que le partage des coûts, la prévention, l'intervention au niveau de l'aléa ou de la vulnérabilité, la modification des usages et des pratiques, etc. (*cf.* p.ex. Hewitt & Burton 1971, Geipel 1992, Bailly 1994, Blaikie *et al.* 1994 ; *cf.* aussi 3.5). En outre, certains auteurs mettent l'accent sur les attitudes et les mécanismes mentaux sous-jacents qui guident les comportements envers les risques. En font partie notamment le refoulement du risque, l'intégration (vivre avec), la minimisation et l'oubli, de même que le fatalisme et l'illusion (*cf.* p.ex. Barrué-Pastor 1993, Gout 1993, Grothmann & Reusswig 2006 ; *cf.* aussi 2.3.3). Weber (1990) remarque cependant que la stratégie de refoulement entraîne un risque en soi : dès qu'un risque est déclaré comme non-existant, les acteurs concernés ne se sentent plus obligés de lui faire face.

3.1.2 La société du risque

Dans la deuxième moitié du 20e siècle, les effets secondaires non souhaités des technologies ainsi que les problèmes environnementaux croissants ont induit une réflexion fondamentale sur la relation entre l'homme et son milieu, qui a influencé également le débat sur les risques qui, en prenant de l'ampleur, a atteint une nouvelle qualité. Les sociétés se voient en effet confrontées au fait que, malgré les grands efforts entrepris, une protection totale – et donc un risque nul – n'existe pas. Ce constat met sérieusement en question l'efficacité des techniques sécuritaires traditionnelles. De plus, contrairement aux risques d'auparavant, traités essentiellement de manière sectorielle, les risques d'aujourd'hui se distinguent par leur interconnectivité et leur portée globale. Ayant leur origine au sein des pratiques des sociétés, ils découlent directement du processus de

modernisation. Les dommages potentiels devenant difficilement prévisibles et parfois irréversibles, les risques ne représentent plus des problèmes secondaires du progrès, mais ils constituent des *« points critiques où se négocie le développement économique et social »* (Audétat 2007:98). Désormais, ils doivent donc être conceptualisés comme un système qui est capable de structurer et d'expliquer le monde (Beck 1986, Nedelcu & Hainard 2006, Audétat 2007) : *« Car, définis discursivement, scientifiquement ou symboliquement, les risques structurent nos rapports au monde, au temps et à l'espace »* (Nedelcu & Hainard 2006:47).

C'est dans ce contexte que le sociologue allemand Ulrich Beck (1986) propose la notion de « société du risque » dans laquelle le système normatif de la société inégale est remplacé par celui de la société d'insécurité. Celle-ci est marquée par des risques imprévisibles et imperceptibles qui, de par leur globalité et leur interdépendance, concernent l'ensemble de la société. Ainsi, la notion actuelle de risque émerge dans le contexte d'une société qui est de plus en plus préoccupée par la maîtrise de son avenir (Beck 1986, Nedelcu & Hainard 2006) : *« In der Risikogesellschaft verliert die Vergangenheit die Determinationskraft für die Gegenwart. An ihre Stelle tritt die Zukunft, damit aber etwas Nichtexistentes, Konstruiertes, Fiktives als ‹ Ursache › gegenwärtigen Erlebens und Handelns »* (Beck 1986:44). Les conflits liés à la répartition des risques prennent progressivement le dessus sur la lutte concernant la distribution des richesses, caractéristique de la société industrielle. Tandis que celle-ci se fonde sur la confrontation entre la nature d'une part et la société d'autre part, la société du risque est caractérisée par une imbrication de plus en plus complexe des deux systèmes. Beck (1986) souligne la nécessité de dépasser la dichotomie entre la nature et la société : *« Natur kann nicht mehr ohne Gesellschaft, Gesellschaft kann nicht mehr ohne Natur begriffen werden »* (Beck 1986:107). La destruction de la nature et les dangers naturels sont des composantes inhérentes de la société et constituent, par conséquent, également des problèmes sociaux : *« Les menaces portant sur la nature se transforment progressivement en menaces sociales, économiques et politiques »* (Nedelcu & Hainard 2006:49).

3.1.3 Vers la démocratisation des risques ?

Etant donné la nouvelle qualité des risques modernes – soit leur portée globale, leur interconnectivité et leur ampleur –, plusieurs chercheurs, surtout des sciences sociales, soulignent la nécessité de reconsidérer le discours sur ceux-ci. Ils exigent notamment le dépassement des approches purement techniciste et probabiliste qui, malgré le développement des sociologies du risque vers la fin du 20e siècle, seraient toujours prédominantes. Ainsi, le philosophe Saner (1990) critique la caractérisation des risques par des probabilités qui a mené à une philosophie fondamentalement erronée qui suggère que les risques sont maîtrisables par la science et la technique, soit par les experts. En réalité, cette conception méconnaît l'éventualité des facteurs tels que le hasard, l'insécurité, les limites de la prévisibilité ou la complexité des systèmes : *« Für Fragen dieser Art gibt es keine Experten mehr. Also müssen wir lernen, sie öffentlich zu stellen, in demokratischen Verfahren zu diskutieren und womöglich auch zu entscheiden »* (Saner 1990:294).

Binswanger (1990), bien que moins catégorique dans sa critique, arrive à une conclusion semblable. D'après lui, l'appréhension probabiliste des risques pose notamment problème dans le

contexte des risques technologiques majeurs. Par rapport à ceux-ci, l'aversion face au risque ainsi que l'ampleur de la protection contre les catastrophes atteignent une nouvelle importance et deviennent ainsi décisifs. Les deux dépendant exclusivement de l'étendue des dommages, la probabilité d'occurrence – et donc la définition probabiliste du risque – perd sa pertinence : l'impact d'un accident éventuel étant jugé trop important, l'objectif unique et primordial consiste à le prévenir. En conséquence, Binswanger propose l'instauration d'une procédure démocratique permettant aux acteurs concernés de négocier l'acceptabilité des risques.

Les deux exemples de Binswanger (1990) et de Saner (1990) reflètent un débat scientifique plus large qui porte sur la controverse de la démocratisation des risques. Cette dernière renvoie à la question de savoir jusqu'à quel point les risques – de même que leur acceptabilité et leurs conséquences – doivent être négociés dans le cadre d'un processus de décision démocratique intégrant tous les acteurs concernés (*cf.* Ueberhorst & de Man 1990, Weber 1990, Keller-Lengen *et al.* 1998, Renn 1998, 2008, Callon *et al.* 2001). Lors de discussions sur les risques, différentes formes d'interprétation et des rationalités issues de contextes très divers s'affrontent. Ce qui est juste ou faux, ce qui est acceptable ou non acceptable ne peut souvent être déterminé par le biais de standards professionnels (Weber 1990). Le problème reste toutefois ambigu : tandis que l'approche démocratique se heurte à la faisabilité, le débat basé exclusivement sur l'avis des experts risque ne pas être accessible et compréhensible pour la population qui, pour cette raison, aura tendance à refuser ce débat (Keller-Lengen *et al.* 1998).

3.2 Le contexte sociopolitique actuel des risques hydrologiques

Une évolution similaire à celle qui se traduit par l'émergence de la société du risque peut être mise en évidence dans le domaine des risques hydrologiques. Il s'agit du changement de paradigme menant de la *« conquête de la sécurité »* (Dourlens & Vidal-Naquet 1991:127) à la *« culture de gestion du risque »* (PLANAT 2000:18). Celui-ci, ainsi que le contexte sociopolitique des risques hydrologiques au début du 21e siècle, font l'objet des paragraphes suivants.

3.2.1 De la « conquête de la sécurité » à la « culture du risque »

Le paradigme de la « conquête de la sécurité » (Dourlens & Vidal-Naquet 1991:127) – appelé dans la littérature parfois *« logique de l'ouvrage »* (Dourlens 2004:18), *« défense contre les dangers »* (PLANAT 2000:8) ou *« domestication du danger »* (Laganier 2006:26) – est prédominant du début du 19e siècle jusqu'à la deuxième moitié du 20e siècle. Il est synonyme d'une approche de protection intégrale qui vise l'élimination totale des risques hydrologiques et donc la sécurité absolue. On fait essentiellement recours à des méthodes d'ingénierie civile en prévoyant un aménagement technique et « dur » des cours d'eau qui englobe des rectifications, des canalisations, ainsi que la construction de seuils et de digues (*cf.* Dourlens & Vidal-Naquet 1991, PLANAT 2000, Götz 2002, Zaugg 2002, Dourlens 2004, Zaugg Stern 2006).

Au cours de la deuxième moitié du 20e siècle – et surtout à partir des années 1980 –, sur la constatation que le risque nul n'existe pas (*cf.* aussi 3.1.2), la stratégie traditionnelle de la protection intégrale contre les risques hydrologiques est fondamentalement remise en question. Elle finit par être substituée par le principe de la logique préventive : au lieu de mettre l'accent sur la maîtrise de l'aléa, celle-ci est davantage axée sur la réduction de la vulnérabilité. Désormais, en acceptant qu'il n'y a pas de sécurité générale et absolue, les niveaux de protection sont différenciés en fonction des enjeux. De plus, à la place d'une approche sectorielle de la protection contre les crues, on envisage l'intégration de tous les aspects qui y sont liés, que ceux-ci soient d'ordre sécuritaire, écologique, économique ou social. Dans l'optique d'un développement durable, l'interconnexion de la gestion des risques hydrologiques avec les politiques publiques voisines – concernant des domaines tels que l'agriculture, la protection de la nature ou l'aménagement du territoire – est ainsi renforcée (*cf.* Dourlens & Vidal-Naquet 1991, PLANAT 2000, OFEG 2001, 2002, Götz 2002, Zaugg 2002, Dourlens 2004, ARE *et al.* 2005, Nedelcu & Hainard 2006, Zaugg Stern 2006 ; *cf.* aussi 3.2.2). Dans la littérature, la conception de la logique préventive – qui ne concerne d'ailleurs pas que les risques hydrologiques mais l'ensemble des risques naturels – est souvent associée à une « culture du risque ». Par ce terme, utilisé autant par des scientifiques que des gestionnaires, on comprend, outre les aspects décrits ci-dessus, une prise de conscience générale face aux risques et une mobilisation de tous les acteurs de la société en vue d'une meilleure sensibilisation et d'une prévention renforcée (*cf.* PLANAT 2000, 2004b, Affeltranger 2001, Ammann & Schneider 2004, Dourlens 2004, Scarwell & Laganier 2004, Ledoux 2006).

Plusieurs raisons sont à l'origine de ce changement de paradigme, les plus importantes étant de type sécuritaire. En effet, les ouvrages de protection – soit les mesures actives traditionnelles (*cf.* 3.5.4) – se révèlent de plus en plus impuissants face aux crues extrêmes dont la fréquence a augmenté en Europe vers la fin du 20e siècle (Bader & Kunz 1998, Bronstert 2003). En Suisse, les inondations de 1987 qui ont touché principalement la région du Gothard (BWW & LHG 1991) constituent un événement marquant (OFEG 2001, 2002). Par conséquent, l'objectif de sécurité absolue ainsi que les pratiques traditionnelles de gestion des risques hydrologiques semblent avoir atteint à leurs limites. De plus, il s'avère que les méthodes conventionnelles aggravent parfois le risque par le fait qu'elles contribuent à l'accélération de la montée de crue et à la diminution des zones de rétention. En induisant un (faux) sentiment de sécurité, les ouvrages de protection sont à l'origine d'une utilisation insouciante des espaces inondables au cours des dernières décennies, ce qui a entraîné une augmentation progressive du potentiel de dommages. Or, lorsque le débit de dimensionnement de l'ouvrage de protection est dépassé ou lorsqu'il y a rupture de celui-ci (p.ex. d'une digue), ces zones sont particulièrement exposées aux inondations. La situation peut devenir critique : en présence d'une vulnérabilité élevée et d'une protection insuffisante, le déficit sécuritaire est considérable (*cf.* LAWA 1995, Decrop *et al.* 1997, Miller 1997, Serrat & Calvet 2000, OFEG 2002, Zaugg 2002, Mitchell 2003, Dourlens 2004, Scarwell & Laganier 2004, Laganier 2006, Zaugg Stern 2006).

Le changement de paradigme est également lié à une réflexion de fond au niveau environnemental et écologique. Dans la deuxième moitié du 20e siècle, l'aménagement traditionnel et « dur » des cours d'eau se voit en effet confronté à des critiques croissantes : la dégradation des conditions écomorphologiques, la diminution de la biodiversité ainsi que les conséquences paysagères sont de plus en plus perçues négativement. Cette sensibilité accrue ainsi que les nouvelles normes politiques qui en résultent – concernant notamment la protection des eaux, du paysage et de la nature – contribuent à reconsidérer des méthodes d'aménagement. Selon le nouveau paradigme, celles-ci devraient désormais répondre à la fois aux besoins sécuritaires et écologiques, tout en évitant les effets non souhaités (Götz 2002, Zaugg 2002, Laganier 2006, Zaugg Stern 2006).

Finalement, l'émergence de la logique préventive comporte aussi une dimension financière. La protection intégrale de l'ensemble des zones inondables engendrant des coûts particulièrement élevés et les ressources financières de l'Etat étant limitées, l'allocation de ces ressources – et donc le choix des méthodes d'intervention et le niveau de protection visé – devient ainsi une question primordiale afin d'atteindre une protection adéquate et efficace (OFEG 2001, Zaugg Stern 2006).

En conclusion, et de manière plus abstraite, le changement de paradigme peut être vu comme le résultat de la complexification croissante du contexte dans lequel s'insèrent les risques hydrologiques :

> *« Die letzten Grossereignisse haben klar die Grenzen des traditionell praktizierten monodisziplinären Umgangs mit den betreffenden Naturprozessen und ihren gesellschaftlichen Auswirkungen aufgezeigt. Dabei wurde klar erkennbar, dass nur eine interdisziplinäre Auseinandersetzung der Komplexität des Ursachen-Wirkungsgefüges entspricht. »* (Stötter & Weck-Hannemann 2004:247)

Etant donné cette situation complexe et multidimensionnelle, la notion de risque nul perd ainsi de sa pertinence : *« l'objectif n'est plus d'éliminer un risque clairement identifié, mais de gérer l'équilibre instable entre plusieurs risques concurrents, d'établir des compromis, bref, de trancher »* (Dourlens & Vidal Naquet 1991:133).

3.2.2 Le contexte politique : interfaces et interconnexions

Le changement de paradigme menant de la « conquête de la sécurité » à la « culture du risque » a entraîné une ouverture générale du champ de la gestion des risques hydrologiques, l'approche sectorielle ayant été remplacée par une approche plus globale (*cf.* 3.2.1). L'imbrication des risques hydrologiques dans un contexte sociopolitique complexe constitue toutefois un défi considérable au niveau de la gestion de la protection contre les crues. En effet, celle-ci est confrontée à des interfaces multiples, comme le montrent les paragraphes suivants.

La ressource en eau est exploitée pour de multiples usages, offrant une série de biens et de services à la société (Reynard *et al.* 2001, Varone *et al.* 2002). Reynard *et al.* (2001) proposent une typologie des usages actuels, à la fois matériels et immatériels, en dix catégories : milieu vital,

consommation d'eau potable, facteur de production (secteurs primaire, secondaire et tertiaire), production d'énergie (hydroélectricité), transport et absorption de déchets et de sédiments, support à des activités économiques (navigation, extraction de granulats, pêche), récréation (paysage, sport), activités médicales (thermalisme), transformations géomorphologiques (modelé du relief, régulation du cycle hydrologique) et réserve stratégique (en cas de guerre ou d'incendie). La gestion des risques hydrologiques, agissant principalement au niveau des transformations géomorphologiques, ne représente donc qu'une activité parmi de nombreuses autres ayant une influence sur les hydrosystèmes. Néanmoins, vu leur multiplicité et leur densité spatiale, elle est susceptible d'interagir avec quasiment tous les types d'usage de manière directe ou indirecte. Globalement, trois cas de figure peuvent être mis en évidence, à savoir les situations de concurrence, les situations de dépendance (p.ex. une activité qui nécessite une protection contre les crues), ainsi que les situations d'indépendance (*cf.* Thomi & Reynard 2009).

Outre les différents usages de l'eau, la gestion des risques hydrologiques concerne particulièrement les pratiques liées à la ressource « sol », soit les diverses activités à incidence spatiale. En effet, les secteurs inondables, tels que les plaines alluviales ou les cônes de déjection, représentent souvent des lieux privilégiés en ce qui concerne l'exploitation agricole, l'implantation de zones d'habitation, commerciales ou industrielles, la construction d'infrastructures, ainsi que la délimitation d'espaces naturels et de récréation. Le rapport entre les usages du territoire et la gestion des risques hydrologiques est, dans la plupart des cas, ambigu : d'une part, de nombreuses formes d'utilisation restreignent l'espace des cours d'eau, réduisent les zones d'inondation naturelles et gonflent le potentiel de dommages. D'autre part, afin de pouvoir être poursuivies, elles nécessitent d'être protégées, de manière plus ou moins conséquente, contre les inondations potentielles (*cf.* Scarwell & Laganier 2004, Nedelcu & Hainard 2006, Thomi & Reynard 2009).

Plus généralement, au-delà des différents usages de l'eau et du sol, la gestion des risques hydrologiques est également influencée par les autres affaires négociées et décidées au niveau politique. Bien que beaucoup de celles-ci n'entretiennent pas de rapports directs avec la protection contre les crues, elles sont toutefois susceptibles de la concerner – de façon concurrentielle ou non – par le biais de l'allocation des ressources (humaines, financières, logistiques, organisationnelles, etc.), ainsi que de la priorité relative qui leur est accordée par rapport à la gestion des risques. En effet, constituant un problème public, la gestion des risques hydrologiques est soumise aux règles des processus politiques tels que les rapports de force ou la défense des intérêts. Par conséquent, la manière dont la gestion des risques hydrologiques est traitée dépend fortement de sa perception par les acteurs concernés ainsi que de l'importance que ceux-ci lui attribuent (*cf.* Zaugg *et al.* 2004, Zaugg Stern 2006).

Quant aux politiques publiques qui interfèrent directement avec la protection contre les crues (p.ex. l'agriculture, la protection de la nature, l'aménagement du territoire ; *cf.* 3.2.1), plusieurs cas de figure sont envisageables. Idéalement, dans l'optique d'une gestion intégrée, elles devraient viser des objectifs similaires et prévoir des instruments compatibles, ce qui devrait faciliter notamment la coordination et leur mise en œuvre. Néanmoins, dans la réalité et notamment dans le

domaine de la ressource en eau, les différentes politiques publiques sont souvent conçues de manière sectorielle (pour le cas de la Suisse, *cf.* Reynard *et al.* 2001). Par conséquent, elles ne sont pas forcément compatibles et, dans le cas extrême, elles peuvent même être contradictoires.

Plusieurs cas récents montrent que les conflits d'intérêts et d'objectifs peuvent considérablement entraver le processus de planification et de mise en œuvre de projets de protection, menant jusqu'au blocage partiel ou total (*cf.* chapitre 7 ; *cf.* aussi Zaugg 2002, 2003, Kipfer 2005, Schudel & Spycher 2006, Zaugg Stern 2006). Sur la base de l'exemple de l'aménagement des cours d'eau, Hostmann *et al.* (2005) identifient ainsi quatre conflits principaux : (1) les conflits d'intérêt et les problèmes de coordination au sein des administrations publiques ; (2) les conflits d'intérêt et les problèmes de coordination avec des acteurs externes aux administrations ; (3) les conflits d'intérêt liés aux normes découlant des politiques publiques voisines, ainsi que (4) les problèmes liés aux ressources financières limitées (Zaugg *et al.* 2004, Hostmann *et al.* 2005).

3.2.3 Des logiques d'action hétérogènes et des débats controversés

Etant donné sa portée et les multiples interfaces potentielles, la gestion des risques hydrologiques est susceptible de mobiliser un grand nombre d'acteurs, à la fois publics et privés, collectifs et individuels (*cf.* Affeltranger 2001, Zaugg *et al.* 2004, Hostmann *et al.* 2005, Ledoux 2006, Schmid 2010). En fonction de leurs valeurs et attitudes, ces acteurs défendent des intérêts divergents et évaluent ainsi les risques hydrologiques de manière très différente. Les sensibilités variant, les enjeux sont à la fois politiques, sociaux, culturels, économiques et écologiques (*cf.* Nedelcu & Hainard 2006, Schmid 2010). En fonction de leur perception du problème en question et de l'importance qu'ils lui accordent, les acteurs ont tendance à s'investir plus ou moins fortement dans le débat public portant sur les risques. Néanmoins, leur comportement et les stratégies adoptées dépendent de leurs valeurs et attitudes, de la manière dont ils appréhendent les risques (*cf.* 2.3.3, 2.3.5), ainsi que d'un certain nombre d'autres facteurs de type personnel et contextuel. En font partie, entre autres, le niveau de formation, l'âge, l'expérience ou le cadre socioéconomique et politique.

De par ces facteurs multiples et individuels, les logiques d'action varient beaucoup d'un acteur à l'autre. Ainsi, en présence d'acteurs hétérogènes défendant des intérêts et des objectifs divergents et agissant selon des temporalités diverses et dans des espaces pluriels (Decrop *et al.* 1997), les débats sur les risques sont susceptibles d'être controversés et conflictuels, nécessitant la négociation de seuils de tolérabilité et d'acceptabilité (*cf.* 2.3.5). Tandis que les risques qualifiés d'acceptables ne font souvent pas l'objet de discussions particulièrement développées, la situation se présente différemment dans le cas de risques tolérables et non tolérables. En effet, dans ce dernier cas, étant donné que le niveau de protection est jugé insuffisant, celui-ci – ainsi que les procédures et le choix des méthodes – doivent être déterminés par le biais d'un processus de décision sociopolitique et technique (*cf.* Renn 2008). Lorsque les risques en question sont particulièrement complexes ou incertains ou lorsqu'ils donnent lieu à des ambiguïtés interprétatives et normatives (*cf.* 2.3.5), le débat a tendance à prendre de l'ampleur, aussi bien au niveau du nombre

d'acteurs impliqués que par rapport à sa vivacité (*cf.* Gilbert 1994, Nedelcu & Hainard 2006, Zaugg Stern 2006, Renn 2008).

3.2.4 Redéfinition des rôles

Le changement de paradigme récent concernant l'appréhension et la gestion des risques hydrologiques a non seulement entraîné une augmentation sensible du nombre d'acteurs potentiellement concernés, il a également induit une transformation du rôle des acteurs :

> *« For a long time, flood management was considered as the prime example of a pure collective good. In many countries, it has been the exclusive task of the state. Recently, there have been changes in flood management: there are new rationales underpinning flood management, new public and private parties are involved and generally speaking, flood management tends to be more decentralized than 15 years ago. These shifts lead to important changes in flood management, both with regard to the governance and with regard to the results. »* (Meijerink & Dicke 2008:499–500)

Ainsi, la protection contre les crues ayant traditionnellement été l'affaire des services techniques – notamment des travaux publics –, elle concerne désormais de plus en plus d'autres secteurs publics, surtout l'aménagement du territoire et la protection de la nature. Au sein de l'arrangement des acteurs, ceux-ci prennent de l'importance et entreprennent de nouvelles tâches (*cf.* Meijerink & Dicke 2008, Zaugg Stern 2006). En même temps, le rôle de la population est également reconsidéré : la « culture du risque » insistant sur la prévention et la responsabilité de chacun, les citoyens sont davantage visés par la politique publique correspondante. De plus, la participation de la population lors de processus de décision est renforcée (*cf.* 3.4.2).

Une redéfinition du rôle peut aussi être observée au sein des instances responsables de diriger la gestion des risques hydrologiques, soit, dans la majorité des cas, des unités spécifiques de l'administration publique. Celles-ci se voient ainsi confrontées à des fonctions nouvelles auxquelles elles n'ont pas forcément été formées. En effet, en plus de la diversification des acteurs, la nouvelle logique de gestion des risques a rendu plus politique et multidimensionnel le contexte de la protection contre les crues. Il en résulte un besoin de coordination important : à la place de la réalisation technique de projets de protection, les responsables administratifs sont de plus en plus concernés par des tâches telles que la conciliation d'attentes divergentes, la gestion des interfaces entre acteurs (politiques, administratifs, privés, etc.) et politiques publiques, ainsi que la résolution de rivalités d'intérêts et de compétences (*cf.* Decrop *et al.* 1997, Kienast *et al.* 2004, Zaugg Stern 2006). Cette fonction de coordination et de médiation risque toutefois d'être remise en cause par les autres acteurs : les responsables administratifs de la protection contre les crues appartenant, eux aussi, à l'arrangement des acteurs, ils participent activement à la négociation sociopolitique des risques en poursuivant leurs propres intérêts et objectifs. Par conséquent, ils n'y occupent pas de position neutre – position qui est cependant primordiale pour le travail de médiation.

Dans la pratique quotidienne, la métamorphose des rôles qu'ont les différents acteurs au sein de la gestion des risques hydrologiques ne semble pas encore être complètement assimilée. Cela

se manifeste notamment par des interprétations divergentes par rapport à la définition des fonctions et des tâches respectives au sein de l'arrangement des acteurs et la définition des manières de procéder (*cf.* Olivry 1986, Zaugg Stern 2006).

3.3 Les acteurs

Après ces considérations d'ordre plutôt général concernant l'interface entre les risques et la société ainsi que leur contexte sociopolitique, il s'agit, dans les sections suivantes, d'analyser plus en détail la négociation et la gestion des risques hydrologiques. Dans un premier temps, l'accent est mis sur les acteurs.

3.3.1 Définitions

« Stakeholders[12] *are the people who matter to a system »* (IIED 2005:2). Un acteur peut être un individu, plusieurs individus, une personne morale ou un groupe social tel que des organisations ou des institutions (Mitchell *et al.* 1997, IIED 2005, Knoepfel *et al.* 2006). Un groupe d'individus est considéré comme acteur unique lorsqu'il y a homogénéité au niveau des valeurs, des intérêts ou des objectifs (Knoepfel *et al.* 2006). Certains auteurs distinguent ainsi les acteurs individuels et collectifs, ces derniers étant composés d'individus qui ont choisi de coopérer (*cf.* p.ex. Siebenhüner 2002, Grossmann 2006).

D'après Knoepfel *et al.*, *« tout individu ou groupe social concerné par le problème collectif dont traite une politique publique est considéré comme un acteur pouvant faire partie de ‹ l'espace › de cette politique publique »* (Knoepfel *et al.* 2006:46). Mitchell *et al.* (1997) adoptent une optique similaire en considérant également le rapport au problème en question comme critère central pour définir les acteurs. En partant du terme anglais de *stakeholder* et en faisant référence à Freeman (1994:411) *« The Principle of Who and What Really Count »* – principe qui concerne l'identification et l'évaluation de l'importance des acteurs au sein d'une entreprise –, ils concluent : *« We find that it is the view taken about the existence and nature of the stake that presents an area of argument, because it is upon the basis of ‹ stake › that ‹ what counts › is ultimately decided »* (Mitchell *et al.* 1997:855–856). L'avantage de ces définitions larges est qu'elles tiennent compte de l'ensemble des individus et des groupes qui sont potentiellement concernés par un problème donné, indépendamment de leur rôle et de leur état d'activité exacts (Knoepfel *et al.* 2006). Un acteur n'est cependant pas seulement concerné par un problème, il est aussi susceptible de l'influencer (Hostmann *et al.* 2005). Grossmann (2006) précise ainsi : *« la notion d'acteur en politiques publiques recouvre deux dimensions, l'une concernant la contribution de l'acteur au processus politique et l'autre l'impact ou l'influence de cette contribution sur le résultat »* (Grossmann 2006:25).

12 Dans la présente recherche, le terme anglais de *stakeholder* et le terme français d'acteur sont considérés comme synonymes.

De nombreuses typologies d'acteurs sont proposées dans la littérature (dont trois qui semblent être particulièrement intéressantes sont brièvement décrites dans les sections 3.3.2 à 3.3.4). Toutefois, en catégorisant les acteurs, il convient de procéder avec une certaine prudence :

> *« Each stakeholder needs to be clearly defined so that there is little ambiguity as to who is being talked about. However, squeezing people to firmly into stakeholder boxes is at best pointless, and at worst dangerous. »* (IIED 2005:8)

Une personne donnée, remplissant des fonctions différentes, peut simultanément appartenir à plusieurs groupes d'acteurs (*cf.* IIED 2005, November *et al.* 2006). Cette situation est particulièrement fréquente dans les communes de petite taille et de taille moyenne où on constate souvent une accumulation d'activités sur un nombre très restreint de personnes. En fonction du problème en question, une personne qui remplit des rôles différents ne se comportera pas nécessairement de la même façon dans toutes les situations, les intérêts variant. De plus, les acteurs – ainsi que leur arrangement au sein d'une politique publique – ne sont pas stables au cours du temps (*cf.* Grossmann 2006).

3.3.2 Les attributs du pouvoir, de la légitimité et de l'urgence

Dans une approche économique analysant l'importance des acteurs au sein d'une entreprise, Mitchell *et al.* (1997) décrivent trois attributs principaux des acteurs : le pouvoir – qui peut être coercitif (ressources physiques, violence), utilitaire (ressources matérielles et financières) ou normatif (ressources symboliques) –, la légitimité – se référant aux structures et aux comportements qui sont socialement acceptés et attendus – ainsi que l'urgence – le degré avec lequel un acteur est capable de revendiquer de l'attention de la part d'autres. En croisant ces trois attributs, sept types d'acteurs peuvent être identifiés (*cf.* fig. 3.1, tabl. 3.2), regroupés en trois catégories : les *Latent Stakeholders* (les acteurs possédant un attribut), les *Expectant Stakeholders* (deux attributs) et les *Definitive Stakeholders* (trois attributs). Un acteur peut changer de statut en acquérant ou en perdant des attributs. Au fond, Mitchell *et al.* soumettent l'hypothèse suivante : *« stakeholder salience will be positively related to the cumulative number of stakeholder attributes – power, legitimacy, and urgency – perceived by managers to be present »* (Mitchell *et al.* 1997:873). Bien que le modèle se réfère en premier lieu au contexte des entreprises, l'application au domaine des problèmes collectifs et des politiques publiques semble possible, au moins dans les grands traits.

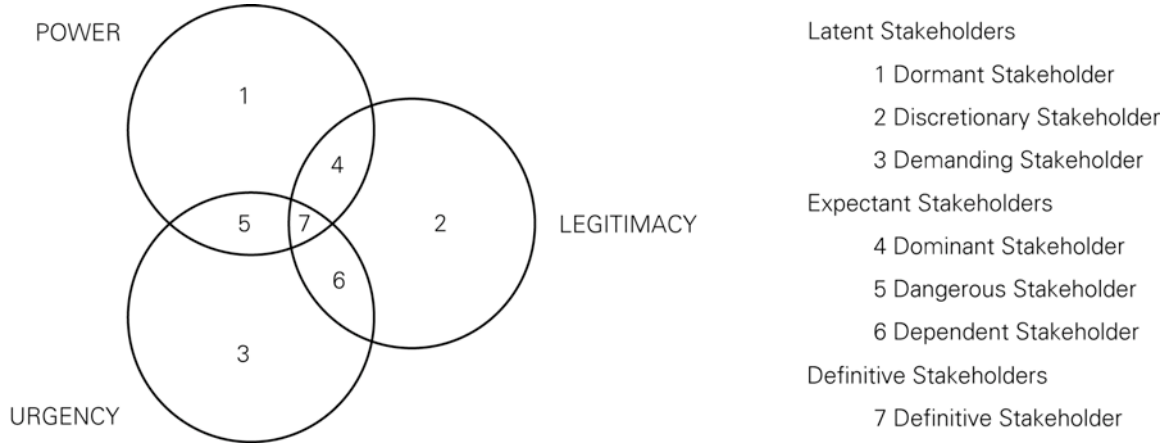

Fig. 3.1. Les sept types d'acteurs (d'après Mitchell *et al.* 1997:874).

Type	Description
Dormant Stakeholder	Comme ces acteurs n'ont pas de légitimité et d'urgence, leur pouvoir reste souvent non utilisé.
Discretionary Stakeholder	Manquant de pouvoir et d'urgence, ces acteurs ne sont pas en mesure d'exercer une pression envers l'organisation.
Demanding Stakeholder	Leur seul attribut étant l'urgence, ces acteurs peuvent être très revendicateurs, mais sans le pouvoir et la légitimité, les possibilités de s'investir sont faibles.
Dominant Stakeholder	Par le fait que ces acteurs possèdent à la fois le pouvoir et la légitimité, l'influence sur l'entreprise est assurée. Les relations qu'ils entretiennent avec cette dernière sont souvent de type formel.
Dangerous Stakeholder	Etant donné la combinaison du pouvoir et de l'urgence, mais l'absence de la légitimité, ce type d'acteur est considéré comme dangereux pour l'entreprise, surtout si le pouvoir est de type coercitif (p.ex. sabotage, terrorisme).
Dependent Stakeholder	Ces acteurs sont considérés comme dépendants parce que, manquant de pouvoir, ils nécessitent l'aide d'autres acteurs afin de faire valoir leurs intérêts.
Definitive Stakeholder	Un acteur réunissant les trois attributs de pouvoir, de légitimité et d'urgence est d'importance majeure pour l'entreprise (*cf.* l'hypothèse de base).

Tabl. 3.2. Les sept types d'acteurs (d'après Mitchell *et al.* 1997).

3.3.3 Les acteurs dans les politiques publiques

L'objectif des politiques publiques consiste à résoudre un problème qui est considéré comme relevant du domaine public et qui est jugé politiquement inacceptable (Knoepfel *et al.* 2006). Knoepfel *et al.* décrivent les politiques publiques de la manière suivante :

> *« Nous interprétons les politiques publiques comme un enchaînement de décisions ou d'activités résultant d'interactions structurées et répétées entre différents acteurs, publics et privés, impliqués à divers titres dans l'émergence, la formulation et la résolution d'un problème défini politiquement comme public. »* (Knoepfel *et al.* 2006:45)

L'espace des politiques publiques, déterminé par la logique de l'Etat de droit, constitue un cadre plus ou moins structuré et formalisé dans lequel interviennent les acteurs à la fois publics et privés constituant des réseaux complexes d'interaction (Knoepfel *et al.* 2006). En ce qui concerne la définition des acteurs publics, Knoepfel *et al.* (2006) se réfèrent à la notion de système politico-administratif qui comprend l'ensemble des institutions gouvernementales, administratives et judiciaires. Decrop et Charlier (1997) soulignent la position particulière qu'occupe l'Etat dans le champ de la sécurité qui, contrairement aux autres acteurs, n'a pas besoin de justifier sa légitimité d'y intervenir : *« c'est à cause de sa légitimité, dont la source lui est fournie par la question de la sécurité, que l'Etat doit intervenir »* (Decrop & Charlier 1997:42). Plutôt que d'être un acteur comme les autres, l'Etat serait un *« metteur en scène qui met les autres acteurs en mouvement »* (Decrop & Charlier 1997:42). La situation spécifique de l'Etat se répercute également au niveau de l'administration publique. Ainsi, celle-ci occupant une position centrale, elle chapeaute l'espace du problème public – la sécurité en l'occurrence – qu'elle organise en définissant les limites et les contraintes. Néanmoins, en même temps qu'elle fonctionne comme metteur en scène, l'administration publique interagit aussi en tant qu'acteur avec d'autres acteurs, son rôle étant donc bidimensionnel (Decrop & Charlier 1997).

Les acteurs privés, bien qu'intervenant au sein de l'espace des politiques publiques, se trouvent en dehors du contrôle gouvernemental direct. Knoepfel *et al.* (2006) distinguent trois sous-groupes, à savoir les groupes-cibles, les bénéficiaires finaux ainsi que les groupes tiers. Les groupes cibles comprennent les acteurs *« dont le comportement est jugé politiquement comme la cause (in)directe du problème collectif »* (Knoepfel *et al.* 2006:60). Afin de résoudre ce dernier, la politique publique, par le biais de l'intervention étatique, vise à modifier le comportement des groupes cibles en prévoyant un certain nombre de mesures telles que des obligations, des incitations ou des contraintes. Les bénéficiaires finaux, quant à eux, rassemblent les acteurs qui sont directement touchés par le problème public et qui en subissent les effets négatifs. Ce sont donc eux qui devraient principalement profiter des objectifs de la politique publique, soit du changement de comportement des groupes cibles. Ces derniers, ainsi que les bénéficiaires finaux sont identifiés à l'aide de l'hypothèse causale de la politique publique qui décrit *« qui ou quoi est ‹ coupable › ou ‹ objectivement responsable › […] du problème collectif à résoudre »* (Knoepfel *et al.* 2006:63–64). La question de savoir de quelle manière le problème collectif peut être atténué ou résolu par la politique publique fait l'objet de l'hypothèse d'intervention. Celle-ci définit les modalités de l'intervention étatique destinée à influer sur le comportement des groupes cibles. Les deux hypothèses dépendent toutefois de jugements de valeur politiques et de la perception même du problème. Finalement, le troisième type d'acteurs privés correspond aux groupes tiers englobant tous les acteurs qui ne se sont pas directement visés par la politique publique, mais qui sont tout de même concernés. Tandis que les profiteurs sont affectés de façon positive par la politique politique, les lésés se voient confrontés à des effets négatifs. En fonction de leur situation, les groupes tiers ont tendance à soutenir ou à combattre la politique publique en s'associant respectivement aux bénéficiaires finaux et aux groupes cibles (Knoepfel *et al.* 2006).

En mettant les acteurs publics ainsi que les différents types d'acteurs privés en réseau, Knoepfel *et al.* (2006) proposent le « triangle des acteurs » d'une politique publique représenté à la figure 3.2.

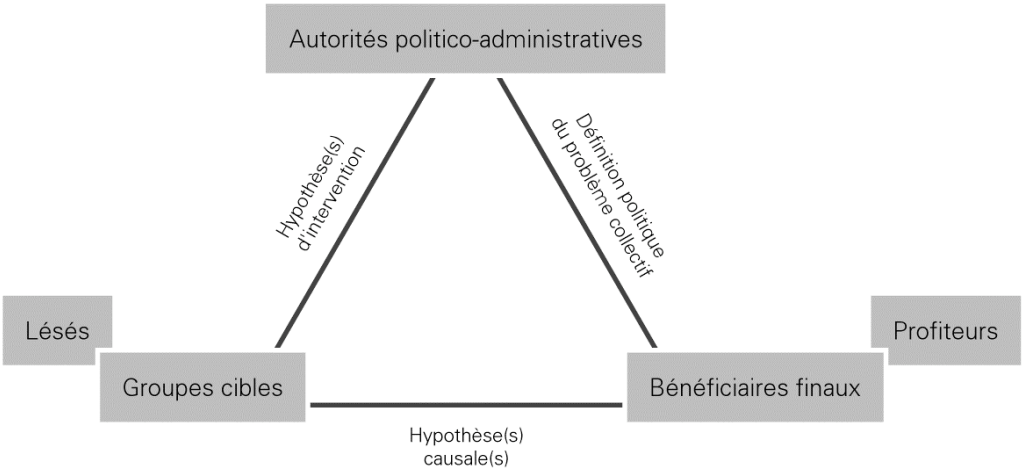

Fig. 3.2. Le triangle des acteurs d'une politique publique (d'après Knoepfel *et al.* 2006:63).

3.3.4 Les acteurs dans le domaine des risques naturels

Par rapport aux risques naturels, de nombreuses typologies d'acteurs sont proposées dans la littérature. Elles sont toutefois fondées davantage sur des études empiriques que sur des considérations théoriques. A titre d'exemple, se basant sur le cas des Etats-Unis, Petak et Atkisson (1982) distinguent trois catégories d'acteurs concernés par les politiques publiques sur les risques naturels : (1) les acteurs qui subissent des dommages, (2) les acteurs qui sont impliqués dans la réduction des risques ainsi que (3) les acteurs susceptibles de contraindre la réduction des risques (*cf.* tabl. 3.3).

Catégories	Sous-groupes
Acteurs subissant des dommages	Résidents (actuels et futurs) des zones dangereuses
	Visiteurs et employés dans les zones dangereuses
	Propriétaires et utilisateurs de résidences secondaires situées dans les zones dangereuses
	Acteurs non exposés aux risques, mais supportant les coûts engendrés par les dommages (p.ex. par le biais d'impôts ou d'assurances)
	Institutions financières et garants d'hypothèques (marché immobilier)
Acteurs impliqués dans la réduction des risques	Décideurs politiques à tous les niveaux administratifs
	Aménageurs, urbanistes
	Législateur
	Assurances, réassurances
Acteurs susceptibles de contraindre la réduction des risques	Spéculateurs fonciers, promoteurs
	Acteurs s'opposant à la régulation gouvernementale

Tabl. 3.3. Les catégories d'acteurs concernés par les risques naturels (d'après Petak & Atkisson 1982, traduit).

Dans beaucoup de cas, les acteurs sont catégorisés de manière pragmatique, en fonction de leur appartenance institutionnelle et de leur rôle au sein de la gestion des risques hydrologiques. Ainsi, on distingue notamment les représentants politiques (gouvernement, parlement, etc.) et l'administration publique – ces deux étant parfois regroupés sous les termes d'autorité publique (*cf.* Affeltranger 2001) ou de gestionnaires du risque (*cf.* Duchêne & Morel Journel 2000) –, les experts externes à l'administration publique (bureaux privés, institutions scientifiques, etc.), les assurances, les associations et les groupes d'intérêt (protection de la nature, associations de citoyens, etc.) ainsi que la population (ou le public) englobant à la fois des personnes morales et juridiques (*cf.* p.ex. Ammann & Schneider 2004, Zaugg *et al.* 2004, Hostmann *et al.* 2005, Ledoux 2006). Ces groupes d'acteurs sont toutefois loin d'être homogènes. Ainsi, les autorités publiques sont organisées à différents niveaux administratifs, s'agissant, dans le cas de la Suisse, essentiellement de la Confédération, des cantons et des communes. De plus, l'administration publique est composée d'un certain nombre de services s'occupant de politiques très diverses. En font partie les domaines sécuritaires (secours, protection de la population, etc.), l'aménagement du territoire, les travaux publics, la protection de la nature et de l'environnement, l'agriculture, l'économie des eaux, etc. (*cf.* Zaugg *et al.* 2004). Les services correspondants ne poursuivant pas forcément les mêmes intérêts et objectifs (*cf.* Zaugg *et al.* 2004, November *et al.* 2006, Zaugg Stern 2006), l'administration publique ne peut être considérée comme un acteur unique et homogène. Une grande diversité peut également être mise en évidence au niveau de la population (*cf.* Schmid 2010). Celle-ci comprend, entre autres, les personnes exposées aux aléas, les personnes directement touchées par la gestion des risques, ainsi que le reste de la population. Cette dernière peut toutefois être concernée de manière indirecte, soit par le biais du financement (p.ex. impôts, primes d'assurances), ainsi que par les processus de décision démocratiques.

3.3.5 Les experts et le public

Les experts et le public – en tant que groupes d'acteurs antagonistes – font l'objet de nombreuses études qui peuvent être regroupées en trois volets[13]. Le premier groupe analyse et compare les façons respectives de percevoir et d'évaluer les risques (*cf.* p.ex. Slovic *et al.* 1981, Fischhoff *et al.* 1982, Allen 1987, Slovic 1992, Cutter 1993, D'Ercole & Rançon 1994, Sjöberg 1998, 1999, Siegrist & Gutscher 2006a). Un deuxième groupe de travaux étudie les rapports mutuels existant entre les experts et le public, par exemple l'image que les uns se font des autres, les contacts directs et indirects (collaboration, opposition, etc.) ainsi que les questions de confiance (*cf.* p.ex. Sjöberg 1999, Siegrist & Cvetkovich 2000, Callon *et al.* 2001, Fischhoff 2006, Bickerstaff *et al.* 2008 ; *cf.* aussi 2.3.3). Finalement, certains travaux mettent l'accent sur les connaissances dont les experts et le public disposent par rapport aux risques (*cf.* 4.2.7).

Dans beaucoup de cas pourtant, la définition des experts et du public reste plutôt floue et imprécise. De manière générale, sont associés aux experts les acteurs travaillant dans le domaine d'un risque donné et ayant des connaissances approfondies, souvent de type scientifique et technique. Concrètement, il s'agit essentiellement de l'administration publique, de bureaux spécialisés et de membres du monde scientifique (*cf.* Ledoux 2006). Par opposition, le public, soit la population dans la majorité des cas, comprend les *lay people* – les profanes – qui sont soumis aux risques. Implicitement, le terme de public suggère qu'il s'agit d'un ensemble de personnes homogènes qui ne disposent ni de connaissances particulières, ni d'expériences professionnelles dans le domaine des risques (*cf.* aussi 4.2.7, 5.1.3).

Néanmoins, aussi bien les experts que le public constituant des groupes hétérogènes (*cf.* Sjöberg 1999, Siegrist *et al.* 2000 ; *cf.* aussi 3.3.4), ils ne peuvent être considérés comme acteurs uniques (*cf.* 3.3.1). Par conséquent, la pertinence d'une catégorisation aussi dichotomique et schématique doit être remise en cause (*cf.* Renn 1998, Brown & Damery 2002). En effet, un spécialiste en génie hydraulique n'en est pas forcément un par rapport à l'aménagement du territoire, aux paramètres écomorphologiques d'un cours d'eau ou aux secours. De nombreux experts coexistent donc autour d'un problème public donné, avec des valeurs, des intérêts et des objectifs qui peuvent diverger. En outre, les *lay people* et les experts ne se distinguent pas de façon aussi fondamentale que cela pourrait paraître. A ce sujet, Fischhoff *et al.* notent : *« experts differ from lay people of comparable social origin and educational level, not in the way they think, but in the substantive knowledge they have at their disposal »* (Fischhoff *et al.* 1982:253). Et même à ce niveau-là, les différences entre les connaissances du public et celles des experts ne sont pas toujours évidentes, comme le montre la section 4.2.7.

13 Comme une discussion plus approfondie de ces volets dépasserait le cadre de la présente recherche, le lecteur est renvoyé aux références bibliographiques pour plus de détails.

3.4 Négociation et processus de décision

Etant donné la diversité et l'hétérogénéité des acteurs ainsi que la multiplicité de leurs intérêts et objectifs (*cf.* 3.2), les processus de négociation et de décision par rapport aux risques hydrologiques sont complexes. Les paragraphes suivants sont consacrés à cette thématique. Ils passent en revue un certain nombre d'éléments centraux du débat sur les risques dont notamment les formes de négociation et de participation ainsi que les obstacles et les conflits potentiels.

3.4.1 La négociation

D'après Gilbert (1994), tous les risques, même les plus indiscutables, font l'objet d'appréciations, de discussions et de compromis entre divers acteurs. Or, l'évaluation des risques est intrinsèquement liée à des processus de négociation. Pour Audétat, le modèle de la négociation *« consiste à définir les risques non pas seulement à partir des connaissances objectives et de l'expertise, mais comme le nécessaire produit de négociations entre différentes logiques sociales et techniques »* (Audétat 2007:93 ; *cf.* aussi Decrop & Charlier 1997). Ainsi, l'auteur considère que *« la réduction des incertitudes et la définition du risque dépendent autant de la production d'expertise que de la mobilisation des acteurs dans les controverses »* (Audétat 2007:93).

Mettan (1992) décrit la négociation comme une manière de rechercher pacifiquement un accord entre des acteurs ayant, effectivement ou potentiellement, des intérêts opposés. La négociation étant rattachée aux processus de décision, elle peut être définie de la manière suivante :

> *« Une négociation doit être envisagée comme l'option privilégiant la décision conjointe plutôt que l'action unilatérale. Elle s'appuie pour ce faire sur un processus ouvert, communicatif et finalisé qui exclut des procédures formelles et fermées comme le vote et se différencie aussi bien du consensus (ou pure résolution de problèmes) ou de l'expertise que des mécanismes d'intervention de tiers ou du marché. »* (Dupont 1992:196)

L'objectif de la négociation consiste donc à trouver un résultat mutuellement acceptable (Dupont 1992). Par conséquent, la valeur d'un accord négocié n'est pas seulement déterminée par la qualité de son contenu, mais surtout par celle de l'adhésion des parties au résultat (Vodoz 1992). Intégrant à la fois des éléments coopératifs et conflictuels, la négociation se trouve sur le continuum entre les deux pôles de l'affrontement pur et de l'entente générale (Dupont 1992, Vodoz 1992), soit *« à mi-chemin entre vaincre et convaincre »* (Dupont 1992:197). Dans cette logique, Vodoz (1992) distingue la négociation coopérative et intégrative d'une part et la négociation compétitive et distributive d'autre part (*cf.* fig. 3.3).

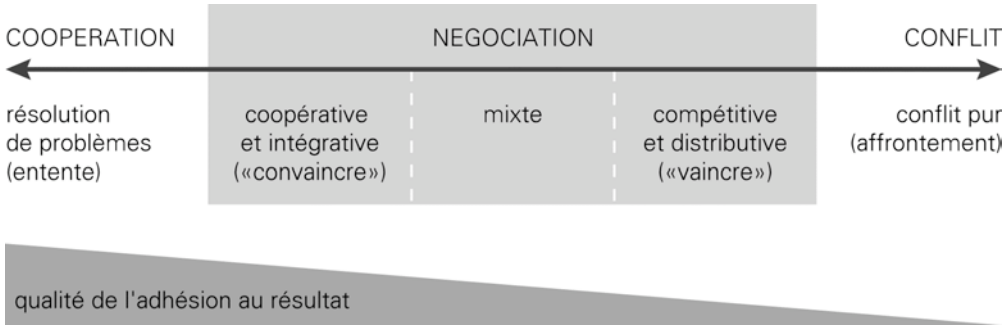

Fig. 3.3. La négociation entre coopération et conflit (d'après Vodoz 1992:285).

La négociation dépend d'un certain nombre de conditions de base. Ainsi, l'identification de tous les acteurs concernés est primordiale. De plus, elle n'est envisageable que lorsque ceux-ci s'y associent volontairement. Chaque acteur garde donc la possibilité de quitter la négociation en faveur d'un autre type d'arbitrage, ce qui risque cependant d'entraver le processus en cours (Vodoz 1992). En outre, Vodoz (1992) note l'importance d'anticiper les enjeux susceptibles d'influencer la négociation. En font notamment partie les valeurs, les croyances et les convictions personnelles qui, n'étant pas traitées par la négociation, influencent toutefois les opinions, les attitudes et les comportements :

> *« En ‹ démasquant › les valeurs des diverses parties en présence, c'est obtenir une meilleure image des convictions qui fondent les attitudes politiques ; cette connaissance peut être extrêmement utile à chacun, et en particulier aux décideurs. »* (Vodoz 1992:293)

3.4.2 La participation

Le plus souvent, le terme de participation désigne un processus de décision durant lequel le « public » (la population, des associations, etc.) prend activement part (*cf.* p.ex. Mettan 1992, De Carlo 1999, van Asselt & Rijkens-Klomp 2002). Tanquerel décrit la participation comme *« la capacité d'avoir une influence sur la prise des décisions dans un domaine donné ou, d'une façon plus large, d'être associé à ces décisions »* (Tanquerel 1988:27). S'agissant d'un partage de pouvoir, elle peut être considérée *« comme un échange entre des décideurs qui accordent un certain pouvoir aux administrés et ces mêmes administrés qui acceptent, en contrepartie, de se mobiliser en faveur d'un projet d'aménagement »* (Mettan 1992:82). Idéalement, la participation contribue à remplacer les rapports de force par une démarche réfléchie des acteurs *« pour la mise en commun de moyens particuliers dans l'intérêt général »* (Scarwell *et al.* 2006:170–171).

L'idée de la participation contient une double logique, à la fois éthique et pragmatique (De Carlo 1999, Affeltranger 2001). Selon la première, le débat public représente une démarche démocratique dont la finalité consiste à ancrer le processus de décision dans la collectivité : les acteurs développent conjointement des solutions par rapport à un problème collectif donné. Sous le leitmotiv de la démocratie directe, la dimension éthique de la participation se base ainsi sur une vision normative qui s'inscrit dans le principe de l'égalité des citoyens (*cf.* Tanquerel 1988, De

Carlo 1999, Affeltranger 2001, Callon *et al. 2001,* van Asselt & Rijkens-Klomp 2002, Froger 2007). La seconde logique, qualifiée de pragmatique ou d'utilité, considère la participation comme un outil pour rassembler tous les points de vue – représentés par des acteurs ayant des perspectives, des intérêts et des connaissances très divers – dans le but d'améliorer les décisions (*cf.* aussi 4.3.5). De plus, l'intégration de représentants du public permet d'assurer le relais entre les acteurs politico-administratifs d'une part et la population d'autre part (Tanquerel 1988, De Carlo 1999, Siebenhüner 2002, van Asselt & Rijkens-Klomp 2002). Dans ce contexte, Froger (2007) précise que la participation contribue à établir un climat de confiance entre les acteurs impliqués et d'obtenir une légitimité et acceptabilité à la fois du processus décisionnel et de la décision qui en résulte. En outre, Tanquerel (1988) mentionne une troisième logique de participation, celle de la protection juridique qui correspond à la *« possibilité, offerte à l'individu par l'ordre juridique, de faire valoir ses droits, ou plus généralement ses intérêts, dans le processus de l'activité étatique »* (Tanquerel 1988:61).

Dans la pratique, les trois justifications – éthique, pragmatique et juridique – sont complémentaires et apparaissent de manière simultanée (*cf.* Tanquerel 1988). En ce qui concerne la gestion des risques naturels[14], c'est principalement la logique pragmatique qui est mise en avant : la participation doit permettre d'intégrer les connaissances locales ainsi que d'adapter la gestion aux conditions locales. De plus, elle vise à renforcer la collaboration entre les différents groupes d'acteurs et à les mettre en réseau. Finalement, elle est sensée augmenter la sensibilité envers les risques et contribuer donc à une meilleure prévention et préparation (*cf.* p.ex. Decrop & Charlier 1997, Affeltranger 2001, Roux *et al.* 2003, Alcántara-Ayala 2004, Scarwell & Laganier 2004 ; *cf.* aussi 3.4.4).

Si la participation a de nombreux avantages – possibilité de s'exprimer, intégration d'intérêts hétérogènes, légitimation et amélioration des décisions, etc. (Luyet 2005) –, elle se voit pourtant confrontée à quelques inconvénients. Ainsi, un processus de décision basé sur la participation risque d'être bloqué à cause d'un avancement trop lent, d'un nombre de participants trop important, de stratégies trop défensives (p.ex. de la part du public) ou de conflits insurmontables. Certains auteurs mettent même fondamentalement en cause la capacité et la compétence de la population à participer à des projets complexes (manque d'informations, incapacité de rationalisation, etc.). En outre, sont critiqués les coûts importants (financiers, organisationnels, etc.) des démarches participatives (*cf.* Tanquerel 1988, Luyet 2005). Finalement, Dourlens (2004) signale qu'une coopération entre les acteurs publics et privés ne se décrète pas : elle résulte plutôt d'un processus d'apprentissage qui nécessite toutefois du temps.

Plusieurs niveaux de participation sont décrits dans la littérature, la typologie variant cependant selon les auteurs (*cf.* Tanquerel 1988, Mettan 1992, Affeltranger 2001, Scarwell & Laganier 2004, Luyet 2005, Scarwell *et al.* 2006, Froger 2007). Mettan (1992) en distingue trois, définis selon le degré d'influence du public et le nombre de personnes impliquées. Dans l'ordre décroissant de ce dernier, il s'agit de la consultation, de la concertation et de la négociation (*cf.* fig. 3.4). En cas de

14 Un résumé de la participation dans l'aménagement des cours d'eau en Suisse est donné par Ejderyan (2009).

consultation, le public est invité à se prononcer sur des propositions soumises par les responsables. L'objectif de ceux-ci consiste à obtenir l'avis (suggestions, critiques, etc.) de quelques acteurs ainsi qu'à évaluer les réactions. La prise en compte des représentations locales et l'implication de la population restent toutefois limitées (Tanquerel 1988, Mettan 1992, Scarwell & Laganier 2004, Luyet 2005, Scarwell *et al.* 2006). Dans le cas de la concertation, les solutions sont élaborées en collaboration directe avec le public concerné qui est, dès lors, considéré comme partenaire (Mettan 1992, Scarwell *et al.* 2006). Quant à la négociation, elle consiste à rechercher un accord entre les différents acteurs ayant des intérêts potentiellement divergents. Contrairement à la concertation, le public n'intervient pas directement, mais désigne un représentant chargé de participer à la négociation (Mettan 1992, Scarwell & Laganier 2004, Scarwell *et al.* 2006). En plus de ces trois niveaux de participation, certains auteurs rajoutent encore l'information ou l'éducation. Comme celles-ci sont exclusivement unilatérales, elles constituent toutefois des cas particuliers, la participation étant, en principe, bilatérale (*cf.* Mettan 1992, Affeltranger 2001, Scarwell & Laganier 2004, Luyet 2005, Scarwell *et al.* 2006).

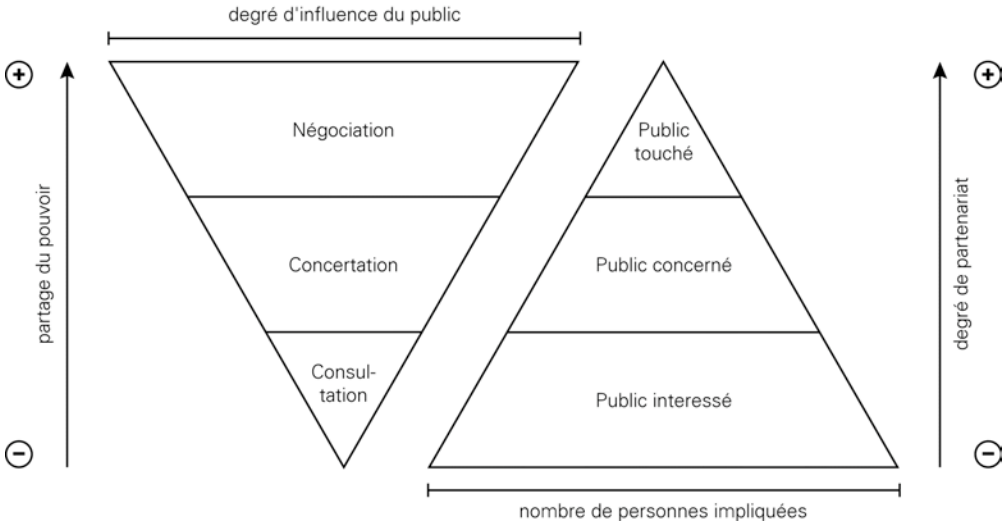

Fig. 3.4. Les trois niveaux de participation (d'après Mettan 1992:82, Scarwell *et al.* 2006:165, simplifié).

Dans la pratique, la mise en œuvre d'un processus participatif peut se faire sous différentes formes. Définis en fonction du contexte sociopolitique ainsi que des objectifs et du public visés, les dispositifs comprennent – dans l'ordre croissant du degré d'influence du public – des sondages, des séances publiques, des entretiens, des visites de terrain, des groupes de travail, des conférences de consensus ou des comités de pilotage (Affeltranger 2001, Callon *et al.* 2001, van Asselt & Rijkens-Klomp 2002, Luyet 2005 ; *cf.* aussi Tanquerel 1988, Hostmann *et al.* 2005). En outre, étudiant le contexte des risques nucléaires, Sjöberg (1999) propose l'instauration d'un ombudsman faisant l'intermédiaire entre le public et les acteurs politico-administratifs.

3.4.3 L'arène sociale du risque

Par rapport à la négociation des risques – naturels et autres –, deux modèles semblent particulièrement intéressants dans le cadre de la présente recherche. Il s'agit d'une part de l'arène sociale du risque développée par le sociologue allemand Ortwin Renn (1992b ; *cf.* aussi 1991, 1995) et, d'autre part, des scènes locales de risque proposées par des chercheurs français (*cf.* Decrop & Charlier 1997, Decrop *et al.* 1997, Dourlens 2004). Les deux approches sont brièvement décrites dans cette section-ci et dans la suivante (3.4.4).

D'après Renn (1992b), l'arène sociale est une métaphore du lieu symbolique où prennent place les actions politiques influençant les décisions collectives qui sont liées à un problème public donné. En fonction de leurs intentions, motivations et objectifs, les acteurs entrent dans l'arène et tentent de maximiser leur influence en utilisant un certain nombre de ressources sociales, à savoir l'argent, le pouvoir, l'influence sociale, les valeurs, ainsi que l'évidence (*cf.* tabl. 3.4). Un acteur donné peut compléter ses ressources en les échangeant avec d'autres acteurs et en communiquant avec ceux-ci *: « The objective of communication is to receive public support and to mobilize other groups for one's own cause »* (Renn 1992b:189). Le succès d'un acteur sera d'autant plus important que celui-ci est capable de mobiliser davantage de ressources.

Ressource	Secteur dominant	Moyen	Motivateur
Argent	Economie	Transfert de capitaux	Stimulants économiques
Pouvoir	Politique	Force Autorité	Punition Conformité
Influence sociale	Système social	Réputation Récompense	Confiance Prestige
Valeurs	Culture	Persuasion Signification	Solidarité Unité culturelle
Evidence	Sciences	Méthodologie Rhétorique	Impacts attendus

Tabl. 3.4. Les cinq ressources sociales (d'après Renn 1992b:186, traduit).

L'arène est organisée par un jeu de règles formelles (actes législatifs, procédures, etc.) et informelles (rôles attendus des acteurs, climat politique, etc.). Les premières sont définies et surveillées par une instance régulatrice, tandis que les secondaires sont développées et apprises par le biais de l'interaction entre les acteurs. Au sein de l'arène s'affrontent les acteurs principaux qui cherchent à influencer le problème public en question. En fonction de celui-ci, plusieurs arènes peuvent coexister (p.ex. des arènes de type parlementaire, juridique ou scientifique). L'instance régulatrice coordonne les processus d'interaction et de négociation et est, dans beaucoup de cas, responsable de la décision finale. Les acteurs revendiquent leurs intérêts auprès de cette instance, soit par ar-

gumentation, soit par pression publique. Un conflit est résolu lorsqu'un des acteurs arrive à dominer le résultat du processus politique ou lorsque les acteurs impliqués s'accordent sur un compromis. Les actions sur scène sont suivies par des observateurs critiques : ils interprètent la situation, en tirent des conclusions et les communiquent au public. Quant à celui-ci, il est constitué d'acteurs potentiellement motivés à entrer dans l'arène ainsi que d'individus et groupes sociaux qui observent l'arène de loin tout en gardant la possibilité de manifester leur soutien ou leur mécontentement par rapport à un ou plusieurs acteurs principaux (Renn 1991, 1992b).

Les arènes de risque se distinguent de celles portant sur d'autres problèmes collectifs par un certain nombre de caractéristiques qui leurs sont propres. Renn (1992b, 1995) mentionne entre autres le piège de l'évidence : étant incertains, les effets et le degré des risques ne peuvent souvent être saisis dans leur intégralité. La marge d'interprétation est donc considérable : *« Consequently, there are competing and rationally defendable strategies for coping with risk* […] *»* (Renn 1992b:190). De plus, la thématique des risques est susceptible de mobiliser un grand nombre d'acteurs. Néanmoins, la coexistence d'arguments contestés, voire divergents, au niveau de l'évidence provoque une certaine confusion et un mécontentement auprès du public. Comme celui-ci manque souvent d'expérience pour juger de la gravité des risques modernes, il a tendance à moraliser le problème ce qui peut résulter en une polarisation des opinions. Renn conclut :

> *« The plurality of evidence, the weak role of rule enforcement agencies, the tendency of the risk debate to attract symbolic connotations, and the public responses of moralization and polarization have all contributed to political paralysis : None of the actors is able to mobilize sufficient resources to force other to accept their viewpoint or to invest in a compromise. Evidence is contested* […] *; value commitment is polarized ; social prestige is distributed among various adversarial camps ; money experiences problems of legitimation in the risk arena ; and power is insufficient. »* (Renn 1992b:192)

3.4.4 Les scènes locales de risque

Sous le terme de scène locale de risque[15], une approche similaire à celle de l'arène sociale du risque a récemment été développée par une équipe de chercheurs français (*cf.* Decrop & Charlier 1997, Decrop *et al.* 1997, Dourlens 2004). La métaphore théâtrale des scènes de risque *« suggère que les interactions sociales préalables aux décisions relatives aux risques se jouent à découvert, sous les yeux attentifs d'un public, en un lieu spécialement conçu à cet effet et entre un nombre limité d'acteurs dûment identifiés »* (Dourlens 2004:40). La notion de la scène est pertinente dans la mesure où elle correspond aux espaces émergents de négociation dont le risque fait l'objet (Decrop *et al.* 1997). Les scènes locales de risque ne se réfèrent toutefois pas *« à une réalité nettement identifiée, à des structures organisées à l'intérieur du champ social »* (Decrop *et al.* 1997:42). S'agissant d'une notion avant tout empirique, il est néanmoins possible de repérer sur le territoire des *« instances au sein desquelles des acteurs de statuts et de fonctions divers se saisissent et débattent d'un ou de plusieurs risques »* (Decrop *et al.* 1997:42). Ces ins-

15 Dans ce contexte, voir aussi le concept des « forums hybrides » proposé par Callon *et al.* (2001), soit des espaces publics de débat réunissant des acteurs hétérogènes (experts, politiciens, techniciens, citoyens, etc.) autour de controverses socio-techniques (p.ex. les déchets nucléaires, le SIDA, des projets d'aménagement).

tances peuvent être formelles ou informelles, éphémères ou pérennes. Elles peuvent impliquer un grand ou petit nombre d'acteurs et concerner différentes échelles spatiales. De plus, elles peuvent traiter d'un aspect particulier d'un risque donné ou considérer celui-ci dans un contexte plus large (Decrop *et al.* 1997).

Le concept des scènes locales se fonde essentiellement sur l'idée d'une approche démocratique des risques faisant intervenir à la fois des représentants du système politico-administratif et la population locale (*cf.* aussi 3.1.3, 3.4.2). Selon les auteurs (*cf.* Decrop & Charlier 1997, Decrop *et al.* 1997, Dourlens 2004), la construction d'une scène politique ainsi que l'élargissement du débat sur les risques envers la population permettraient notamment à celle-ci de transmettre ses expériences et de faire valoir ses compétences. Dominées par l'expertise scientifique, ces dernières auraient été largement ignorées par les gestionnaires jusque-là. Ainsi, par le biais de l'échange d'arguments et de points de vue, de même que par des compromis mutuels, les positions des différents acteurs se rapprocheraient. Néanmoins, malgré l'observation empirique de l'émergence de certaines structures locales, Decrop *et al.* (1997) avouent qu'un certain écart existe encore entre les scènes du terrain et la vision idéalisée de la démocratie locale et participative.

3.5 La gestion des risques – composantes et modèles

Dans la littérature, de nombreux modèles et concepts sont proposés qui mettent en relation les différentes étapes de la gestion des risques. Les approches varient toutefois considérablement : tandis que certaines sont essentiellement sectorielles, d'autres sont plus holistiques. Cette section traite de quelques-uns de ces concepts et modèles, soit, concrètement, du cycle de gestion intégrée des risques, de la gestion intégrale des risques ainsi que de la gouvernance du risque. Avant de les aborder, la notion de gestion des risques ainsi que les composantes principales de celle-ci (analyse et évaluation des risques, mesures de protection) sont rapidement passées en revue.

3.5.1 La notion de gestion des risques hydrologiques

La notion de gestion des risques[16] est utilisée à la fois dans un sens large et restrictif. Le premier se réfère à l'ensemble des démarches servant à identifier, analyser, évaluer et réduire un risque donné (*cf.* p.ex. Cutter 1993, National Research Council 1994, The Presidential/Congressional Commission on Risk Assessment and Risk Management 1997, Fischer 2004a, Ledoux 2006, Merz 2006). Le sens plus strict du terme met l'accent sur les mesures de protection et englobe les processus de choix, de planification et de mise en œuvre de celles-ci (*cf.* p.ex. Coppock 1988, Hollenstein 1997, Tobin & Montz 1997, Heinimann *et al.* 1998, Loat & Meier 2003, Fischer 2004a, Renn 2008). Ainsi, à titre d'exemple, Loat et Meier définissent la gestion du risque comme l'*« ensemble des mesures et méthodes propres à assurer la sécurité voulue »* (Loat & Meier 2003:196).

16 Dans le cadre de la présente recherche, le terme allemand de *Risikomanagement* et le terme anglais de *risk management* sont considérés comme synonymes du terme français de gestion des risques (*cf.* notamment Loat & Meier 2003).

En fonction de la manière dont la gestion des risques est conçue, celle-ci peut réunir un nombre d'aspects plus ou moins important. Certains auteurs se limitent aux dimensions scientifico-techniques (*cf.* p.ex. Dauphiné 2001, Loat & Meier 2003, Kienholz 2005, Bieri s.d.) et se concentrent principalement sur l'analyse et l'évaluation des risques, ainsi que sur la planification technique de mesures. Les concepts plus holistiques font également référence aux processus sociopolitiques de négociation et de décision ainsi qu'aux acteurs (*cf.* p.ex. Cutter 1993, The Presidential/Congressional Commission on Risk Assessment and Risk Management 1997, Greiving 2002, ISDR 2004, Merz 2006, Renn 2008). Les aspects sociopolitiques constituant un élément clé au niveau de la définition des risques et de leur réduction (*cf.* notamment 2.3, 3.2), leur prise en compte dans la gestion semble nécessaire. Le modèle de la gouvernance du risque – présenté dans la section 3.5.7 – constitue un exemple d'une telle approche holistique (*cf.* Renn 2008, Renn & Walker 2008).

Dans la présente recherche, la notion de la gestion des risques hydrologiques est utilisée dans un sens très large se référant à l'ensemble des étapes menant de l'identification à la réduction des risques, intégrant à la fois des dimensions techniques et sociopolitiques. Cette conception est proche de celle adoptée par la *International Strategy of Disaster Reduction (ISDR)* des Nations Unies qui décrit le *disaster risk management* de la manière suivante :

> *« The systematic process of using administrative decisions, organization, operational skills and capacities to implement policies, strategies and coping capacities of the society and communities to lessen the impacts of natural hazards and related environmental and technological disasters. This comprises all forms of activities, including structural and non-structural measures to avoid (prevention) or to limit (mitigation and preparedness) adverse effects of hazards. »* (ISDR 2004:17)

3.5.2 L'analyse du risque

L'objectif de l'analyse et de l'évaluation (*cf.* section suivante 3.5.3) consiste à caractériser les risques et l'appréhension de ceux-ci par les individus et la société. Les deux démarches constituent notamment la base pour le choix et la planification de mesures ainsi que l'allocation des ressources. Etant donné leur importance dans la gestion des risques naturels, il convient de les esquisser brièvement.

L'analyse du risque est une démarche scientifico-technique et objective dont le but consiste à identifier et à décrire les menaces potentielles (*cf.* Kates 1978, Heinimann *et al.* 1998, Greiving 2002, OECD 2003). Répondant à la question « que peut-il se passer ? » (Hollenstein 1997, Kienholz 2005), Loat et Meier la définissent comme l'*« étude qui permet de caractériser un risque sur la base de sa probabilité d'occurrence et de l'ampleur prévisible des dommages »* (Loat & Meier 2003:212). Selon Hollenstein (1997) et Heinimann *et al.* (1998), l'analyse du risque comprend essentiellement quatre étapes : (1) la description et la délimitation du système à considérer ; (2) l'appréciation des

aléas (scénarios, processus, fréquence, magnitude, intensité, etc.) ; (3) l'analyse des enjeux potentiellement exposés (identification, quantification, etc.) et (4) l'estimation des impacts potentiels à la fois au niveau individuel et collectif (*cf.* aussi Petak & Atkisson 1982, Ammann & Schneider 2004, ISDR 2004, Kienholz 2005, Renn 2008). Dans beaucoup de cas, les méthodes permettant d'analyser la vulnérabilité semblent toutefois être moins développées que celles s'appliquant aux aléas (WMO 1999). L'intégration simultanée de ces deux composantes du risque revêt toutefois une importance majeure, étant donné les interdépendances étroites existant entre le système physique d'une part et le système social d'autre part (*cf.* Brown & Damery 2002, Keiler & Fuchs 2007).

L'analyse des risques naturels recourt aussi bien à des méthodes qualitatives – telles que la cartographie des phénomènes ou la catégorisation des enjeux – que quantitatives. Ces dernières englobent, entre autres, la description et l'analyse statistiques des risques ainsi que leur modélisation (*cf.* Hollenstein 1997, Heinimann *et al.* 1998, Ledoux 2006, Merz 2006). D'après Kienholz (2005), quelle que soit la méthode choisie, il est essentiel que l'analyse tienne compte de l'ensemble des informations disponibles et qu'elle soit réalisée de manière prospective et transparente. A titre d'exemple, les cartes de dangers représentent un produit particulièrement répandu de l'analyse du risque.

Dans la pratique, la mise en œuvre de l'analyse du risque se voit souvent confrontée à trois problèmes majeurs, soit la complexité, l'incertitude et l'ambiguïté (Renn 2008) : *« These three challenges are not related to the intrinsic characteristics of hazards or risks themselves but to the state and quality of knowledge available about both hazards and risks »* (Renn 2008:18). Quant à l'incertitude, Tobin et Montz constatent :

> *« Indeed, uncertainty is inherent in all aspects of risk. It lies in the probabilistic nature of occurrences, in outcomes, and in the efficacy of various choices. Uncertainty is problematic for several reasons. First, because it is found in all elements of risk* […]. *Second, the level of uncertainty is not the same for each element of all hazards. Third, people differ in their stamina for uncertainty* […]. *Finally, uncertainty may be increased by combined risk* […]. *»* (Tobin & Montz 1997:287–288)

L'incertitude de même que le manque de données sont susceptibles d'entraver significativement la qualité et la pertinence de l'analyse. Par conséquent, l'identification et la caractérisation de ces incertitudes – de même que leurs sources et impacts – sont primordiales (*cf.* National Research Council 1994, Tobin & Montz 1997, Greiving 2002, OECD 2003, Renn 2008).

3.5.3 L'évaluation du risque

En distinguant l'analyse et l'évaluation du risque, Kates note : *« If risk estimation is the measure of events and consequences, the social evaluation of risk is its meaning. As meaning, the evaluation of risk is variable and relative, expressed by symbol, value and affect »* (Kates 1978:35). L'évaluation du risque est ainsi étroitement liée à la manière dont les individus ou une collectivité perçoivent et jugent un risque donné (*cf.* 2.3.3) et relève donc des composantes culturelles, sociopsychologiques et politiques de

celui-ci. Répondant à la question « que peut-on accepter ? » (Hollenstein 1997, Kienholz 2005), elle n'est pas exclusivement objective, mais contient une composante subjective inhérente (Ammann & Schneider 2004). C'est notamment par le biais de l'évaluation du risque que d'éventuels déficits de protection sont mis en évidence. Cela est le cas lorsqu'un risque donné est qualifié de non acceptable (*cf.* 2.3.5), c'est-à-dire lorsque le niveau de protection présent n'atteint pas les objectifs visés (*cf.* Ammann & Schneider 2004, PLANAT 2004b).

Au fond, la notion de l'évaluation du risque fait référence à deux conceptions différentes. La première correspond à une démarche purement scientifique tentant de décrire la manière dont un individu ou une collectivité évalue un risque donné. En plus des approches qualitatives, un certain nombre de méthodes mathématico-rationnelles ont été développées à cette fin. A titre d'exemple, en font partie l'évaluation économique et monétaire des risques (p.ex. l'analyse coûts–bénéfices) ou le calcul de l'aversion face au risque (*cf.* Hollenstein 1997, Bohnenblust & Slovic 1998, Plattner *et al.* 2005, Ledoux 2006)[17]. L'évaluation des risques peut également être conçue comme une démarche sociopolitique : dans cette optique, elle correspond à la détermination des seuils d'acceptabilité et de tolérabilité des risques par le biais de processus de négociation et de décision (*cf.* 2.3.5, 3.1.3, 3.2.3).

3.5.4 Les principales mesures contre les risques hydrologiques

Les mesures de protection peuvent être catégorisées selon plusieurs critères. Certains auteurs proposent une classification temporelle en fonction des périodes avant, pendant et après un événement. Ainsi, on parle respectivement de mesures de prévention ou de précaution, d'intervention ou de maîtrise et de rétablissement (*cf.* Blaikie *et al.* 1994, Hollenstein 1997, Dauphiné 2001 ; *cf.* aussi 3.5.5). D'autres classifications mettent plutôt en avant le type de mesure (*cf.* ci-dessous) ou leur durée qui est soit temporaire, soit permanente (*cf.* Hollenstein 1997, Wilhelm 1997).

Selon le type de mesure, on peut distinguer deux catégories fondamentales : les mesures actives (ou structurelles) et passives (ou non structurelles). Les premières agissant au niveau de l'aléa, elles tentent d'atténuer sa magnitude, son intensité ou sa probabilité d'occurrence (Loat & Meier 2003). Elles englobent essentiellement des mesures techniques de protection – recourant généralement à des travaux de génie civil – qui sont réalisées soit sur l'espace même des cours d'eau, soit sur les versants et les terrains adjacents à l'amont. En font partie, entre autres, la correction du tracé des cours d'eau, l'augmentation de la capacité hydraulique, les ouvrages de protection des profils en long (rampes, seuils, barrages, etc.) et en travers (protection des berges, enrochements, etc.), le drainage ou encore les ouvrages de rétention (*cf.* LAWA 1995, Miller 1997, OFEG 2001, Vischer & Huber 2002, Scarwell & Laganier 2004, Ledoux 2006).

Bien qu'indispensables dans beaucoup de cas, les mesures actives ont été de plus en plus remises en cause durant la deuxième moitié du 20e siècle. Les arguments correspondants ayant été

17 Pour un aperçu général des principales méthodes – surtout de type technique et analytique – est donné dans l'ouvrage de Plattner *et al.* (2005).

résumés dans la section 3.2.1, ils ne sont pas repris ici. Notons quand même que toutes les mesures actives ne sont pas concernées par ces critiques. En effet, le changement de paradigme récent dans le domaine des risques hydrologiques (*cf.* 3.2.1) a induit une réorientation de l'aménagement des cours d'eau. Ainsi, sous le leitmotiv de donner « plus d'espace au cours d'eau », de nouvelles formes d'intervention active ont été développées. Elles comprennent par exemple l'élargissement de cours d'eau endigués ou la renaturation de ceux-ci (*cf.* OFEG 2000, 2001, 2002, Zaugg 2002, Zaugg Stern 2006).

Les mesures passives, quant à elles, visent essentiellement la réduction de la vulnérabilité, sans intervenir directement sur les processus dangereux (*cf.* Loat & Meier 2003). La distinction entre mesures actives et passives n'est cependant pas toujours aisée, le passage d'un type à l'autre étant continu. Les mesures passives agissent généralement au niveau des enjeux exposés au risque, de l'utilisation de l'espace, de la gestion en cas d'événement ainsi que de la communication. Le tableau 3.5 en présente – de manière non exhaustive – quelques exemples (les limites entre les catégories proposées ne sont pas strictes).

Catégorie	Exemples
Espace naturel	Améliorer l'infiltration des eaux, réduction de l'imperméabilisation du sol, reboisement, entretien des forêts protectrices, entretien des cours d'eau, observation, surveillance
Utilisation du sol	Aménagement du territoire (affectation du sol, zonage des secteurs à danger, définition de zones d'inondation, définition d'espaces libres, etc.), interdiction ou restriction d'usages, prescription en matière de constructions
Protection des enjeux	Protection d'objet temporaire ou permanente (murs, batardeaux, etc.), mesures architecturales (renforcement de murs, construction sur remblai, étanchéification des bâtiments, etc.), installation des appareils électriques au-dessus du niveau inondable, fixation les citernes à mazout
Mesures de secours	Systèmes d'alarme (hydrologiques, météorologiques, etc.), évacuation de la population, organisation de l'intervention, plan d'urgence, organisation d'urgence, préparation des moyens d'intervention (sacs de sable, batardeaux, machines, pompes, véhicules, etc.)
Réduction des pertes	Assurances, réduction du potentiel de dommages (p.ex. réduction du nombre d'enjeux présents dans la zone inondable), organisation du partage des coûts (entre plusieurs niveaux administratifs, personnes morales et naturelles, etc.)
Communication	Information à la population et, plus précisément, aux personnes concernées par les risques hydrologiques (avant, pendant et après un événement), annonce de crue, renforcement de la conscience envers les risques hydrologiques, éducation

Tabl. 3.5. Exemples de mesures passives contre les risques hydrologiques (inspiré de LAWA 1995, Egli 1996, Miller 1997, OFEG 2001, ISDR 2004, Scarwell & Laganier 2004, Ledoux 2006, Sicherheitsinstitut 2006).

3.5.5 Le cycle du risque

L'idée de base du modèle du cycle du risque consiste à concevoir la gestion des risques comme une succession de phases temporelles qui se distinguent notamment par rapport aux mesures qui sont envisagées (*cf.* fig. 3.5). Actuellement, ce modèle fait l'objet de nombreuses applications dans le domaine des risques naturels. Malgré quelques nuances, les cycles du risque proposés dans la littérature se ressemblent grossièrement (*cf.* p.ex. Egli 1996, BABS 2003, DKKV 2003, Kienholz 2005, Merz 2006, Røstum *et al.* 2008, Bieri s.d.).

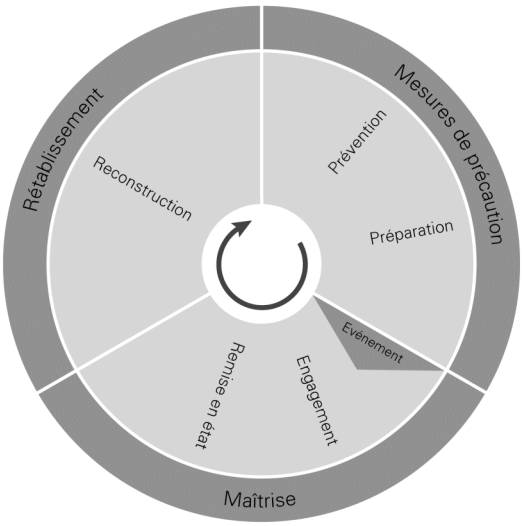

Fig. 3.5. Le cycle du risque à trois composantes (d'après BABS 2003:29, modifié)

Fig. 3.6. Le cycle du risque à quatre composantes (d'après Kienholz 2005:6, modifié).

La première phase du modèle, avant l'occurrence d'un événement donné, est celle de la précaution, qui englobe la prévention et la préparation. Tandis que la prévention vise à réduire le risque par des mesures techniques et organisationnelles, la préparation comprend toutes les activités augmentant la capacité de surmonter un événement néfaste éventuel (*cf.* 3.5.4). Une fois l'événement survenu, on passe à la deuxième phase, à savoir à la maîtrise : il s'agit d'une part de l'engagement lors de l'événement lui-même (sauvetage, lutte contre les processus dangereux) et, d'autre part, de la remise en état, qui rétablit provisoirement le fonctionnement des principales infrastructures vitales (approvisionnement en eau et en énergie, axes de communication, télécommunications, etc.). Le rétablissement, c'est-à-dire la remise en état définitive des bâtiments et des infrastructures, représente la troisième phase du cycle. Puis, une analyse plus profonde de l'événement et de sa gestion constitue la base pour une reconsidération des mesures de précaution (Ammann 2003, BABS 2003, Ammann & Schneider 2004, PLANAT 2004b, Kienholz 2005, Kipfer 2005, Kipfer *et al.* 2006, http://www.planat.ch[18]).

Malgré la séparation graphique des phases du cycle du risque, celles-ci sont chevauchantes et les passages continus (Kipfer 2005, Røstum *et al.* 2008). Tandis que certains auteurs considèrent

18 Site Web de la Plate-forme nationale dangers naturels (PLANAT), consulté le 7.5.2009.

les phases *a priori* comme équivalentes (Ammann 2003, Ammann & Schneider 2004), d'autres accordent plus d'importance à la période précédant l'événement. Ainsi, sous le terme d'appréciation du risque, ils rajoutent une étape supplémentaire – précédant les mesures de précaution – qui comprend l'analyse et l'évaluation du risque (*cf.* fig. 3.6 ; *cf.* 3.5.2, 3.5.3). Cela est notamment justifié par le fait que ces deux démarches sont indispensables pour l'ensemble de la gestion des risque (Kienholz 2005, Kipfer 2005, Kipfer *et al.* 2006, Keiler & Fuchs 2007).

Par l'introduction d'une dimension verticale, représentant le niveau général de protection, Kipfer (2005) et Kipfer *et al.* (2006) élargissent le modèle du cycle du risque en proposant celui du cône du risque qui rend visible l'évolution temporelle. Ainsi, en cas d'amélioration de la sécurité, on monte sur le cône et on en redescend dans le cas contraire. La surface inclinée du cône rappelle toutefois que le maintien d'un niveau de protection donné nécessite un travail constant, sans lequel il y a risque de « glisser » vers le bas.

Les avantages du cycle du risque – la simplicité, la linéarité, le caractère fonctionnel –constituent au même temps ses défauts principaux. En effet, ce modèle schématique est facilement compréhensible et propose une succession logique d'étapes de gestion. Néanmoins, en suggérant que les risques peuvent être gérés de manière administrative et technique – essentiellement par des professionnels –, il ne tient guère compte de leur dimension politique et sociopsychologique. Or, dans la pratique quotidienne, toutes les phases du cycle sont susceptibles de faire l'objet de débats vifs et de processus de négociation controversés (*cf.* 3.1.3, 3.2). De plus, le cycle du risque ne prend pas en considération la multiplicité et la diversité des acteurs, leurs connaissances et intérêts de même que leurs relations réciproques. Finalement, vu sa complexité, la gestion des risques ne suit pas forcément un cycle prédéfini. Ayant des temporalités et des finalités différentes, les éléments et les phases proposés peuvent emprunter des directions divergentes, voire contradictoires, et ne se succèdent pas forcément de manière linéaire dans le temps (*cf.* November *et al.* 2006). En conclusion, en esquissant une marche à suivre schématique, le cycle du risque semble avant tout constituer un outil administratif. En tant que grille d'analyse scientifique, par contre, il reste trop lacunaire et réducteur.

En ce qui concerne le cône de gestion des risques, l'introduction de la dimension verticale relève également quelques doutes conceptuels : comme le cône se rétrécit vers le haut, cela signifierait que le circuit des phases de gestion devient de plus en plus court. Il finirait ainsi dans la pointe du cône qui, d'après la logique du modèle, correspondrait à la protection totale. Ces suppositions ne reflétant pas la réalité (*cf.* 3.1.2, 3.2.1), il aurait été plus pertinent de choisir, à la place du cône, l'image d'une spirale qui s'entortille autour d'un axe représentant le niveau de protection. Et pourtant, toutes les activités de la gestion du risque ne mènent pas forcément dans le même sens : tandis que les unes induisent une amélioration de la protection, d'autres peuvent simultanément l'affaiblir (*cf.* ci-dessus).

3.5.6 La gestion intégrale des risques

Une autre approche visant l'intégration des différentes phases de la gestion des risques propose un modèle qui, de manière générique, met en relation trois composantes fondamentales, à savoir l'analyse du risque, l'évaluation du risque (scientifique et sociopolitique) et la planification de mesures (*cf.* fig. 3.7). Ayant été décrites dans les sections 3.5.2, 3.5.3 et 3.5.4, ces trois démarches ne sont pas reprises ici. Certains auteurs y rajoutent des phases supplémentaires, notamment la communication (*cf.* Ammann & Schneider 2004). Bien que cette approche soit très répandue dans la littérature, la terminologie est loin d'être homogène : le modèle est parfois intitulé « gestion intégrale des risques » (Ammann 2003, Fischer 2004a, PLANAT 2004b), *« systems approach »* (Bieri s.d.) ou « concept du risque » (Ammann & Schneider 2004) ou bien il ne porte même pas de nom particulier (*cf.* Hollenstein 1997, WMO 1999, Greiving 2002, Keiler & Fuchs 2007, Røstum *et al.* 2008, Pilon s.d.). Dans le cadre de la présente recherche, en nous référant notamment à la Plateforme nationale « Dangers naturels » (PLANAT 2004b), c'est le terme de la « gestion intégrale des risques » qui est utilisé.

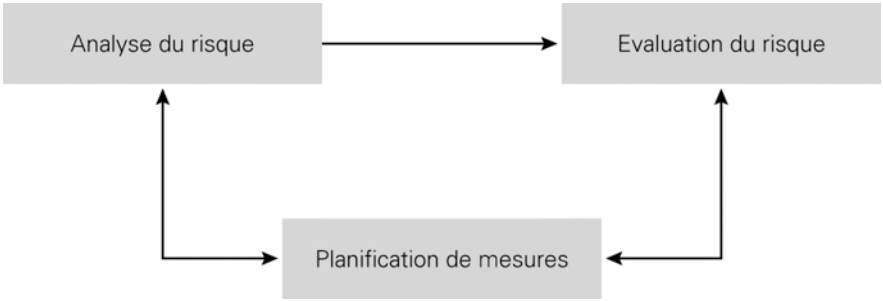

Fig. 3.7. Le modèle de la gestion intégrale des risques
(d'après Hollenstein 1997:22 et Ammann & Schneider 2004:14, modifié).

Comme le cas du cycle du risque, la critique principale du modèle de la gestion intégrale des risques concerne sa conception restrictive : étant essentiellement scientifico-fonctionnelle et technique, elle tient en effet trop peu compte du caractère multidimensionnel des risques. Dans la logique de l'approche, les risques sont appréhendés et gérés par un certain nombre de démarches administratives qui se fondent essentiellement sur l'expertise scientifique. Les processus de négociation et de décision ainsi que la diversité des acteurs – de même que leurs perceptions, intérêts, relations, etc. – ne sont que peu considérés (*cf.* aussi 3.5.5).

Malgré ces critiques fondamentales, le modèle de la gestion intégrale des risques semble toutefois être plus performant que celui du cycle du risque. En effet, la succession des actions n'est pas aussi stricte et il laisse la porte ouverte pour introduire des aspects autres que scientifico-fonctionnels. Ainsi, en adaptant le modèle, il est possible d'y intégrer par exemple les processus de négociation et de décision (*cf.* 3.5.7).

3.5.7 Le modèle de la gouvernance du risque

La gouvernance du risque constitue un modèle particulièrement intéressant pour la présente étude (un bref aperçu théorique du concept de gouvernance est donné dans l'encadré 1). Développé au sein de *l'International Risk Governance Council* (IRGC)[19] et publié en 2005 sous forme d'un livre blanc, il propose une approche holistique intégrant les différentes dimensions du risque et faisant intervenir l'ensemble des acteurs concernés (Renn 2005, 2008, IRGC 2008, Renn & Walker 2008).

Encadré 1

La gouvernance

La gouvernance étant un terme *« passe-partout »* (Froger 2007:29) et populaire, elle est utilisée dans de nombreux contextes. Son acception variant selon le contexte, Rhodes identifie six utilisations principales de la gouvernance : *« as the minimal state, as corporate governance, as the new public management, as ‹ good governance ›, as a socio-cybernetic system, as self-organizing works »* (Rhodes 1996:653 ; *cf.* aussi Moreau Defarges 2003, Le Galès 2006, Froger 2007).

D'après Le Galès, la question de la gouvernance est liée à celle de gouvernement : *« La notion de gouvernance émerge face au diagnostic d'une ‹ incapacité › des gouvernements à répondre aux problèmes qui leur sont soumis et à s'ajuster à de nouvelles formes d'organisation sociale, économique et politique »* (Le Galès 2006:244). Contrairement au gouvernement, la gouvernance ne désigne toutefois pas les autorités publiques, soit les institutions officielles de l'Etat (Rosenau 1992, Froger 2007). Comprenant à la fois les mécanismes gouvernementaux et non gouvernementaux, elle se réfère plutôt aux relations de pouvoir dans la société, aux acteurs multiples, aux réseaux, aux réglementations, aux normes, aux négociations ou encore aux modes d'arbitrage (*cf.* Rosenau 1992, Moreau Defarges 2003, Le Galès 2006, Froger 2007). Ainsi, Froger considère la gouvernance *« comme l'ensemble des mécanismes de régulation d'un système économique et social en vue d'assurer des objectifs communs (sécurité, prospérité, cohérence, ordre, continuité du système, développement durable) »* (Froger 2007:29). Et selon Le Galès, *« la gouvernance peut être définie comme un processus de coordination d'acteurs, de groupes sociaux et d'institutions, en vue d'atteindre des objectifs définis et discutés collectivement »* (Le Galès 2006:245). Nedelcu et Hainard précisent que la notion de la gouvernance *« amène l'idée selon laquelle la gestion de problèmes de plus en plus complexes doit reposer sur des processus d'interaction, de participation et de négociation entre des acteurs multiples »* (Nedelcu & Hainard 2006:54). Tout système de gouvernance vise donc à associer les acteurs concernés et légitimés pour intervenir dans le domaine en question (Moreau Defarges 2003).

L'étude de la gouvernance s'intéresse ainsi aux acteurs – à la fois gouvernementaux et non gouvernementaux –, à leurs rôles et aux relations qu'ils entretiennent, de même qu'aux processus de régulation et de décision en vue de gérer des problèmes collectifs. Par la gouvernance du risque, on entend, d'après Renn (2008), l'application des éléments inhérents du concept de gouvernance au contexte des risques et des processus de décision liés à ces derniers.

19 Constitué de chercheurs scientifiques et d'experts techniques, l'IRGC est une organisation non gouvernementale domiciliée à Genève. Son objectif consiste à améliorer la compréhension et la gestion des risques globaux émergents en poursuivant une approche holistique (http://www.irgc.org, consulté le 13.5.2009).

Le modèle de la gouvernance du risque (*cf.* fig. 3.8) est scindé en deux parties : une sphère de gestion (*management sphere*), qui comprend les processus de décision et la mise en œuvre des actions, et une sphère d'appréciation du risque (*assessment sphere*) par le biais de laquelle de nouvelles connaissances sont générées. Le modèle est constitué de cinq composantes (*cf.* fig. 3.8). Celles du *risk management* – considéré dans le sens strict du terme (*cf.* 3.5.1) – et du *risk appraisal* sont localisées respectivement dans la sphère de gestion et d'appréciation. Quant aux trois autres – *pre-assessment, tolerability and acceptability judgment* et la communication –, elles concernent simultanément les deux sphères. Les cinq composantes étant interconnectées, elles ne sont pas strictement séparées. De plus, la gouvernance du risque constituant un processus complexe, itératif et dynamique, elles ne suivent pas forcément l'ordre prévu par le modèle (Renn 2008, IRGC 2008). Les cinq phases sont rapidement décrites ci-dessous.

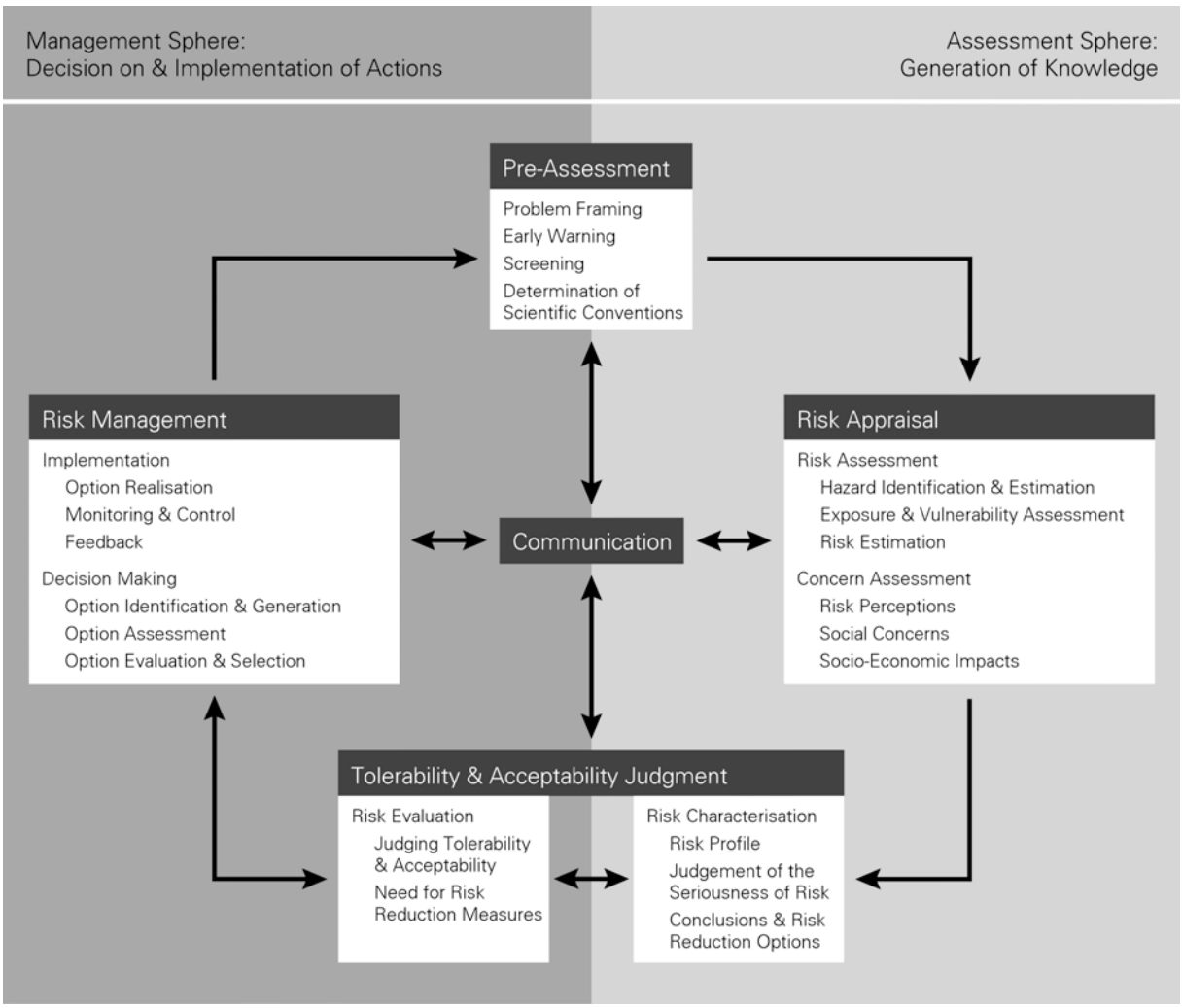

Fig. 3.8. Le modèle de la gouvernance du risque (d'après Renn 2008:59).

Pre-Assessment. Cette phase introductive comprend quatre éléments : (1) *framing :* sur la base des différentes conceptions des risques, les problèmes qui y sont liés sont définis et interprétés ; (2) *early warning :* par le biais d'un système de monitoring, de nouveaux risques (nouvelle ampleur, nouveaux phénomènes, etc.) sont systématiquement recherchés ; (3) *screening :* sont esquissées la

marche à suivre lors de l'appréciation et de la gestion des risques de même que les méthodes à appliquer ; (4) *determination of scientific conventions :* sont déterminés les suppositions et les paramètres sous-jacents aux méthodes et procédures scientifiques (Renn 2008, IRGC 2008).

Risk Appraisal. Les deux étapes prévues correspondent respectivement à l'analyse du risque (*risk assessment ; cf.* 3.5.2) – recourant aux sciences naturelles et techniques – et à l'évaluation scientifique du risque (*concern assessment ; cf.* 3.5.3) qui, elle, fait l'objet des sciences sociales (Renn 2008, IRGC 2008).

Tolerability and Acceptability Judgment. Etant donné l'importance de la détermination de l'acceptabilité et de la tolérabilité des risques (*cf.* 2.3.5, 3.2.3), l'évaluation sociopolitique du risque – intitulée *risk evaluation* – est conceptuellement séparée de l'évaluation scientifique qui appartient au *risk appraisal* (*cf.* 3.5.3). Néanmoins, avant d'y passer, une phase préparatoire est prévue, à savoir la caractérisation des risques. Celle-ci comprend un état des lieux des connaissances scientifiques actuelles du risque en question (*risk profile*), une appréciation de sa gravité ainsi que des propositions concernant sa réduction. A l'aide de ces informations factuelles, les acteurs impliqués – dont le nombre et la diversité dépendent du degré de complexité, d'incertitude et d'ambiguïté du risque – évaluent ensuite l'acceptabilité et la tolérabilité du risque et déterminent le besoin en mesures en s'appuyant notamment sur des valeurs et des normes sociales (Renn 2008, IRGC 2008).

Risk Management. La gestion du risque – considéré dans le sens strict du terme (*cf.* 3.5.1) – comprend les processus de décision (*decision making*) et de mise en œuvre (*implementation*) de mesures visant la réduction du risque. Lors de l'élaboration des décisions, les options de gestion (stratégies, mesures potentielles, etc.) sont identifiées et évaluées (par rapport à l'effectivité, à l'efficience, à la durabilité, à l'acceptabilité, etc.) et la solution préférée est choisie. Puis, durant la phase de mise en œuvre, les mesures sont réalisées et leur impact est évalué (IRGC 2008, Renn 2008).

Communication. La cinquième composante du modèle, la communication, est de type transversal, c'est-à-dire qu'elle accompagne l'ensemble des autres phases. En la conceptualisant en tant que processus bidirectionnel entre les acteurs impliqués, Renn décrit son objectif de la manière suivante :

> *« The ultimate goal of risk communication is to assist stakeholders in understanding the rationale of risk assessment results and risk management decisions, and to help them arrive at a balanced judgement that reflects the factual evidence about the matter at hand in relation to their own interests and values. »* (Renn 2008:50)

Les points forts du modèle de la gouvernance du risque, qui le distinguent de nombreuses autres approches de gestion du risque, sont au nombre de trois. Premièrement, le modèle ne tient pas seulement compte des dimensions naturelles et techniques du risque, mais également, et surtout, de son contexte psychologique, économique, social et politique. Par conséquent, l'appréciation du risque ne se limitant pas aux approches des sciences naturelles et techniques, elle fait également

recours à celles des sciences sociales. Deuxièmement, au lieu de considérer l'appréhension et la réduction des risques comme relevant avant tout du domaine des experts scientifiques et administratifs, le modèle propose d'associer l'ensemble des acteurs concernés. Et troisièmement, les différentes étapes de l'appréhension et de la réduction des risques ne sont pas conçues de manière statique, mais plutôt comme des processus dynamiques et itératifs, aussi bien scientifiques que sociopolitiques (*cf.* Löfstedt & van Asselt 2008, North 2008).

Néanmoins, le modèle de la gouvernance du risque fait également l'objet de remarques critiques. Certains auteurs le jugent trop rigide, pouvant être interprété comme un manuel ou une *checklist : « Many criticised that all activities were forged into neat boxes disregarding the many interactions between the phases and the need for flexible adjustments »* (Renn & Jäger 2008:120). D'après eux, le modèle devrait plutôt constituer une grille d'analyse générique (North 2008, Renn & Jäger 2008). D'autres auteurs reprochent au modèle d'être trop académique et complexe, ce qui entraverait son application pratique (Löfstedt & van Asselt 2008, Renn & Jäger 2008). Une troisième critique concerne l'importance qui est accordée à l'intégration des acteurs publics, ceux-ci ayant trop de pouvoir. Malgré les avantages des démarches participatives, celles-ci ne seraient pas une panacée : elles seraient coûteuse en temps et en argent et mettraient en cause le caractère scientifique de l'analyse du risque. De plus, il semble difficile de trouver des acteurs du public qui représentent bien leur groupe social (Löfstedt & van Asselt 2008, Renn & Jäger 2008 ; *cf.* aussi 3.4.2). A ce sujet, Renn (2008) confirme que la simple intégration de tous les acteurs ne garantit pas une coopération constructive. La mise en place de règles empêchant que des stratégies destructives et des intérêts particuliers dominent le processus sont ainsi indispensables. Löfstedt et van Asselt (2008) critiquent quant à eux l'intégration asymétrique des acteurs dans le modèle : tandis que le degré de participation est élevé dans la sphère de gestion, il reste faible dans celle d'appréciation : *« Stakeholder and public input are portrayed in terms of ‹ emotions, hopes, fears and apprehension › and much less in terms of experential knowledge and particular local context expertise »* (Löfstedt & van Asselt 2008:83). Finalement, un quatrième reproche concerne le fait de considérer le jugement de l'acceptabilité et de la tolérabilité en tant que phase individuelle. Tandis que pour les uns, celle-ci devrait plutôt être associée à l'appréciation du risque, d'autres la considère comme appartenant à la gestion (Renn & Jäger 2008).

3.6 Eléments à retenir

La gestion du risque peut être considérée comme le processus menant de l'identification des risques à leur réduction. Elle comprend donc l'analyse scientifique des aléas et de la vulnérabilité, la détermination des seuils d'acceptabilité, le choix de mesures de protection, ainsi que les processus sociopolitiques de négociation et de décision qui y sont liés. Dans la pratique, la gestion n'est souvent ni linéaire, ni une affaire purement technique et fonctionnelle. Touchant à une grande diversité d'acteurs et de thématiques, elle correspond plutôt à une démarche discursive, itérative et complexe qui est susceptible de créer de fortes controverses (*cf.* ci-dessous). Pour qu'elle soit

effective et efficace, la gestion doit être menée de manière interdisciplinaire et prospective, tout en tenant compte de l'ensemble des paramètres disponibles.

Dans la littérature, de nombreux modèles sont proposés, esquissant schématiquement les différentes phases de la gestion du risque. Le cycle du risque prévoit par exemple une succession d'étapes prédéfinies correspondant aux phases situées avant, pendant et après un événement donné. D'autres approches sont moins rigides par rapport au déroulement. Ainsi, la gestion intégrale du risque, un modèle générique répandu, met en relation trois étapes principales : l'analyse du risque (« que peut-il se passer ? »), l'évaluation du risque (« que peut-on accepter ? »), ainsi que la planification de mesures de protection. Ces dernières peuvent être de type actif (agissant au niveau de l'aléa) ou passif (visant la réduction de la vulnérabilité). Le grand défaut des modèles du cycle et de la gestion intégrale du risque réside dans leur conception restreinte qui se limite essentiellement aux aspects technico-fonctionnels, sans considérer les éléments sociopolitiques de la gestion du risque. Ces derniers sont pris en compte dans un autre modèle : par une approche holistique, la gouvernance du risque fait en effet également référence aux dimensions psychologiques, économiques, sociales et politiques des risques et de leur gestion. Par conséquent, en plus des démarches scientifiques et techniques, il accorde une importance majeure aux processus de négociation et de décision. De plus, ne limitant pas la gouvernance des risques aux experts scientifiques et administratifs, il souligne la nécessité d'intégrer les autres acteurs de la société – notamment la population – et de les faire participer.

La conception multidimensionnelle de la gestion du risque émerge d'une reconsidération du rapport entre l'homme et son milieu, issue elle-même d'une réflexion de fond sur les effets secondaires non souhaités des technologies ainsi que sur les problèmes environnementaux croissants. Le concept de « société du risque » proposé par le sociologue Ulrich Beck (1986) constitue un élément marquant dans ce débat scientifique qui s'est mis en place vers la fin du 20e siècle. Ainsi, l'imprévisibilité et les interdépendances des risques modernes, de même que leur portée globale, remettent de plus en plus en cause l'appréhension technique et probabiliste des risques fondée exclusivement sur l'expertise scientifique. Constatant qu'il n'y a pas de risque nul, plusieurs auteurs exigent une « démocratisation » des risques, passant par une discussion plus globale au sein de la société et par la participation de l'ensemble des acteurs concernés.

Ce débat scientifique n'est pas resté sans répercussions sur la manière d'appréhender les risques hydrologiques. Au cours de la deuxième moitié du 20e siècle, plusieurs crues ont montré que, malgré les grands efforts techniques entrepris, une protection totale n'existe pas. Ce constat, en combinaison avec une perception renforcée des effets écologiques négatifs induits par l'aménagement traditionnel des cours d'eau, a mené vers une redéfinition du paradigme guidant la gestion des risques hydrologiques : ainsi, on est passé de la « conquête de la sécurité », visant une protection absolue en domestiquant les processus dangereux, à une nouvelle « culture du risque ». Celle-ci propose une réflexion plus poussée sur la manière de faire face aux risques hydrologiques, en tenant compte du fait que le risque nul n'existe pas. Agissant de préférence sur la vulnérabilité, ce sont notamment la précaution et la prévention qui deviennent les notions clés.

Compte tenu de l'aspect multidimensionnel des risques ainsi que de la multitude de thématiques qui sont, de façon directe ou indirecte, touchées par la gestion des risques hydrologiques, celle-ci se voit confrontée à l'intervention potentielle d'un grand nombre d'acteurs divers. De manière générale, peut être considérée comme acteur toute personne (morale ou juridique, individuelle ou collective) qui est susceptible d'être concernée par un problème donné et qui peut avoir tendance à vouloir l'influencer. En fonction de leurs valeurs, attitudes et perceptions, les acteurs peuvent avoir des intérêts très divergents. Dans le domaine des risques hydrologiques, ces derniers concernent non seulement les aspects sécuritaires, mais, et surtout, aussi des thématiques telles que l'utilisation des zones inondables, l'exploitation de la ressource en eau ou les paramètres écologiques. Lorsque ces perspectives hétérogènes s'affrontent – par exemple durant les processus de décision traitant de la gestion du risque – elles peuvent donner lieu à des rivalités d'intérêt et des débats controversés. Dans la quête d'une solution capable de réunir les acteurs impliqués – ou, au moins, la majorité de ceux-ci –, une importance particulière revient aux processus de négociation. Se situant à mi-chemin du continuum entre l'affrontement pur et le consensus général, la négociation contient à la fois des éléments coopératifs et conflictuels. Dans ce contexte, le modèle de l'arène sociale du risque proposé par Renn (1992b) semble être particulièrement intéressant : sous l'observation du public, les acteurs principaux s'affrontent sur la scène de l'arène et tentent d'influencer les processus de décision en mobilisant un certain nombre de ressources sociales (argent, pouvoir, influence sociale, valeurs, évidence).

Le changement de paradigme concernant la gestion des risques hydrologiques n'a pas seulement mené à une ouverture du champ des acteurs, il a également renforcé l'intégration du public. L'objectif des démarches participatives est double, à la fois éthique – fondé sur le principe de l'égalité des citoyens – et pragmatique. Dans ce dernier cas, il s'agit de mettre au profit les connaissances locales de la population, de saisir leurs points de vue et leurs perceptions, ainsi que de légitimer les décisions. La participation contribue également à augmenter la confiance entre les acteurs et à sensibiliser le public aux risques hydrologiques. Néanmoins, la participation en soi n'assure pas une meilleure gestion des risques hydrologiques. Elle nécessite en effet la collaboration de tous les acteurs impliqués et elle est souvent coûteuse en temps et en argent.

4 Mémoire et connaissances

Les connaissances des risques naturels constituent le deuxième pilier de la présente étude (*cf.* 1.3). Bien que cette thématique fasse l'objet d'un certain nombre de recherches (*cf.* 1.2) – de caractère géographique et historique principalement –, les auteurs correspondants définissent rarement les concepts de mémoire, de connaissances et de savoirs. Ceux-ci sont souvent utilisés de manière indifférente, voire comme synonymes (*cf.* p.ex. Barrué-Pastor 1993, Barrué-Pastor & Barrué 1998, Schoeneich & Busset-Henchoz 1998a, Granet-Abisset & Montredon 2007). Etant donné leur richesse conceptuelle et les nuances sémantiques, quelques précisions s'imposent toutefois. Ainsi, l'objectif de ce quatrième chapitre consiste à revoir les principaux concepts théoriques, en mettant l'accent sur celui des connaissances. Seront traités notamment leur caractéristiques, de même que les modes de création, de transfert et de transformation.

4.1 Définitions et concepts de base

Les connaissances et la mémoire sont abordées par de nombreuses disciplines dont, entre autres, la philosophie, la psychologie, la sociologie, l'économie et la géographie. Par conséquent, la littérature est abondante et reflète des réflexions conceptuelles variées qui sont tantôt complémentaires, tantôt contradictoires. En effet, il existe un certain flou sémantique en ce qui concerne les termes les plus fréquemment utilisés, soit ceux de mémoire, de connaissances et de savoirs : d'une discipline à l'autre – voire au sein d'une seule –, les définitions ne sont pas toujours communes et l'emploi des termes diffère. Ce problème est aggravé par le fait que la traduction linguistique n'est pas évidente non plus : l'acception, ainsi que l'utilisation respective, des notions françaises de « mémoire », « connaissances » et « savoirs », des notions anglaises de *memory* et *knowledge* et des notions allemandes de *Gedächtnis*, *Wissen* et *Kenntnisse* varient légèrement.

Etant donné l'hétérogénéité conceptuelle et sémantique, cette section introductive a comme objectif de délimiter les notions de mémoire, de connaissances et de savoirs – à un niveau très général et non exhaustif toutefois – et de préciser leur utilisation dans la suite recherche.

4.1.1 Mémoire

Dans les grands dictionnaires linguistiques et encyclopédiques (*cf.* p.ex. Brockhaus 2005–07, Oxford English Dictionary 2009, Le Grand Robert 2009), les définitions de la mémoire – c'est-à-dire celles qui sont pertinentes pour la présente recherche – englobent généralement deux composantes. Tout d'abord, la mémoire étant associée aux représentations et aux souvenirs du passé, elle est considérée en tant que réservoir de connaissances. Ainsi, le *Grand Robert* note : *« Faculté de conserver et de rappeler des états de conscience passés et ce qui s'y trouve associé ; l'esprit en tant qu'il garde le souvenir du passé »* (Le Grand Robert 2009:mémoire). Candau (1996) précise toutefois que la mémoire

ne peut être réduite à ses dimensions statiques. La définition de la mémoire est ainsi complétée par une deuxième dimension, axée sur les processus, soit la faculté de retenir quelque chose et de se rappeler. Le *Grand Robert* rajoute ainsi : *« Ensemble des fonctions psychiques grâce auxquelles nous pouvons nous représenter le passé et le reconnaître comme tel »* (Le Grand Robert 2009:mémoire). Se référant aux risques d'inondation, Vinet et Defossez soutiennent cette perspective : *« La mémoire c'est un processus, une capacité de mobilisation de l'information pour donner sens au présent. La mémoire ce n'est pas avoir appris mais savoir se souvenir »* (Vinet & Defossez 2006:103).

La distinction fondamentale entre la mémoire en tant que stock de souvenirs (dimension statique) et en tant que processus (dimension dynamique) est relativement répandue. Nicolas (2002) propose toutefois de réunir les deux dimensions en considérant la mémoire comme *« la conservation des expériences vécues »* (Nicolas 2002:8) dont *« la propriété fondamentale* […] *est son pouvoir d'actualisation »* (Nicolas 2002:9). D'après cet auteur, le souvenir n'est que *« l'expression consciente de la mémoire »* (Nicolas 2002:9). Afin d'illustrer cette conclusion, il utilise l'image de l'iceberg dont seule la partie supérieure est visible, la partie immergée – soit la mémoire inconsciente dans cette analogie – restant cachée.

4.1.2 Connaissances et savoirs

La notion de mémoire étant étroitement liée aux connaissances et aux savoirs, la délimitation conceptuelle n'est pas toujours aisée. La différenciation des termes « connaissances » et « savoirs » pose autant de problèmes. En effet, ces deux termes sont très proches, autant au niveau sémantique que conceptuel. Les paragraphes suivants tentent néanmoins d'en esquisser les principaux points communs et divergents. Ils se limitent aux approches principales et n'entrent pas dans le débat scientifique correspondant. Par conséquent, sont considérés essentiellement les définitions générales des grands dictionnaires linguistiques et encyclopédiques. Bien que (trop) grossier et schématique, ce niveau d'analyse satisfait toutefois aux besoins de la présente étude.

La connaissance fait référence au *« fait ou manière de connaître »* (Le Grand Robert 2009:connaissance) et à la *« faculté de connaître, de se représenter ; manière de comprendre, de percevoir »* (Le Petit Larousse illustré 2006:281). Au sens objectif du terme, les connaissances correspondent à *« ce qui est connu ; ce que quelqu'un sait, pour l'avoir appris »* (Le Grand Robert 2009:connaissance) et donc à *« l'ensemble des choses acquises par l'étude »* (Le Petit Larousse illustré 2006:281). Quant aux savoirs, leur définition est, malgré quelques nuances de détail, largement redondante avec celle des connaissances : ainsi, ils signifient notamment *« ce que l'on sait »* (Le Grand Robert 2009:savoir) et englobent *« l'ensemble de connaissances assez nombreuses, plus ou moins systématisées, acquises par une activité mentale suivie »* (Le Grand Robert 2009:savoir).

L'utilisation indistincte des notions des savoirs et des connaissances est toutefois critiquée dans *l'Encyclopédie philosophique universelle* (1990). Le savoir y est défini *« comme une proposition descriptive, par opposition à la connaissance qui serait la relation à l'objet réel qui permet ce savoir, car ‹ on peut savoir*

que Pierre est là, non savoir Pierre ›, tandis qu'‹ on ne connaît pas que Pierre est là › » (Encyclopédie philosophique universelle 1990:2304). Le concept de savoir serait donc plus abstrait et plus objectif, tandis que celui de connaissance comporterait une composante subjective inhérente faisant intervenir la faculté de connaître et de représenter.

En anglais, une telle différenciation ne semble pas exister : le terme de *knowledge* rassemble aussi bien les connaissances que les savoirs. En allemand, on distingue généralement entre *Kenntnis* et *Wissen*. Contrairement à la définition française, le concept du *Wissen* – la traduction littérale de « savoir » – comprend une composante subjective importante qui est complémentaire aux aspects objectifs. Ainsi, l'encyclopédie de *Brockhaus* énumère cinq domaines du *Wissen* :

> *« (1) die Fähigkeit, eine Sache so aufzufassen, wie sie ist; (2) die Fähigkeit, eine Sache ziel- und sachgerecht zu handhaben; (3) den Zustand einer durch Erfahrung bestätigten Erkenntnis; (4) den Inhalt einer solchen Erkenntnis; (5) die kommunikative Darstellung dieser Erkenntnis beziehungsweise des damit verbundenen Vermögens. »* (Brockhaus 2005–07:Wissen)

En revanche, les *Kenntnisse* sont conçues moins largement que le *Wissen* : elles sont généralement définies en tant que *« gespeicherte und aktualisierte Wissensbestände »* (Häcker & Stapf 1998:427), l'ensemble de ces *Wissensbestände* correspondant au *Wissen* (Frick 2003).

Etant donné la coexistence de concepts hétérogènes, tantôt redondants, tantôt complémentaires, il se pose dès lors la question de savoir comment il convient de les utiliser. Dans le cadre de la présente recherche, l'emploi des termes se fera de manière pragmatique : sera privilégiée la notion des connaissances qui est considérée comme synonyme de l'allemand *Wissen* et de l'anglais *knowledge*. Outre les critères sémantiques et l'utilisation dans la littérature, ce choix se justifie notamment par le fait que la présente recherche ne constitue pas de travail épistémologique : les éléments théoriques des connaissances servent avant tout à faciliter l'analyse des données empiriques issues des études de cas.

4.1.3 Différentes manières de concevoir les connaissances

Etant donné le rôle central que jouent les connaissances dans la présente recherche, il convient de les considérer plus en détail. Bien que le terme de connaissances soit très répandu et qu'il appartienne au langage quotidien, une définition claire et univoque n'existe pas. Depuis les philosophes de l'Antiquité, il a préoccupé un grand nombre de savants et de chercheurs, ce qui fait que, à l'heure actuelle, les approches sont multiples et hétérogènes. Afin de situer le contexte, quelques-unes de celles-ci, dépassant les aspects généraux décrits dans la section précédente, sont reprises dans les paragraphes suivants.

Une définition philosophique fréquente, remontant à Platon, considère la connaissance comme une croyance justifiée et vraie (*« justified true belief »,* Nonaka & Takeuchi 1995:21). En décrivant le *Wissen*, Ulfig précise :

> *« Im Gegensatz zum blossen Glauben und blosser Meinung der begründete bzw. gerechtfertigte Glaube. Eine wahre Überzeugung ist die notwendige Bedingung für Wissen. Die Rechtfertigung bzw. Begründung der wahren Überzeugung kann als notwendige und hinreichende Bedingung für Wissen aufgefasst werden. »* (Ulfig 1997:482)

Les chercheurs japonais Nonaka et Takeuchi en concluent : *« our belief in the truth of something does not constitute our true konwledge of it, so long as there is a chance, however slight, that our belief is mistaken »* (Nonaka & Takeuchi 1995:21).

En psychologie, les connaissances sont souvent associées au processus de compréhension d'un individu et considérées comme le résultat de l'assimilation d'informations (Häcker & Stapf 1998, Gerstenmaier & Mandl 2000a, von Cranach & Bangerter 2000, Frick 2003). Ainsi, Häcker et Stapf conçoivent le *Wissen* en tant que *« Ergebnis eines Erkenntnisprozesses über Gegebenheiten* […] *und deren Eigenschaften und Beziehungen zu anderen Einheiten »* (Häcker & Stapf 1998:952). Von Cranach et Bangerter, quant à eux, font référence aux représentations : *« Als Wissen betrachten wir* […] *die überdauernde, mehr oder weniger offene Repräsentation bedeutungsvoller Sachverhalte in der Gedächtnistätigkeit »* (von Cranach & Bangerter 2000:226). D'après ces auteurs, la représentation doit être comprise comme un processus actif d'assimilation. L'attribut de significatif – *bedeutungsvoll* – se réfère au rapport entre les connaissances et son support : *« ‹ bedeutungsvoll › heisst, dass das Wissen einen repräsentationsfähigen Bezug zu wichtigen Strukturen, Prozessen und Funktionen seines Trägersystems besitzen sollte »* (von Cranach & Bangerter 2000:227). Aussi bien les individus que les systèmes sociaux – dans lesquels les individus agissent – peuvent constituer de tels *Trägersysteme*. Les connaissances ne sont donc pas simplement des éléments enregistrés dans les têtes des individus, mais elles trouvent leur origine dans l'interaction entre le corps, le cerveau et le monde. Comme elles sont socialement construites, les individus génèrent, développent et partagent les connaissances à travers des processus d'interaction entre eux-mêmes et les systèmes sociaux (Law 2000, Renzl & Hinterhuber 2003) : *« Wissen* […] *ist eingebettet in die Interaktion und das Beziehungsnetzwerk der handelnden Personen »* (Renzl & Hinterhuber 2003:231).

Certains chercheurs associent les connaissances à l'expérience des individus, et ainsi à une expérience retravaillée par la réflexion :

> *« Knowledge comes from experience. However, it is not just raw experience. It comes from experience that we have reflected on, made sense of, tested against other's experience.* […] *Knowledge is what we retain as a result of thinking through a problem. »* (McDermott 1999:108)

Toutes les approches conceptuelles que l'on trouve dans la littérature ne sont toutefois pas aussi élaborées que celles décrites ci-dessus. Ces définitions plus pragmatiques considèrent les connais-

sances souvent comme un ensemble d'éléments constitutifs tels que des faits, des idées, des compétences ou des valeurs (*cf.* aussi 4.1.4). A titre d'exemple, voici les définitions d'Adams et de Probst *et al.* :

> *« It* [knowledge] *is made up primarily of facts and ideas and values which, when assembled in particular ways, guide judgments about what to do. »* (Adams 2004:30)

> *« Wissen bezeichnet die Gesamtheit der Kenntnisse und Fähigkeiten, die Individuen zur Lösung von Problemen einsetzen. Dies umfasst sowohl theoretische Erkenntnisse als auch praktische Alltagsregeln und Handlungsanweisungen. »* (Probst *et al.* 1998:44)

4.1.4 Données, informations et connaissances

Certains auteurs, provenant notamment des sciences économiques, mettent les connaissances en relation avec les informations et les données en constatant : *« The relationship between data, information and knowledge is recursive and depends on the degree of ‹ organisation › and ‹ interpretation › »* (Cong & Pandya 2003:26). Ainsi, ils proposent un modèle hiérarchique dont les éléments constitutifs sont *« les phases distinctes d'un processus continu de création de valeur ajoutée cognitive au service de notre compréhension et création du monde »* (Martinotti 1998:136). Les données constituent la base du modèle[20] et correspondent aux faits bruts (p.ex. Alavi & Leidner 2001, Cong & Pandya 2003). Pour passer aux informations, soit au niveau hiérarchique suivant, les données doivent être organisées et interprétées (Roux *et al.* 2006). Lorsque les informations sont assimilées – par le biais d'un processus cognitif – et mises en réseau par les individus, on arrive au niveau des connaissances (Probst *et al.* 1998, Alavi & Leidner 2001, Sollberger 2006). Contrairement aux données et aux informations, les connaissances se caractérisent par des expériences personnelles et elles sont spécifiques du contexte et de l'individu (Sollberger 2006 ; *cf.* tabl. 4.1). Certains auteurs rajoutent encore un niveau suprême, soit celui du savoir – *« les connaissances de niveau plus systématique »* (Martinotti 1998:134) – ou de la sagesse représentant l'utilisation de connaissances accumulées (Cong & Pandya 2003). D'après Probst *et al.* (1998), les éléments du modèle ne sont toutefois pas séparés et constituent plutôt un continuum.

20 Parfois, les données sont considérées comme le deuxième niveau du modèle, la base étant constituée des chiffres ou des bits (Martinotti 1998, Probst *et al.* 1998, Sollberger 2006).

Informations	Connaissances
Un objet	Liées à l'individu ; une action humaine
Explicites	Explicites et implicites
Uniquement descriptives	Contiennent des éléments normatifs et émotionnels
Univoques	Ambiguës et contiennent des incertitudes
Partielles et fragmentées	Mettent en relation des informations différentes, contiennent des processus d'interprétation
Produit enregistré, prêt à utiliser, facilement transférable	L'application et le transfert demandent des processus de réflexion

Tabl. 4.1. Les principales différences entre les informations et les connaissances (d'après Kriwet 1997, McDermott 1999, Sollberger 2006)

Le modèle hiérarchique décrit ci-dessus paraît toutefois simpliste et réducteur, son défaut principal se trouvant au niveau du passage des informations aux connaissances. Tandis que les données et les informations correspondent à des entités explicites, objectives et descriptives, les connaissances comportent également des caractéristiques subjectives inhérentes dépendant fortement de l'individu : elles font référence à la croyance, aux processus de compréhension ou encore à l'interaction entre les individus et les systèmes sociaux (*cf.* 4.1.3). Les auteurs de l'approche en question tentent d'en tenir compte en précisant que la transformation des informations en connaissances passe par des processus cognitifs ainsi que par l'expérience de l'individu. Ces processus n'étant toutefois souvent pas explicités, il subsiste un certain flou conceptuel dans cette approche.

4.2 Typologie de la mémoire et des connaissances

Après avoir esquissé les concepts de base, il s'agit maintenant de passer en revue les principaux types de mémoire et de connaissances (4.2.1 à 4.2.4). Sur la base des catégories générales, des types de connaissances supplémentaires sont souvent décrits dans la littérature. Ils sont définis selon le contexte de recherche et servent généralement de grille d'analyse. Les sections 4.2.5 à 4.2.8 en présentent quelques-uns en se limitant toutefois à ceux qui ont un rapport avec cette recherche.

La littérature fournit un grand nombre de types de connaissances issus d'approches très variées, qui se différencient par rapport à l'origine, au contenu, à la structure ou encore à la répartition entre les acteurs. La terminologie ainsi que les délimitations conceptuelles ne sont toutefois pas toujours évidentes et dépourvues d'ambiguïtés. La traduction linguistique n'est pas sans obstacles non plus. Dans la littérature française – de même que dans la littérature anglaise –, c'est tantôt le terme de mémoire, tantôt celui de connaissances qui est utilisé pour décrire les différents types. En allemand, par contre, la notion du *Wissen* est appliquée de manière universelle, le terme

de *Gedächtnis* jouant un rôle marginal dans ce contexte-ci. Dans le cadre de la présente étude, la terminologie utilisée se base en principe sur la littérature française.

4.2.1 Connaissances implicites et explicites

La distinction entre connaissances implicites et explicites – le terme de connaissances étant souvent remplacé par celui de la mémoire – est très répandue. Notamment dans la littérature économique, les deux types sont souvent rassemblés sous la notion de dimension épistémologique des connaissances (p.ex. Nonaka & Takeuchi 1995, Lam 2000, Sollberger 2006).

La discussion sur les connaissances implicites et explicites a été fortement influencée par le philosophe Michael Polanyi. Dans son ouvrage *« The Tacit Dimension »* publié en 1966, il a développé le concept de connaissances tacites (ou implicites) en constatant que nous connaissons plus que nous pouvons dire. Bien que nous disposions de connaissances que nous n'arrivons pas à exprimer en mots, nous en faisons recours lors de nos décisions et actions (Polanyi 1985).

Les connaissances implicites dépendant étroitement de l'individu, elles sont enracinées dans les expériences, les actions, les valeurs et les émotions. A cause de leur qualité intuitive et subjective, elles ne peuvent guère être formalisées (Nonaka & Takeuchi 1995, Lam 2000, Alavi & Leidner 2001, Roux *et al.* 2006). Etant donné ce caractère personnel et non articulé, les connaissances implicites sont difficilement transférables. Leur assimilation passe presque exclusivement par l'expérience pratique, ainsi que par des processus d'imitation (Lam 2000, Sollberger 2006), et de *learning by doing* (Lam 2000:490). Au sein des connaissances implicites, deux subdivisions peuvent être distinguées : tandis que la dimension technique comprend les aptitudes et le savoir-faire, la dimension cognitive englobe des modèles mentaux, des images, des croyances, des perceptions et des points de vue (Nonaka & Takeuchi 1995, Alavi & Leidner 2001, Haun 2002). A titre d'exemple, la dextérité d'un artisan correspondrait à la dimension technique, notre image de la réalité à la dimension cognitive des connaissances implicites (Nonaka & Takeuchi 1995).

En revanche, les connaissances explicites se réfèrent aux informations et aux faits (Kugler & Wicki 2001) et peuvent être exprimées en mots et en chiffres (Nonaka & Takeuchi 1995). Elles se laissent enregistrer au moyen de supports objectifs, sous forme physique et matérielle (Lam 2000, Kugler & Wicki 2001). De ce fait, il est possible de transférer les connaissances explicites à travers des distances espace-temps indépendamment d'un individu savant spécifique. Elles sont ainsi accessibles à des tiers qui les acquièrent par l'étude ou les génèrent par déduction logique (Lam 2000).

Bien qu'il soit possible de distinguer les connaissances implicites et explicites au niveau théorique, cela est plus difficile dans la réalité (Lam 2000). En effet, les deux types de connaissance sont interdépendants et complémentaires (Nonaka & Takeuchi 1995, Alavi & Leidner 2001), les connaissances implicites étant nécessaires à la compréhension des connaissances explicites. De plus, c'est à travers l'interaction entre les connaissances implicites et explicites que de nouvelles connaissances sont générées (Nonaka & Takeuchi 1995, Lam 2000, Alavi & Leidner 2001 ; *cf.* 4.3).

Par conséquent, la supposition que les connaissances implicites seraient plus précieuses que les connaissances explicites – une hypothèse que certains auteurs émettent (p.ex. Cong & Pandya 2003, Groff & Jones 2003) – est problématique et trompeuse (Alavi & Leidner 2001).

4.2.2 Mémoires procédurale et déclarative

En 1949, dans son ouvrage *« The Concept of Mind »*, le philosophe Gilbert Ryle distingue deux modes de savoir : *knowing how* et *knowing that* (Ryle 1949:25). D'après lui, il convient ainsi de différencier entre le savoir-faire – par exemple comment jouer d'un instrument – et la connaissance d'un fait (Ryle 1949). Cette distinction générale est reprise dans le concept de mémoire procédurale et déclarative. La mémoire procédurale étant implicite – plus précisément, elle appartient à la dimension technique des connaissances implicites (Haun 2002 ; *cf.* aussi 4.2.1) –, elle s'exprime à travers des activités perceptivo-motrices et cognitives des individus et correspond principalement à des procédures et des aptitudes (Nicolas 2002, Frick 2003). La mémoire procédurale renvoie donc à l'apprentissage de compétences motrices et cognitives telles que, par exemple, faire du vélo ou lire un texte (Schacter *et al.* 2000). En revanche, la mémoire déclarative – certains auteurs parlent plutôt de connaissances déclaratives (p.ex. Haun 2000, von Cranach & Bangerter 2000, Frick 2003) ou encore de connaissances des faits (p.ex. Haun 2002, Klein 2001) – contenant les connaissances des événements et des faits, elle s'actualise par le langage naturel ou sous forme d'images mentales (Nicolas 2002, Frick 2003). Par conséquent, elle est de type explicite (Nicolas 2002). La distinction fondamentale entre mémoires procédurale et déclarative passe par la conscience : tandis que la mémoire déclarative est accessible à celle-ci, la mémoire procédurale se trouve à un niveau inconscient (Nicolas 2002).

4.2.3 Mémoires épisodique et sémantique

Selon une distinction introduite par le psychologue Endel Tulving dans les années 1970 (Nicolas 2002), deux subdivisions peuvent être mises en évidence au sein de la mémoire explicite et déclarative : la mémoire épisodique et la mémoire sémantique. La première se réfère aux événements spécifiques qui sont définis dans l'espace et le temps (Bower 2000, Nicolas 2002). En font partie les actions passées – d'un individu donné ou de tiers – et leurs conséquences (von Cranach & Bangerter 2000). Correspondant à la mémoire-vécue (*cf.* Namer 1987), la mémoire épisodique permet à l'individu notamment l'acquisition et le rappel d'informations liées à des expériences personnelles (Schacter *et al.* 2000). En revanche, la mémoire sémantique correspond aux connaissances dont un individu dispose par rapport au monde qui l'entoure. Englobant une grande gamme d'informations organisées, elle contient des éléments tels que les faits, les concepts, le vocabulaire et leur signification (Schacter *et al.* 2000, Nicolas 2002). La mémoire sémantique peut donc être considérée comme la mémoire-savoir (*cf.* Namer 1987).

Représentant des sous-catégories de la mémoire déclarative, aussi bien la mémoire épisodique que la mémoire sémantique sont accessibles à la conscience (*cf.* 4.2.2). Néanmoins, tandis que la conscience noétique – soit la conscience de savoir – suffit pour la mémoire sémantique, la mémoire épisodique nécessite la conscience autonoétique, c'est-à-dire la conscience de soi. Cette dernière permet à l'individu de réfléchir sur les événements du passé et de les revivre mentalement (Wheeler 2000, Nicolas 2002). Les mémoires épisodique et sémantique ne représentent pourtant pas des systèmes séparés : pour que la mémoire épisodique puisse opérer, la mémoire sémantique – qui, elle-même, dépend de la mémoire procédurale (*cf.* 4.2.1) – est indispensable (Nicolas 2002). De plus, dans beaucoup de cas, il peut être très difficile de distinguer les mémoires épisodique et sémantique de manière claire (Wheeler 2000).

4.2.4 Mémoires individuelle, collective, organisationnelle et sociale

En plus de leur caractéristiques inhérentes (*cf.* 4.2.1 à 4.2.3), les connaissances peuvent également être classifiées selon leur répartition sociale. En effet, tandis que certaines connaissances sont directement liées à l'individu, d'autres sont partagées par plusieurs personnes. Ce constat mène à la distinction de deux types fondamentaux – comportant à la fois des éléments implicites et explicites (Lam 2000, Sollberger 2006) – à savoir la mémoire[21] individuelle et la mémoire collective. Dans la littérature économique, ces deux caractéristiques sont généralement attribuées à la dimension ontologique des connaissances (p.ex. Nonaka & Takeuchi 1995, Lam 2000, Sollberger 2006).

La mémoire individuelle contient des éléments créés par l'individu qui, en résidant dans son cerveau et son corps, ne sont accessibles qu'à celui-ci (Lam 2000, Alavi & Leidner 2001, Wesoly & Schnalzer 2005). Elle est développée sur la base d'observations, d'expériences et d'actions personnelles (Alavi & Leidner 2001). La mémoire collective est quant à elle partagée par un groupe particulier. Nos souvenirs étant conservés dans la mémoire des autres, l'expérience de la mémoire collective serait *« organisée par une logique sociale de signification qui lie les souvenirs »* (Namer 1987:58). En suivant le sociologue Maurice Halbwachs, Namer conclut : *« la mémoire collective reconstruit le passé, en assure une totalisation, elle unifie les mémoires antérieures du groupe »* (Namer 1987:54). D'après Lam (2000), la notion du collectif se réfère à la manière dont les connaissances sont distribuées et partagées parmi les membres du groupe. L'élément principal distinguant les connaissances individuelles et collectives réside dans le fait que ces dernières sont accessibles simultanément à plusieurs individus (Wesoly & Schnalzer 2005).

Dans le domaine des risques naturels, le concept de la mémoire collective est fréquemment utilisé pour désigner les connaissances dont dispose une collectivité par rapport à ces risques (*cf.* p.ex. Barrué-Pastor & Barrué 1998, Herold-Revaz *et al.* 1998, Schoeneich & Busset-Henchoz 1998a, Favier 2007). La plupart des auteurs correspondants n'explicitant toutefois pas sa construction théorique, le terme reste, d'une certaine manière, une « boîte noire ».

21 Dans la littérature, le terme de mémoire est parfois remplacé par celui de connaissances.

Outre les mémoires individuelles et collectives, la littérature économique différencie un troisième type ontologique qui se réfère à l'unité de l'organisation : Stein et Zwass considèrent la mémoire organisationnelle *« to be the means by which knowledge from the past is brought to bear on present activities, thus resulting in higher or lower levels of organizational effectiveness »* (Stein & Zwass 1995:89). Ainsi, la mémoire organisationnelle se trouve par exemple dans la culture d'une organisation, dans ses manières de procéder, dans ses directives ou encore dans ses documents écrits (Alavi & Leidner 2001, Haun 2002, Sollberger 2006). Englobant essentiellement des éléments sémantiques et épisodiques (Stein & Zwass 1995, Alavi & Leidner 2001), elle peut être comprise comme un cas particulier de la mémoire collective, soit *« an instance of collective memory »* (Stein & Zwass 1995:88). Dans cette logique, l'organisation – telle qu'une entreprise privée ou une unité de l'administration publique – constitue un groupe social dans lequel les membres partagent, développent et distribuent des connaissances spécifiques. Notons toutefois que tous les auteurs ne s'accordent pas sur cette caractérisation de la mémoire organisationnelle. En plus de la dimension collective, ils y identifient également une composante individuelle (p.ex. Probst *et al.* 1998, Haun 2002, Sollberger 2006). Celle-ci est cependant rarement précisée ou bien la description donnée n'est pas compatible avec le concept de connaissances individuelles tel qu'il a été esquissé ci-dessus.

La coexistence de plusieurs mémoires collectives indépendantes renvoie à un autre concept, celui de mémoire sociale. Chez Halbwachs, cette dernière correspond à la mémoire de la société en général et à la mémoire non groupale dans la société. La mémoire sociale est donc faite de courants de mémoire permanents et autonomes qui traversent la société (Namer 1987). Namer décrit les rapports réciproques existant entre les mémoires sociale et collective de la manière suivante : *« la mémoire sociale est à la fois en decà et au-delà, origine et conséquence de mémoires de groupe, de mémoires collectives »* (Namer 1987:27). Dans la littérature concernant les connaissances, l'attribut « social » n'est toutefois pas toujours utilisé dans ce sens-là. Ainsi, les concepts de mémoire sociale et de mémoire collective sont parfois considérés comme étant congruents et interchangeables (*cf.* p.ex. Alavi & Leidner 2001). De plus, sous le terme de connaissances sociales, certains chercheurs n'entendent pas les connaissances *de* la société, mais celles *sur* la société. Ces dernières se référeraient donc aux normes et aux règles sociales ainsi qu'au comportement et à l'intention des membres d'un groupe donné ou de la société (*cf.* p.ex. Ernst 1994, Kaiser & Fuhrer 2000, 2003, Frick 2003).

4.2.5 Embrained, embodied, encoded and embedded knowledge

Afin de décrire les différentes connaissances coexistant au sein d'une entreprise donnée, Lam (2000) croise les connaissances implicites et explicites (dimension épistémologique ; *cf.* 4.2.1) avec les connaissances individuelles et collectives (dimension ontologique ; *cf.* 4.2.4). Il en résulte quatre nouveaux types représentés dans la figure 4.1.

		dimension ontologique	
		individuel	collectif
dimension épistémologique	explicite	*embrained knowledge*	*encoded knowledge*
	implicite	*embodied knowledge*	*embedded knowledge*

Fig. 4.1. Croisement des dimensions épistémologique et ontologique des connaissances (d'après Lam 2000:491, traduit).

Embrained knowledge (individuelle et explicite) : ces connaissances dépendent des capacités individuelles et conceptuelles ainsi que des compétences cognitives des individus. Basées sur le raisonnement, elles peuvent être formelles, abstraites ou théoriques (von Krogh & Venzin 1995, Lam 2000).

Embodied knowledge (individuelle et implicite) : la deuxième catégorie comprend les connaissances qui résident au sein des individus et qui sont étroitement liées au contexte. Fondées sur des expériences, elles se réfèrent principalement à l'action et à la pratique (von Krogh & Venzin 1995, Lam 2000, Sollberger 2006).

Encoded knowledge (collective et explicite) : souvent assimilées aux informations, ces connaissances codifiées, transmises par des signes et des symboles, peuvent être formalisées dans des documents. Comme la dimension implicite manque, elles sont toutefois incomplètes et simplifiées (von Krogh & Venzin 1995, Lam 2000).

Embedded knowledge (collective et implicite) : la dernière catégorie représente la version collective du *embodied knowledge* comprenant les connaissances inscrites au sein des routines et des normes d'une organisation. Ces connaissances sont organiques et dynamiques et permettent des interactions complexes même en l'absence de règles écrites (Lam 2000, Sollberger 2006).

4.2.6 Les connaissances du système, de l'action et de l'effectivité

Dans son ouvrage *« Die Logik des Misslingens »*, Dörner (1989) constate que, afin de gérer des situations complexes et dynamiques, des connaissances approfondies sur le système en question sont indispensables : *« Hierzu braucht man Strukturwissen, das heisst Wissen über die Art und Weise, wie die Variablen des Systems zusammenhängen, wie sie sich beeinflussen »* (Dörner 1989:64). Ces connaissances de la structure se retrouvent également dans la littérature de psychologie sociale, même si la terminologie diffère légèrement. Analysant le rapport causal entre les connaissances et le comportement écologique des individus, certains auteurs introduisent les termes de connaissances du système (*Systemwissen,* Frick 2003) ou de l'environnement (*Umweltwissen,* Kaiser & Fuhrer 2000). Dans les deux cas, il s'agit principalement de connaissances sur l'état et le fonctionnement des écosystèmes (Ernst 1994, Kaiser & Fuhrer 2000, Frick 2003). D'après Frick (2003), l'assimilation

et la possession de telles connaissances ne sont pas aisées, l'homme n'étant pas forcément habitué à saisir des systèmes complexes.

Dans le contexte des mêmes recherches environnementales, la psychologie sociale distingue trois catégories de connaissances supplémentaires qui seraient déterminantes dans le rapport mutuel entre les connaissances et le comportement écologique. Il s'agit des connaissances de l'action (*Handlungswissen,* Kaiser & Fuhrer 2000), des connaissances de l'effectivité (*Wirksamkeitswissen,* Kaiser & Fuhrer 2000) et des connaissances sociales (*soziales Wissen,* Kaiser & Fuhrer 2000). Les connaissances de l'action contiennent, d'une part, les options d'agir dans une situation spécifique et, d'autre part, la façon dont il convient d'exécuter une action donnée (Ernst 1994, Kaiser & Fuhrer 2000, Frick 2003). Composées à la fois d'éléments déclaratifs et procéduraux (von Cranach & Bangerter 2000, Frick 2003), elles concernent directement le comportement humain. Kaiser et Fuhrer (2000) confirment ainsi l'existence d'une corrélation positive entre le comportement écologique d'un individu donné et ses connaissances de l'action. Ces dernières influenceraient fortement le degré de participation politique d'un acteur. Néanmoins, bien que, au niveau théorique, les connaissances de l'action soient faciles à distinguer de celles du système, ceci est plus difficile dans la pratique (Kaiser & Fuhrer 2000, Frick 2003). Quant aux connaissances concernant l'effectivité d'un comportement écologique (*Wirksamkeitswissen*), elles se réfèrent à la capacité d'estimer les effets d'une action donnée (Kaiser & Fuhrer 2000, 2003, Frick 2003). Finalement, les connaissances sociales touchent, dans ce contexte-ci, aux normes sociales ainsi qu'au comportement et à l'intention des acteurs (Kaiser & Fuhrer 2000, 2003, Frick 2003 ; *cf.* 4.2.4).

4.2.7 Connaissances d'expert et connaissances vernaculaires

La distinction générale entre les experts et le public (*lay people,* population) étant très fréquente (*cf.* 3.3.5), certaines recherches s'intéressent, entre autres, aux connaissances respectives des deux groupes d'acteurs. D'après Irwin *et al.* (1999), les compréhensions divergentes entre experts et profanes résident dans la façon de pratiquer les connaissances : *« Where expert knowledging is institutionalised in its practice and exclusive in its criteria of relevance, lay knowledging is informal and inclusive – nothing is excluded a priori »* (Irwin *et al.* 1999:1323). Les caractéristiques attribuées dans la littérature aux connaissances des experts et à celles du public – ces dernières étant parfois nommées connaissances ou savoirs locaux, populaires ou vernaculaires – peuvent être résumées de la manière suivante : basées sur un raisonnement rationnel et logique ainsi que sur l'expertise, les connaissances d'expert font référence aux concepts scientifiques et se caractérisent par leur objectivité (*cf.* Decrop & Charlier 1997, Adams 2004, Vinet & Defossez 2006). En revanche, les connaissances vernaculaires sont plutôt subjectives et intuitives. Elles se fondent sur les traditions locales, sur les expériences personnelles et historiques ainsi que sur les observations quotidiennes. Ainsi, elles sont profondément inscrites dans le contexte local et se manifestent notamment à travers le savoir-faire et le savoir-être des populations concernées (*cf.* Barrué-Pastor 1993, Decrop

& Charlier 1997, Barrué-Pastor & Barrué 1998, Schoeneich & Busset-Henchoz 1998a, Irwin *et al.* 1999, Adams 2004)[22].

La dichotomie entre connaissances d'expert et connaissances vernaculaires soulève toutefois quelques questions quant à sa pertinence (*cf.* Sjöberg 1999, Brown & Damery 2002 ; *cf.* aussi 3.3.5). En effet, les connaissances d'expert ne se limitent pas à la réflexion scientifique, mais elles comprennent également des éléments subjectifs et intuitifs. De plus, le groupe des experts n'est pas homogène, chacun étant spécialisé dans un secteur précis. En dehors de ce dernier, ses connaissances ne se distinguent toutefois pas forcément de façon fondamentale ce celles d'un tiers (*cf.* Ravn 2004). Quant au public, il n'est pas complètement dépourvu du raisonnement rationnel et logique non plus. Dans le champ des risques naturels, de nombreux acteurs locaux acquièrent des connaissances précises et objectives sur la base de leur expérience et d'observations personnelles. Ils deviennent, quelque part, des experts locaux ayant parfois même des connaissances dont ne disposent pas les « vrais » experts (*cf.* National Research Council 1989, Irwin *et al.* 1999, Brown & Damery 2002, Thomi 2005, 2008a, 2008b, Schmid & Fry 2008, Schmid 2010) :

> *« Far from being ignorant and irrational in their understandings of risk, and their behaviour during a flood event, the public may be ‹ experts › in their own right due to the large amount of contextualized and locally embedded information they possess. »* (Brown & Damery 2002:419)

Par conséquent, basée sur le seul critère des connaissances, la distinction globale et *a priori* entre savoirs experts et du public semble trop réductrice. Dans le cadre de la présente recherche, elle ne sera donc pas appliquée telle qu'elle, c'est-à-dire sans expliciter l'utilisation des termes.

Au lieu de restreindre le niveau d'analyse aux experts et au public, les connaissances peuvent également être analysées en fonction d'un jeu d'acteurs plus diversifié, par exemple en distinguant celles des politiciens, de l'administration publique ou encore des habitants. Analysant le contexte des risques naturels, Decrop et Charlier (1997) proposent ainsi la notion du savoir administratif : d'après ces chercheurs, l'administration remplit des tâches particulières lors de la production des connaissances théoriques et empiriques : *« il s'agit de fixer l'état des connaissances à un moment donné, de les codifier, et de les traduire en procédures, c'est-à-dire d'homogénéiser les approches et les pratiques sur l'ensemble du territoire »* (Decrop & Charlier 1997:44). Le travail de l'administration ne consiste donc pas seulement à améliorer les connaissances par rapport à un risque donné, mais surtout, en ayant recours à un processus de rationalisation et d'abstraction, à les mettre en forme et à les rendre applicables dans une démarche opérative et réglementaire. On est donc en présence d'une logique double, à la fois cognitive et prescriptive, qui découle notamment de la dualité du rôle de l'administration, c'est-à-dire celui du metteur en scène et celui de l'Etat-acteur (*cf.* 3.3.3). A titre d'exemple, les connaissances administratives sont formalisées par l'élaboration de rapports, de circulaires ou de notes de service (Decrop & Charlier 1997).

22 Les connaissances de la population sont traitées de manière plus détaillée dans la section 5.1.3.

4.2.8 Quelques types de connaissances supplémentaires

Outre les types de connaissances esquissés dans les sections précédentes, de nombreux autres sont proposés dans la littérature. La terminologie varie beaucoup d'un auteur à l'autre et les délimitations conceptuelles ne sont pas toujours évidentes. Trois cas précis semblent être intéressants pour la présente recherche, raison pour laquelle ils sont brièvement décrits ci-dessous.

Les connaissances décontextualisées (*dekontextualisiertes Wissen,* Wesoly & Schnalzer 2005) ou extensibles (*ausdehnbares Wissen,* von Krogh & Venzin 1995) sont applicables dans différents contextes ; elles contiennent principalement des connaissances abstraites ainsi que des informations générales. Etant donné leur caractère théorique, elles ne touchent toutefois pas aux cas particuliers (Wesoly & Schnalzer 2005). En revanche, les connaissances contextualisées (*kontextbezogenes Wissen*) sont caractérisées par leur applicabilité dans des situations concrètes et en rapport avec des objets spécifiques. Elles ne peuvent cependant être reportées à d'autres objets sans que cela nécessite un effort majeur (Wesoly & Schnalzer 2005). Dans ce même contexte, Gerstenmaier & Mandl (2000b) parlent de connaissances inertes (*träges Wissen*) lorsque les connaissances apprises ne peuvent être transférées vers de nouvelles situations.

Sous le terme des connaissances causales, certains auteurs entendent les connaissances qui se réfèrent à des relations causales et qui englobe donc des motifs, des raisons, des rapports ou des corrélations. Ce *know-why* concerne donc la question de savoir pourquoi une chose spécifique se passe et se présente d'une façon donnée (Alavi & Leidner 2001, Haun 2002).

Finalement, un individu ou un groupe peuvent disposer de connaissances sur les connaissances. D'après von Krogh et Venzin (1995), celles-ci se développent par le biais de la réflexion et contiennent notamment des indications par rapport à la localisation, au transfert ou aux transformations des connaissances.

4.3 Création, transformation et application des connaissances

Les connaissances n'étant pas statiques, elles se modifient continuellement. Ainsi, les paragraphes suivants sont consacrés aux différents modes de transformation, soit, plus précisément, à la création et à l'échange de connaissances et à leur transfert. L'objectif de cette section consiste à donner un aperçu général des approches qui représentent un intérêt particulier pour la présente étude, sans toutefois entrer dans les détails des processus cognitifs complexes de création et de transformation mentales des connaissances.

4.3.1 Les connaissances – une ressource dynamique

Indépendamment de leur type, les connaissances constituent une ressource fortement instable et dynamique qui se modifie constamment. Ces transformations peuvent emprunter des parcours

très différents : tandis que certains mènent à la création, au maintien ou à la diversification des connaissances, d'autres ont une tendance inverse, aboutissant à l'affaiblissement progressif, voire à l'oubli. Se réalisant lorsqu'un souvenir donné ne peut plus être reproduit (Häcker & Stapf 1998), ce dernier n'est, *a priori,* ni positif, ni négatif. Il peut être tragique, par exemple dans le cas d'une amnésie pathologique, ou représenter un atout lorsqu'il permet de masquer les aspects les plus pénibles d'un événement passé (Candau 1996). Ainsi, en fonction de la situation, l'oubli peut être souhaité ou redouté, mais, le plus fréquemment, il s'établit de façon inaperçue.

Etant donné leur caractère périssable, les connaissances doivent continuellement être rafraîchies (Allee 1997), sinon elles s'amincissent progressivement et perdent de plus en plus de détails (Benesch 1997). Loin d'être linéaire (*cf.* Levin 2004), le renouvellement des connaissances se fait à plusieurs niveaux. Il passe aussi bien par des processus cognitifs d'un individu – par exemple par la réflexion – que par des activités complexes prenant place au sein d'un réseau social et collaboratif. Dans ce dernier cas, les multiples interconnections récursives entre les acteurs impliqués offrent des opportunités d'apprentissage mutuel facilitant l'échange et l'interprétation (*cf.* Alavi & Leidner 2001, Renzl & Hinterhuber 2003, Levin 2004). En outre, la production de connaissances résulte souvent de l'intégration de types de connaissances variés, notamment implicites ou explicites, individuels ou collectifs (*cf.* Nonaka & Takeuchi 1995). Entretenant un rapport réciproque avec les connaissances, la création de celles-ci est également influencée par la manière dont un individu agit, par son comportement (*cf.* Gerstenmaier & Mandl 2000b, Lam 2000, von Cranach & Bangerter 2000). Finalement, McDermott (1999) note que de nouvelles connaissances sont essentiellement créées à la marge des anciennes et en dépassant les limites ordinaires d'une discipline :

> *« New ideas emerge in the conflict of perspective, the clash of disciplines, the murky waters at the edge of a science, the technology that doesn't quite work, on the boundaries of old knowledge. »* (McDermott 1999:110)

4.3.2 Les processus d'apprentissage

La production de nouvelles connaissances passe généralement par des processus d'apprentissage. D'un point de vue psychologique, Benesch définit ces derniers de la manière suivante : *« Allgemein ausgedrückt ist Lernen eine Änderung des Wissens oder Verhaltens durch Auswirkung von Erfahrung »* (Benesch 1997:149). L'auteur mentionne trois modes principaux : (1) l'apprentissage par hasard améliore les connaissances par tâtonnement (*trial and error*) ; (2) l'apprentissage par accumulation élargit et multiplie les connaissances aux niveaux spatial, temporel, qualitatif et quantitatif ; et (3) l'apprentissage par concept contribue à découvrir les relations intrinsèques existant entre les éléments acquis et permet de saisir leurs interconnexions (Benesch 1997). L'apprentissage ne se limitant pas aux individus, il concerne également le niveau collectif (*cf.* Knoepfel *et al.* 1997). D'après Siebenhüner (2002), l'apprentissage sociétal comprend les processus qui, au cours du

temps, modifient les connaissances – ainsi que leur base normative – dont disposent les acteurs collectifs (organisations, groupes spécifiques, réseaux) et qui mènent ainsi à un changement du comportement concret de ceux-ci. Se référant au contexte des politiques publiques, Knoepfel *et al.* (1997) considèrent les processus d'apprentissage comme étant des processus collectifs d'interaction qui se déroulent au sein de réseaux politiques. Ils sont déclenchés par l'émergence de contradictions (p.ex. des conflits d'action, des problèmes nouveaux ou des options nouvelles) : *« Notwendige Bedingung für das Auftreten von Lernprozessen sind Widersprüche, die von den üblichen Interaktionen oder von der Routine abweichen »* (Knoepfel *et al.* 1997:19). Concrètement, les auteurs identifient cinq formes d'apprentissage : (1) l'apprentissage ordonné : les acteurs sont obligés de changer leur comportement suite à une pression extérieure ; (2) l'apprentissage instrumental : qu'un changement comportemental donné s'impose ou non dépend de ses conséquences ; (3) *trial and error* (*cf.* ci-dessus) ; (4) l'apprentissage à l'aide d'un modèle : sont adoptées des solutions disponibles parce que, auparavant, celles-ci ont déjà été appliquées avec succès ; (5) l'apprentissage en laboratoire : à l'aide de régulations provisoires et de projets pilotes, des mesures sont testées et, de manière itérative, successivement améliorées.

En concevant l'histoire des sociétés modernes en tant que processus d'apprentissage, Siegenthaler (1992) distingue deux façons d'apprendre : l'apprentissage de routine qui se déroule sur une longue période et l'apprentissage fondamental qui, lui, concerne le changement social à court terme, soit sur quelques années seulement :

> *« Diese Unterscheidung geht davon aus, dass Lernvorgänge der ersten Form* [Routinelernen] *von Regeln gesteuert werden, über die der Lernende nicht verfügt, die vielmehr über den Lernenden verfügen und ihn dazu anleiten, aus der Menge verfügbarer Informationen eine Auswahl zu treffen, die überhaupt für beachtlich gehaltene Information in bestimmter Weise zu klassieren und schliesslich, was an klassierter Information verfügbar wird, durchaus routinemässig zu interpretieren. » (Siegenthaler 1992:27)*

Siegenthaler (1992) parle ainsi de systèmes de règles cognitifs (*kognitive Regelsysteme*), relativement robustes dans le temps, qui, lors du processus d'apprentissage qu'ils dominent, résistent à apprendre eux-mêmes. C'est dans cette stabilité que réside leur avantage : ils permettent une gestion économique des informations et ils constituent une base solide pour les visions du futur selon lesquelles on oriente les actions : *« Die Robustheit kognitiver Regelsysteme wirkt handlungslähmender Skepsis entgegen* […] *»* (Siegenthaler 1992:27). Néanmoins, dans le cas de l'apprentissage fondamental, ces systèmes de règles sont remis en cause. L'origine d'une telle évolution se trouve notamment dans des contextes d'insécurité générale et de crise. En dévalorisant les systèmes de règles en place et en augmentant la nécessité d'agir, l'insécurité réduit les coûts d'opportunité de l'apprentissage fondamental et déclenche celui-ci : *« Wenn man in einer Orientierungskrise ohnehin nicht mehr sieht, wohin sich die Dinge bewegen, dann verliert man wenig, wenn man bislang vertraute Deutungsmuster preisgibt »* (Siegenthaler 1992:27). D'après Pfister (2002), des situations d'insécurité sont notamment provoquées par les catastrophes naturelles qui, de même que les crises économiques, accélè-

rent la modernisation par le biais de l'apprentissage fondamental (*cf.* aussi Roux *et al.* 2003, Poliwoda 2007, Gülden & Poliwoda 2008). Poliwoda (2007) ainsi que Gülden et Poliwoda (2008) nuancent toutefois l'impact des événements catastrophiques sur les processus d'apprentissage, surtout par rapport à l'ampleur et à la temporalité (court, moyen, long terme) de ces derniers :

> *« Nach einzelnen Katastrophen setzen Lernschritte, mitunter auch Lernprozesse ein. Eine umfängliche, verschiedenste Gesellschaftsbereiche tangierende Lernentwicklung/Lerngenese ist nach wiederholten Ereignissen wahrscheinlicher. »* (Poliwoda 2007:46)

4.3.3 Le transfert de connaissances

Comme les connaissances sont étroitement liées au contexte, aux acteurs et aux pratiques de ceux-ci, elles ne peuvent être échangées comme un bien physique. Au contraire, leur transmission est fortement interactive et dynamique (*cf.* Kriwet 1997, Shariq 1999, Ravn 2004). Représentant un processus d'homme à homme (Shariq 1999), le transfert de connaissances passe inévitablement par la reconstruction de ces dernières au sein de l'esprit du récepteur (Alavi & Leidner 2001, Renzl & Hinterhuber 2003). Pour que celui-ci puisse discerner et absorber les messages transmis, il doit cognitivement être à même d'interpréter les stimuli émis (Shariq 1999, Alavi & Leidner 2001, Renzl & Hinterhuber 2003). En plus de la motivation du récepteur, cela nécessite notamment sa faculté de pouvoir recourir aux aspects contextuels de la situation et à des connaissances acquises préalablement (*cf.* Shariq 1999, Alavi & Leidner 2001). Outre le langage et des moyens techniques, les connaissances sont également transmises par d'autres chemins tel que l'imitation ou l'apprentissage par imprégnation (Candau 1996).

Certains auteurs soulignent l'importance de conceptualiser le transfert de connaissances comme processus bidirectionnel (p.ex. Levin 2004, Ravn 2004, Roux *et al.* 2006). Ainsi, pour Levin (2004) et Ravn (2004), le modèle schématique et unidimensionnel selon lequel un acteur producteur – par exemple le monde scientifique – crée les connaissances et les transmet vers un usager final est trop réducteur. Levin conclut : *« […] it might be valuable to reframe knowledge transfer to be a learning process involving a variety of actors and processes »* (Levin 2004:156 ; *cf.* aussi 4.3.5). Le transfert de connaissances étant marqué par la négociation, le dialogue et la réflexion (Levin 2004), il passe à la fois par des canaux formels et informels (Alavi & Leidner 2001). Les derniers sont particulièrement importants car ils permettent des contacts personnels et face à face (*cf.* Davidson-Hunt & O'Flaherty 2007). Au contraire, l'échange formel renforce bien la distribution des connaissances, mais, en même temps, il risque d'entraver la créativité (Alavi & Leidner 2001).

Le transfert de connaissances n'est cependant pas exempt d'obstacles : les modes divergents de produire, de valider et de stocker les connaissances, les rapports de force entre les acteurs, ainsi que les différentes visions du monde risquent de le compromettre significativement (Ravn 2004, Roux *et al.* 2006). De plus, un acteur donné évalue les connaissances dont disposent les autres acteurs en fonction de sa perception de ceux-ci. Cette vision d'autrui dépend, d'une part,

de la manière dont l'acteur en question s'identifie avec les autres ; d'autre part, elle est influencée par ses propres connaissances sur les autres ainsi que par les jugements normatifs qu'il porte sur eux (Kaiser & Fuhrer 2000, Ravn 2004). Par conséquent, la crédibilité d'une source d'information et la confiance dans celle-ci jouent un rôle important dans le transfert et l'assimilation de connaissances (*cf.* Kaiser & Fuhrer 2000).

4.3.4 Transformation des connaissances implicites et explicites

Etant donné les caractéristiques interactives et dynamiques du transfert de connaissances, ces dernières font inévitablement l'objet d'une transformation lorsqu'elles sont échangées (Kriwet 1997, Shariq 1999). Cela se manifeste particulièrement lorsque des connaissances implicites sont converties en connaissances explicites et vice-versa. A ce propos, les économistes Nonaka et Takeuchi (1995), en se basant sur la création de connaissances au sein d'entreprises japonaises, ont développé un modèle dynamique de conversion : les connaissances étant générées par un processus d'interaction sociale entre les individus, le point fort du modèle consiste en l'intégration et la transformation de leurs dimensions implicites et explicites (*cf.* 4.2.1). Les auteurs distinguent quatre modes de conversion : la socialisation, l'externalisation, la combinaison et l'internalisation (*cf.* fig. 4.2). D'après Lam (2000), cette mise en relation des connaissances explicites et implicites est primordiale dans la production de nouvelles connaissances.

		vers	
		implicite	explicite
de	implicite	socialisation	externalisation
	explicite	internalisation	combinaison

Fig. 4.2. Quatre modes de conversion de connaissances (d'après Nonaka & Takeuchi 1995:62, traduit).

La *socialisation* (implicite vers implicite) correspond à l'échange direct d'expériences entre deux individus. Il en résulte des connaissances implicites telles que des modèles mentaux ou des compétences techniques. Le transfert passe non pas par le biais du langage, mais surtout par celui de l'observation, de l'imitation, ainsi que de la pratique (Nonaka & Takeuchi 1995, Sollberger 2006).

Déclenchée par le dialogue et la réflexion collective, *l'externalisation* (implicite vers explicite) tente d'articuler les connaissances implicites. Celles-ci deviennent ainsi explicites en prenant la forme de métaphores, d'analogies, de concepts, d'hypothèses ou de modèles, ce qui les rend accessibles à des tiers. Parmi les quatre modes de conversion, l'externalisation joue un rôle particulièrement important dans la création de nouvelles connaissances (Nonaka & Takeuchi 1995, Sollberger 2006).

Le processus de la *combinaison* (explicite vers explicite) met en réseau plusieurs entités de connaissances explicites. A titre d'exemple, celles-ci sont échangées à l'aide de documents, de séances ou de moyens électroniques. Leur réarrangement par tri, addition ou catégorisation mène à la production de nouvelles connaissances (Nonaka & Takeuchi 1995).

L'internalisation (explicite vers implicite) consiste en l'appropriation des connaissances explicites en transformant celles-ci en connaissances implicites. Cela passe notamment par l'expérience, soit par le *learning by doing* (Nonaka & Takeuchi 1995).

4.3.5 La participation au profit de la production de connaissances

Dans le but d'augmenter la qualité générale de la production des connaissances, plusieurs auteurs proposent de faire recours à des procédures intégrant des acteurs hétérogènes (p.ex. Siebenhüner 2002, Levin 2004, Ravn 2004, Roux *et al.* 2006, Davidson-Hunt & O'Flaherty 2007). L'avantage de telles approches participatives réside notamment dans l'intégration d'expériences et de connaissances très diverses ce qui rend la production de ces dernières plus complète et plus démocratique (*cf.* Siebenhüner 2002, Levin 2004 ; *cf.* aussi 3.4.2) :

> *« Partizipative Prozesse ermöglichen es, unterschiedliche Perspektiven, Interessen und unterschiedliches Wissen verschiedener Individuen und Akteure in einem Problemkomplex zusammenzubringen und durch wechselseitige Lernprozesse gemeinsame Problemlösungen zu entwickeln. »* (Siebenhüner 2002)

Les communautés de pratique représentent un modèle concret qui permet d'aborder le transfert et la création de connaissances de manière participative : *« Communities of practice are groups of people who share a passion for something that they know how to do, and who interact regularly in order to learn how to do it better »* (Wenger 2004:2). Les caractéristiques principales de ces communautés auto-organisées sont au nombre de trois : (1) la définition d'un domaine identificateur qui regroupe des acteurs hétérogènes ; (2) le développement d'un sens commun basé sur les relations qui s'établissent entre les membres et (3) la pratique en collectivité qui se manifeste à travers l'échange et la création de connaissances (Wenger 2004, Roux *et al.* 2006). Initialement conçues pour mettre en contact des professionnels provenant du domaine scientifique, d'entreprises privées ou de l'administration publique (Wenger 2004, Roux *et al.* 2006), les communautés de pratique se prêtent également à l'intégration de la population. Ainsi, Davidson-Hunt et O'Flaherty (2007) proposent le modèle des *place-based learning communities*. Sous ce terme, ils comprennent des réseaux dialogiques réunissant des indigènes et des chercheurs externes dont l'objectif consiste à créer des connaissances interculturelles par rapport à des problèmes locaux.

4.3.6 Connaissances et action

Les rapports complexes existant entre les connaissances et le comportement des individus font l'objet de nombreuses recherches en psychologie. Bien que ce débat scientifique ne puisse être traité ici, quelques conclusions générales sont tout de même reprises ci-dessous, étant donné qu'elles revêtent un certain intérêt pour la présente étude.

D'après von Cranach et Bangerter (2000), le rapport entre les connaissances d'un individu et sa façon d'agir n'est pas linéaire et unidirectionnel. Au contraire, liées par des processus itératifs, les deux dimensions seraient plutôt interdépendantes et organisées à plusieurs niveaux en se manifestant simultanément à travers des individus et des systèmes sociaux emboîtés. Par conséquent, l'analyse du rôle des connaissances au sein de l'action ne doit pas se limiter à l'individu, mais, en appliquant une démarche systémique, elle doit également tenir compte de son contexte social (*cf.* Gerstenmaier & Mandl 2000b, Law 2000). Law (2000) précise que les connaissances et le comportement ne sont pas séparés, mais qu'ils sont étroitement liés et se développent de manière dialectique : leur rapport étant réciproque, ils se définissent mutuellement par l'expérience et le contexte (Gerstenmaier & Mandl 2000b, Law 2000).

Les connaissances représentent une condition nécessaire, mais pas suffisante à l'action (Kaiser & Fuhrer 2000, 2003, von Cranach & Bangerter 2000). Kaiser et Fuhrer (2000, 2003) critiquent le fait que l'influence des connaissances soit systématiquement sous-estimée dans la littérature, principalement pour des raisons conceptuelles et méthodologiques. En étudiant le comportement écologique, ils démontrent que les connaissances se répercutent bien sur ce dernier, mais souvent de manière indirecte : elles agiraient principalement par le biais de médiateurs tels que l'attitude, les valeurs ou l'intention (Kaiser & Fuhrer 2000, 2003, Frick 2003). De plus, selon Kaiser et Fuhrer (2000, 2003), il ne suffit pas de considérer seulement les connaissances que les individus possèdent par rapport au comportement écologique. Il convient d'intégrer dans l'analyse également des types de connaissances supplémentaires, se référant notamment au système environnemental, à l'effectivité du comportement et au contexte social (*cf.* 4.2.6). Pour qu'il y ait comportement écologique, ces différentes connaissances doivent converger vers un objectif commun : *« Es ist* […] *nicht das Ausmass des vorhandenen Wissens, sondern das Mass an Konvergenz vorhandenen Wissens, welches ökologisches Handeln bestimmt »* (Kaiser & Fuhrer 2000:57–58).

4.4 Eléments à retenir

La mémoire peut être considérée comme un réservoir de connaissances, dans lequel les expériences vécues et les souvenirs du passé sont conservés. N'étant toutefois pas statique, elle se modifie constamment. Par conséquent, la notion de mémoire fait également référence à la faculté de guider le stockage, le rappel et l'actualisation de connaissances. Quant à ces dernières, elles représentent le résultat d'un processus cognitif par lequel un individu – ou une collectivité – assimile,

interprète et conserve des informations. Les connaissances se caractérisent à la fois par une composante objective et subjective : tandis que la première correspond aux faits et aux données, la deuxième se réfère à l'expérience, aux valeurs, à la réflexion et à la croyance. Ne se limitant pas à l'individu, les connaissances comportent également une dimension collective et sont, par conséquent, socialement construites : par le biais de processus complexes d'interaction, elles sont développées et échangées entre les individus et au sein de systèmes sociaux. Etant étroitement liées au contexte, les connaissances ne peuvent toutefois être transmises comme un bien physique : tout processus d'échange de connaissances passe inévitablement par la reconstruction de ces dernières dans l'esprit du récepteur. En outre, étant soumises à une forte dynamique, les connaissances se modifient constamment. Pour qu'elles ne fassent pas l'objet d'un affaiblissement substantiel, elles doivent continuellement être rafraîchies, par exemple par la réflexion et par les processus d'interaction au sein des systèmes sociaux. De nouvelles connaissances sont souvent produites par le biais de l'apprentissage – plus ou moins fondamental – individuel et collectif.

Outre la mémoire et les connaissances, on trouve une troisième notion dans la littérature : celle des savoirs. Dans beaucoup de cas, les termes de connaissances et de savoirs sont appliqués de manière indistinctes et sans que les différences conceptuelles soient spécifiées. En effet, malgré quelques nuances, les deux termes peuvent être considérés comme étant grossièrement congruents et donc, de manière pragmatique, synonymes. Dans la suite de cette étude, afin d'éviter des confusions sémantiques, c'est la notion de connaissances qui est privilégiée.

En se basant sur l'origine, le contenu, la structure et le contexte des connaissances, de nombreuses subdivisons peuvent être distinguées. Les principaux types, dont les concepts sont parfois chevauchants et les limites pas toujours évidentes, sont résumés dans le tableau 4.2. Notons que, pour la plupart des types, à la fois les notions de connaissances et de mémoire sont courantes dans la littérature. Pour simplifier, la notion de connaissances est privilégiée dans le cadre de la présente recherche.

Type	Description
Implicite	Les connaissances implicites dépendent étroitement de l'individu, de ses valeurs, ses actions et ses émotions. Etant intuitives et subjectives, elles ne peuvent guère être formalisées.
Explicite	Les connaissances explicites se réfèrent aux informations et aux faits et peuvent être exprimées en mots et en chiffres. Elles sont donc facilement transférables.
Procédural	Etant implicites, les connaissances procédurales s'expriment à travers des activités perceptivo-motrices et cognitives des individus (procédures, aptitude, savoir-faire, etc.). Elles ne sont pas accessibles à la conscience.
Déclaratif	Les connaissances déclaratives sont explicites et contiennent les faits et les événements. Elles sont accessibles à la conscience.
Sémantique	Il s'agit d'une sous-catégorie des connaissances explicites et déclaratives. Elle englobe les connaissances dont un individu dispose par rapport au monde qui l'entoure, par exemple les faits, les concepts ou le vocabulaire (mémoire-savoir). Les connaissances sémantiques sont associées à la conscience noétique (conscience de savoir).
Episodique	Il s'agit d'une sous-catégorie des connaissances explicites et déclaratives. Les connaissances épisodiques concernent les événements spécifiques qui sont définis dans l'espace et le temps (mémoire-vécue). Elles nécessitent la conscience autonoétique (conscience de soi).
Individuel	Ces connaissances résident au sein de l'esprit et du corps d'un individu et ne sont donc accessibles qu'à celui-ci.
Collectif	Les connaissances collectives sont partagées par un groupe social et sont, par conséquent, simultanément accessibles à plusieurs personnes.
Social	Plusieurs conceptions coexistent concernant les connaissances sociales dont (1) synonyme de mémoire collective ; (2) la mémoire de la société en général ; (3) les connaissances sur les paramètres d'une société (normes, règles, comportement des membres, etc.)

Tabl. 4.2. Les principaux types de connaissances.

En fonction du type, certaines connaissances sont plus facilement transférables entre acteurs que d'autres. Il s'agit notamment des connaissances explicites et déclaratives, y compris les connaissances épisodiques et sémantiques. En revanche, les connaissances procédurales et implicites ne peuvent être transmises ou seulement par le biais d'une transformation profonde : par des processus d'observation et d'imitation, les connaissances implicites sont ainsi converties en connaissances explicites en adoptant la forme de métaphores et d'analogies.

Sur la base de la typologie résumée dans le tableau 4.2, de nouvelles catégories sont construites dans la littérature. A titre d'exemple, en croisant les connaissances implicites/explicites et individuelles/collectives, on obtient quatre types intitulés *embrained* (explicite et individuel), *embodied* (implicite et individuel), *encoded* (explicite et collectif) et *embedded knowledge* (implicite et collective). De plus, des catégories supplémentaires sont souvent définies en fonction du contexte de recherche dans l'objectif d'établir une grille d'analyse. Entre autres, elles se réfèrent aux acteurs (experts et public ; groupes d'acteurs), à l'action de ceux-ci ou à l'état et au fonctionnement d'un système donné.

5 Synthèse et adaptation au contexte de recherche

L'objectif de ce chapitre conclusif de la première partie est double. Dans un premier temps, en considérant la littérature disponible, il s'agit de passer en revue quelques approches qui mettent en relation les deux volets fondamentaux de la présente recherche, soit les connaissances d'une part et les risques naturels – leur appréhension et leur gestion – d'autre part. Ensuite, sur la base des concepts théoriques traités dans les chapitres 2 à 4, deux grilles d'analyse sont esquissées. L'une portant sur les connaissances des risques et l'autre sur la gestion de ceux-ci, elles guideront l'analyse des études de cas.

5.1 Les connaissances des risques naturels

Le débat scientifique traitant des interactions entre les connaissances d'une part et l'appréhension et la gestion des risques naturels d'autre part ayant été résumé dans les sections 1.2.2 et 1.2.3, il n'est pas repris dans son intégralité ici. Plutôt que de donner un aperçu général, les paragraphes suivants mettent l'accent sur quelques aspects spécifiques revêtant un intérêt particulier pour la présente recherche.

5.1.1 Les connaissances au profit de la gestion du risque

La production de connaissances sur les risques naturels passe inévitablement par l'identification et l'analyse (scientifique) des processus dangereux et des enjeux exposés (*cf.* 3.5.2). De manière plus abstraite, November *et al.* (2006) utilisent la notion de « prise » pour décrire le processus d'identification de risques :

> *« Face à un univers risqué, différents dispositifs peuvent être créés, mais ceux qui vont l'être réellement, le seront toujours au prix d'un travail de tri, de sélection de traits pertinents, de points d'appui, en d'autres termes, ils le seront en fonction des prises qui émergent. »* (November *et al.* 2006:12)

A l'image des prises de l'escalade, celles des connaissances ne sont pas données, mais elles émergent des interactions entre l'homme et son environnement. La notion de prise suppose que les connaissances sur les risques existent de manière latente, mais qu'elles doivent être saisies et interprétées afin d'être exploitables (November *et al.* 2005, 2006).

L'identification et l'analyse des risques ne constituant pas une fin en soi, elles servent avant tout comme base cognitive à la gestion du risque. Par conséquent, de bonnes connaissances – qui, d'ailleurs, comprennent également la manière de procéder et les méthodes d'intervention – sont primordiales lorsqu'il s'agit de développer une stratégie de protection : *« La lutte pour l'atténuation des catastrophes passe en premier lieu par une connaissance accrue du risque »* (Schmid 2006:5). La *International Strategy of Disaster Reduction (ISDR)* des Nations Unies soutient cette vision en précisant :

« Effective disaster risk management depends on the informed participation of all stakeholders. […] *The widespread and consistent availability of current and accurate data is fundamental to all aspects of disaster risk reduction »* (ISDR 2004:192).

Inversement, la méconnaissance ou la dénégation du risque sont susceptibles de freiner considérablement l'instauration de politiques de prévention efficaces et durables, ainsi que la réalisation de mesures de protection (Vinet & Defossez 2006). De plus, les connaissances ne deviennent pertinentes que lorsqu'elles sont mobilisées et traduites en actions (*cf.* Matsuda & Okada 2006 ; *cf.* aussi 4.3.6).

En outre, Schmid et Fry (2008) et Schmid (2010) précisent que « connaître » les aléas ne signifie pas la même chose pour tous les acteurs, les perceptions, observations et références spatio-temporelles de ceux-ci étant divergentes. Ainsi, à l'exemple des cartes de dangers, les deux auteurs montrent que les connaissances scientifiques sous-jacentes sont souvent difficiles à interpréter par des personnes tierces non habituées. De plus, ce type de connaissances ne serait pas forcément compatible avec les connaissances locales. En effet, chaque acteur possède des connaissances qui sont étroitement au contexte dans lequel il agit :

> *« Jedoch wird die eigene Sichtweise vielfach nicht als solche wahrgenommen, da sie selbstverständlich geworden ist. Deshalb wird einerseits nicht mit anderen Sichtweisen gerechnet, eine Beobachtung, die gleichermassen für lokale Akteure sowie für Fachleute gilt. Andererseits werden neues Wissen und andere Sichtweisen vor dem Hintergrund des eigenen Wissenssystems beurteilt und eingeordnet. Die Akteure gehen von der ‹ Richtigkeit › des eigenen Blickwinkels aus, was dazu führen kann, dass andere Sichtweisen in Zweifel gezogen oder als ‹ verzerrte Wahrnehmungen › bezeichnet werden. »* (Schmid 2010:165–166)

5.1.2 La diffusion d'informations

La diffusion d'informations sur les risques (naturels) ainsi que les questions liées à l'accès aux informations et à leur échange font l'objet de nombreuses contributions scientifiques. Par rapport aux connaissances, le Cadre d'action de Hyogo 2005–2015, adopté lors de la Conférence mondiale sur la prévention des catastrophes (Kobe, Japon, 2005), identifie ainsi quatre activités essentielles : (1) la gestion et la mise en commun de l'information, (2) l'éducation et la formation, (3) la recherche et (4) la sensibilisation du public (Nations Unies 2005). De plus, il insiste sur la nécessité de partager les connaissances entre les acteurs concernés et notamment avec la population :

> *« Les catastrophes peuvent être en grande partie prévenues si les populations sont bien informées et acquises à une culture de la prévention et de la résilience, ce qui exige de recueillir, de rassembler et de diffuser les connaissances et les informations pertinentes concernant les aléas, les facteurs de vulnérabilité et les capacités. »* (Nations Unies 2005:15)

Schmid (2010) critique toutefois l'hypothèse répandue parmi les responsables de la gestion des risques hydrologiques que le manque de précaution constaté au niveau de la population peut sim-

plement être écarté en distribuant des informations. L'auteur renvoie notamment aux différences entre les informations et les connaissances (*cf.* 4.1.4) ainsi qu'aux caractéristiques personnelles et contextuelles de ces dernières (*cf.* aussi Brown & Damery 2002).

> *« Die Fachwelt übernimmt somit implizit ein Defizitmodell* […]*, das von einem Wissensdefizit der Öffentlichkeit ausgeht, das mit dem Zur-Verfügung-Stellen von Informationen behoben werden.* […] *Das Modell ignoriert jedoch sowohl den Umstand, dass auch Laien über Wissen verfügen, als auch die aktive Rolle der Empfänger* […]. *»* (Schmid 2010:168–169)

Notons cependant que les thèmes de l'éducation et de la communication ne sont pas abordées dans le cadre de la présente recherche. Etant donné l'ampleur du débat scientifique correspondant, cela mènerait trop loin.

5.1.3 Mémoire et connaissances de la population

Les connaissances sur les risques naturels sont fréquemment analysées en fonction des acteurs qui en disposent, par exemple en opposant les experts au public. Cette thématique ayant été abordée dans les sections 3.3.5 et 4.2.7, elle n'est plus reprise ici. Un aspect particulier mérite tout de même d'être traité plus en détail, à savoir la mémoire – orale et écrite – et les connaissances de la population.

En effet, de nombreuses recherches, principalement historiques et géographiques, s'intéressent à la morphologie, au développement spatio-temporel et à la transmission des connaissances locales sur les risques naturels, ainsi qu'à la manière dont l'expérience de catastrophes devient partie intégrante de la mémoire collective. A ce sujet, l'historien René Favier note :

> *«* […] *partout où le caractère rapproché d'événements destructeurs offrait un nombre suffisant d'observations, se constituait une mémoire du risque sur laquelle les sociétés prenaient appui pour trouver des solutions de protection, de prévention ou d'urgence. »* (Favier 2007:165)

De plus, les travaux en question investiguent la manière dont les connaissances vernaculaires sont traduites en comportements sociaux et en adaptations culturelles, architecturales et institutionnelles. Ainsi, ils s'interrogent notamment sur la capacité d'autogestion des risques par les populations locales (*cf.* Barrué-Pastor & Barrué 1998, Busset-Henchoz & Schoeneich 1998, Herold-Revaz *et al.* 1998, Schoeneich & Busset-Henchoz 1998a, 1998b, Wagner 2004, Favier 2007, Granet-Abisset & Montredon 2007). Entre autres, les auteurs de ces recherches mettent en lumière la richesse des connaissances locales qui comprendraient, outre le souvenir d'événements passés, des règles de conduites face aux risques, ainsi que le savoir-faire en matière de protection adéquate (*cf.* aussi 4.2.7). Ces connaissances locales sont pourtant largement méprisées par les acteurs politico-administratifs et scientifiques, les populations locales n'étant guère intégrées dans la production des connaissances sur lesquelles se base la définition des logiques d'action (*cf.* Barrué-Pastor 1993, Decrop & Charlier 1997, Barrué-Pastor & Barrué 1998, Dourlens 2004) : *« Les élites comme les représentants de l'Etat ont traité pendant longtemps les montagnards de fatalistes et d'inconscients* […] *»,* constatent ainsi Barrué-Pastor et Barrué (1998:27), tout en insistant que les

montagnards ont bien un savoir : « […] *des savoir-faire et des savoir-vivre des ‹ catastrophes › c'est-à-dire des accidents perturbateurs potentiels, qu'ils ont intégrés dans leurs pratiques, leurs techniques et l'organisation de leurs modes de vie* » (Barrué-Pastor & Barrué 1998:27). Plusieurs auteurs exigent ainsi l'intégration de l'ensemble des connaissances disponibles – y compris les connaissances vernaculaires – dans les processus d'analyse et de gestion du risque afin de rendre ceux-ci plus complets et plus efficaces (*cf.* Decrop & Charlier 1997, Schoeneich & Busset-Henchoz 1998a, Siebenhüner 2002, Alcántara-Ayala 2004, Matsuda & Okada 2006). Comme les connaissances locales comprennent, dans beaucoup de cas, une dimension implicite importante, elles ne sont cependant pas facilement accessibles. En tenant compte de ce problème, Matsuda et Okada (2006) proposent d'appliquer le modèle de conversion développé par Nonaka et Takeuchi (1995 ; *cf.* 4.3.5) afin de les rendre explicites.

De par leur construction, les connaissances vernaculaires sont marquées par certaines particularités (*cf.* aussi 4.2.7) : elles sont étroitement liées à l'espace vécu des individus ou d'une collectivité et se réfèrent donc à un rayon assez restreint. La visibilité jouant un rôle prépondérant, la précision de la délimitation des risques décroît lorsque ceux-ci ne concernent plus directement la personne considérée (Schoeneich & Busset-Henchoz 1998a, Wagner 2004). Les notions d'espace vécu et de visibilité renvoient à celle de l'expérience d'événements qui représente un des facteurs clés quant à la création et au maintien de connaissances locales (*cf.* Dollfus & D'Ercole 1996, Herold-Revaz *et al.* 1998, Siegrist *et al.* 2004, Wagner 2004, Vinet & Defossez 2006 ; *cf.* aussi 5.1.4).

Malgré la richesse et la diversité des connaissances locales mises en lumière par de nombreux auteurs, plusieurs études récentes révèlent certaines limites quant à leur performance. A titre d'exemple, un groupe de psychologues de l'Université de Zurich montre que le risque de crue est, dans plusieurs régions de la Suisse, sous-estimé par la population (Siegrist *et al.* 2004). Dans une autre recherche, les mêmes chercheurs mettent en évidence que les personnes qui n'ont jamais vécu une crue s'imaginent différemment les conséquences de celle-ci que ceux qui ont été sinistrés : ils ne mentionnent guère les émotions négatives telles que l'insécurité, la peur ou la détresse, mais, en revanche, ils surestiment les dommages sur les personnes, les biens et le paysage (Siegrist & Gutscher 2006b, 2008). En étudiant la perception des risques naturels dans six régions de l'Allemagne du Sud et de l'Ouest, Plapp (2003) conclut que la recherche scientifique sur les risques naturels est peu connue dans la population. De plus, cette dernière aurait tendance à expliquer tous les événements naturels par le changement climatique. Ainsi, d'après Plapp, les relations causales sont établies non seulement sur la base de connaissances, mais surtout à travers les visions du monde. Par une enquête par questionnaire menée dans deux communes françaises situées dans le bassin du Haut-Drac (département des Hautes-Alpes), Lacambre *et al.* (2003) constatent que les habitants ont des connaissances limitées par rapport aux processus – notamment géomorphologiques – liés aux risques. En revanche, Vinet et Defossez (2006) critiquent le fait que, surtout au niveau de la population, les connaissances du risque soient encore trop généralement centrées sur l'aléa et ne tiennent pas assez compte de la vulnérabilité. Cela expliquerait no-

tamment les revendications prédominantes de la population en ce qui concerne des mesures de protection de type actif qui, elles, font toutefois l'objet de controverses au sein des acteurs politico-administratifs et scientifiques (*cf.* 3.5.4). Wagner (2004) montre en effet, dans son étude menée sur les crues torrentielles dans les Alpes bavaroises, que les connaissances dont dispose la population par rapport aux méthodes d'aménagement sont moins complètes que celles sur les processus dangereux.

Les résultats de ces recherches empiriques ne mettent pas forcément en cause la richesse et la diversité supposées des connaissances vernaculaires, au moins pas de manière fondamentale. En effet, celles-ci ne sont pas réparties de manière équilibrée dans la population. Au contraire, des connaissances précises et approfondies ne résident souvent qu'au sein de certains groupes d'acteurs spécifiques, voire de quelques individus seulement (*cf.* chapitre 9). Par conséquent, il n'est pas possible de considérer les connaissances locales en tant qu'unité : la population n'étant pas homogène, différentes formes de connaissances coexistent (*cf.* 3.3.5, 4.2.7). Afin de mettre au profit de la gestion du risque celles qui sont les plus pertinentes, un travail préliminaire d'identification et de mise en valeur doit être effectué (p.ex. par le biais de démarches participatives). De plus, les connaissances vernaculaires ne sont pas construites de la même façon que les connaissances scientifiques. Elles ne sont pas seulement factuelles et explicites, mais sont également implicites et fortement imbriquées dans la pratique et le contexte local (*cf.* 4.2.7 ; Schmid 2010). Ainsi, toute tentative de saisir les connaissances vernaculaires en les considérant exclusivement comme explicites et déclaratives risque d'échouer car les méthodes d'investigation ne sont pas forcément adaptées aux caractéristiques inhérentes des connaissances.

5.1.4 Des connaissances fragiles et trompeuses

L'expérience constitue une source précieuse contribuant à la construction de connaissances précises, concrètes et appliquées. De plus, particulièrement au niveau de la population, elle renforce la conscience envers le risque concerné (Siegrist *et al.* 2004, Siegrist & Gutscher 2006a, 2008). L'expérience est toutefois susceptible d'avoir un effet trompeur. D'une part, une fois un événement vécu, celui-ci risque d'être considéré comme repère universel pour l'ensemble des événements futurs. Dans la réalité, ceux-ci ne se déroulent pourtant pas forcément de la même manière (*cf.* chapitre 7). D'autre part, un événement majeur récent a tendance à masquer les connaissances sur les précédents :

> *« L'occurrence d'un événement exceptionnel récent a pour effet certes de raviver la conscience du risque mais aussi d'occulter les catastrophes passées et d'ériger une inondation majeure récente en événement singulier, unique dans l'histoire. »* (Vinet & Defossez 2006:105)

Quant à ce dernier constat, la littérature n'est toutefois pas univoque. Wagner (2004), en s'appuyant à la fois sur des données empiriques et des publications scientifiques, arrive à une conclusion différente : d'après lui, c'est plutôt l'événement le plus grave qui marquerait la mémoire de la population et non pas le plus récent. Dans cette logique, le critère primordial serait donc l'ampleur des dommages engendrés par l'événement en question (*cf.* Dollfus & D'Ercole

1996). En revanche, peu contestée semble être la tendance générale que plus un événement est ancien et insignifiant, plus vite il est oublié.

Les connaissances sur les risques n'étant pas stables dans l'espace et le temps, elles s'altèrent rapidement (*cf.* 4.3.1). Wagner (2004) crée ainsi le terme *Halbwertszeit des Vergessens :* se basant sur des données empiriques provenant des Alpes bavaroises, ce chercheur conclut que la demi-vie des connaissances sur les crues torrentielles ayant engendré des dommages est d'environ 14 ans. En d'autres termes, après cette période, 50 % des personnes interrogées (environ 1200 habitants de trois communes au total) ne se souviendraient plus de l'événement en question. Il n'est toutefois pas clair à quel point ce résultat peut être généralisé et appliqué à d'autres cas.

5.2 Développement des grilles d'analyse

Etant donné la multitude et l'hétérogénéité des approches traitant des connaissances ainsi que de l'appréhension et de la réduction des risques naturels, il convient de préciser le cadre théorique qui sera appliqué aux études de cas. Dans les sections suivantes, deux grilles d'analyse – l'une se référant à la gestion des risques hydrologiques et l'autre aux connaissances – sont ainsi proposées dont l'objectif principal consiste à guider l'étude des données empiriques. Il ne s'agit pas de reprendre les différentes approches théoriques – pour celles-ci, le lecteur est renvoyé aux chapitres correspondants –, mais de les mettre en relation avec le contexte de recherche.

5.2.1 Analyse de la gestion des risques hydrologiques

L'appréhension et la réduction des risques hydrologiques seront examinées à l'aide d'un modèle d'analyse (*cf.* fig. 5.1) fortement inspiré par celui de la gouvernance des risques présenté dans la section 3.5.7 (*cf.* Renn 2008). Réunissant les différentes dimensions des risques et de leur gestion – techniques, psychologiques, sociopolitiques, etc. –, ce modèle de la gouvernance des risques se prête particulièrement bien à la présente recherche qui envisage également une approche intégrée de la gestion des risques hydrologiques (*cf.* 1.3). Outre ce caractère multidimensionnel, l'avantage du modèle de la gouvernance des risques réside notamment dans le fait que ses composantes sont conçues de manière générique. L'adaptation à différents contextes – dont celui de cette étude – est donc plutôt aisée. D'autres modèles de gestion – par exemple celui du cycle du risque – ne découlent pas seulement d'une conception plus sectorielle, mais ils sont également plus rigides quant aux étapes et au déroulement de la gestion des risques hydrologiques (*cf.* 3.5).

De même que le modèle de la gouvernance des risques, le modèle d'analyse proposé ici est scindé en deux espaces schématiques dont la définition diffère pourtant légèrement. En faisant référence à deux dimensions fondamentales de la gestion des risques hydrologiques, ils sont intitulés « espace de négociation et de décision » d'une part et « espace analytique et technique » d'autre part. Le premier est ainsi marqué par les processus sociopolitiques réunissant des acteurs différents et plus ou moins nombreux, ayant des intérêts et des perceptions divergents. Il englobe

notamment la détermination de l'acceptabilité et de la tolérabilité des risques, la définition des stratégies, le choix des mesures de protection ainsi que l'allocation des ressources. En revanche, l'espace analytique et technique comprend les étapes de la gestion qui sont plus fonctionnelles et moins discursives – en tous cas au niveau sociopolitique – et qui ont tendance à concerner un plus petit nombre d'acteurs, surtout les responsables administratifs, les scientifiques, ainsi que les bureaux spécialisés. En font partie l'analyse et l'évaluation (scientifiques) des risques, l'élaboration technique de mesures et leur réalisation concrète. Finalement, faisant à la fois l'objet de démarches sociopolitiques et analytico-techniques, deux phases du modèle proposé se trouvent à cheval entre les espaces, à savoir la définition du problème (identification scientifique du problème et perception sociopolitique de celui-ci), ainsi que l'évaluation et le monitoring des mesures prises. Notons encore que les deux espaces schématiques ne sont pas strictement séparés, mais qu'ils sont interconnectés. Par conséquent, dans chacun des deux, on trouve également des éléments de l'autre, ceux-ci restant toutefois secondaires.

En s'intéressant à la manière dont la société fait face aux risques hydrologiques, l'analyse des études de cas se concentrera principalement sur l'espace de négociation et de décision. Bien que l'espace analytique et technique soit également pris en compte, l'étude y restera à un niveau plutôt général. Concrètement, l'accent sera mis sur les acteurs (rôle, intérêts, stratégies, etc.) et sur les processus de négociation et de décision (modalités, acteurs impliqués, dispositifs, etc.). En outre, à une échelle plus globale, il s'agira de vérifier l'importance relative qui est accordée aux différentes étapes du modèle de gestion ainsi que l'interconnexion de celles-ci. L'étude s'intéressera donc à la façon dont les phases de gestion sont interprétées et traitées par les acteurs impliqués. Entre autres, cela permettra d'identifier les centres de gravité de la gestion des risques hydrologiques ainsi que les variations spatio-temporelles.

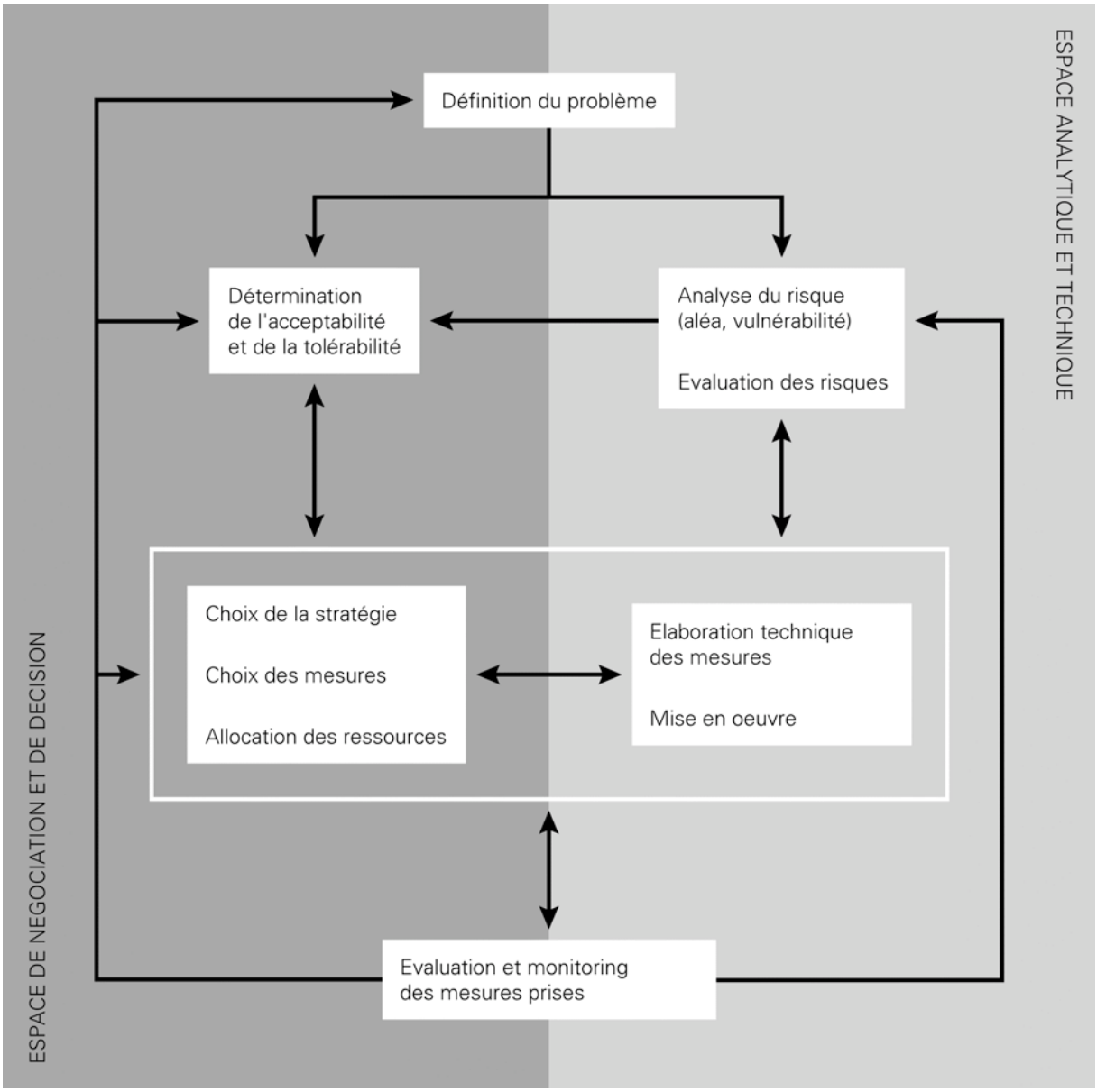

Fig. 5.1. Le modèle d'analyse de la gestion des risques hydrologiques.

5.2.2 Analyse des connaissances

L'analyse des connaissances concernant les risques hydrologiques se fera à l'aide de cinq paramètres principaux, décrits dans le tableau 5.1, qui se fondent sur les approches théoriques esquissées dans le chapitre 4. Les résultats ainsi obtenus seront notamment étudiés en fonction des acteurs et du contexte sociopolitique et physique des risques hydrologiques en question ainsi que sous l'influence d'événements.

Paramètre	Aspects considérés
Forme	Il s'agit de décrire la morphologie des connaissances en considérant par exemple leur état (p.ex. absence, présence latente ou manifeste), leur étendue (p.ex. lacunaire ou complet) ou leur précision (p.ex. flou ou précis).
Type	En se référant aux typologies traitées dans la section 4.2, les connaissances empiriques sont caractérisées (p.ex. implicite/explicite, procédural/déclaratif, épisodique/sémantique, individuel/collectif, vernaculaire/scientifique). Contrairement au paramètre de la forme, qui est exclusivement descriptif, celui du type contient un aspect explicatif inhérent.
Dynamique	Les transformations affectant les connaissances dans l'espace ou dans le temps sont mises en évidence, tant au niveau de la forme que du type.
Référence	Les systèmes de référence des connaissances – soit les sources ou le fondement cognitif de ces dernières – sont identifiés.
Distribution	La distribution des connaissances au sein de l'arrangement des acteurs est étudiée.

Tabl. 5.1. Les cinq paramètres permettant d'analyser les connaissances.

Afin de simplifier l'analyse à l'aide des cinq paramètres, les connaissances seront, dans une première phase, classées en quatre catégories dont la conception est inspirée par les approches traitées dans la section 4.2.6. Ces répertoires de connaissances sont définis de manière empirique et pragmatique et s'inscrivent ainsi directement dans le contexte de la présente recherche. Se référant à différents aspects des risques hydrologiques et de leur gestion sociopolitique, ils correspondent (1) aux connaissances du système, (2) aux connaissances de l'événement, (3) aux connaissances de l'intervention et (4) aux connaissances sociopolitiques (*cf.* aussi 4.2.6). Le tableau 5.2 reprend brièvement les quatre catégories en les caractérisant et en indiquant quelques exemples. Les répertoires n'étant pas complètement séparés, quelques chevauchements sont inévitables, notamment entre les connaissances du système et celles de l'événement.

Répertoire	Description	Exemples
Connaissances du système	Les connaissances du système se réfèrent aux caractéristiques générales du système – aussi bien naturelles qu'anthropiques –, soit, en l'occurrence, à celles des risques hydrologiques (structure, facteurs, fonctionnement, rapports causaux, etc.).	Paramètres naturels : topographie, géomorphologie, géologie, climat, météorologie, hydrologie, écologie, biologie, etc. Paramètres anthropiques : utilisation du sol, aménagement du territoire, aménagement des cours d'eau, objets vulnérables, etc. Caractéristiques générales du risque : aléas, vulnérabilité, spatialité, temporalité, probabilité, fréquence, etc.
Connaissances de l'événement	Les connaissances de l'événement se réfèrent aux épisodes de crue ainsi qu'à leurs effets. Contrairement aux connaissances du système, elles ne concernent pas les caractéristiques générales des risques hydrologiques, mais leur manifestation concrète.	Scénarios, déroulement spatio-temporel, dommages directs, dommages indirects, répartition spatiale des dommages, etc.
Connaissances de l'intervention	Les connaissances de l'intervention englobent les possibilités de faire face aux risques hydrologiques (avant, pendant et après un événement). Elles contiennent les mesures concrètes et leurs effets ainsi que les démarches à entreprendre.	Mesures : méthodes, mesures actives et passives, alerte, effet des mesures, etc. Actions : comportement en cas d'événement, intervention dans un événement, stratégies d'adaptation au risque, etc.
Connaissances sociopolitiques	Ces connaissances se réfèrent aux processus sociopolitiques de négociation et de décision, c'est-à-dire à leurs paramètres inhérents. Elles englobent notamment les connaissances sur les acteurs, sur les manières de procéder et sur les règles du jeu.	Législation, règles des procédures, répartition des compétences, déroulement de la prise de décision, fonctionnement de la participation et de la négociation, etc. Connaissances des autres acteurs (compétences, intérêts, comportement, etc.)

Tabl. 5.2. Les quatre répertoires de connaissances.

Deuxième partie

Etudes de cas

6 Contexte des études de cas

Avant de passer aux études de cas, il convient de préciser le cadre général de celles-ci. Ainsi, dans une première partie, ce sixième chapitre est consacré à leur conception, soit à la manière dont elles ont été choisies et mises en œuvre à la fois aux niveaux méthodologique et pratique. Afin de situer le cadre général des études de cas, une deuxième partie se charge d'esquisser les principaux paramètres de la gestion des risques hydrologiques en Suisse. Sont notamment traités les principaux aléas et vulnérabilités, les stratégies de gestion, ainsi que le rôle et les compétences des acteurs impliqués.

6.1 Conception des études de cas

Au total, trois études de cas ont été réalisées : deux études régionales – la ville de Berne (canton de Berne) et la commune de Saillon (canton du Valais) – ainsi que l'étude d'un acteur particulier, à savoir les corporations de digues du canton de Berne. Comme le montrent les paragraphes suivants, le niveau d'analyse n'est toutefois pas le même dans les trois cas. La ville de Berne constitue le cas empirique principal qui met l'accent aussi bien sur la gestion des risques hydrologiques que sur les connaissances de celles-ci. La commune de Saillon représente une étude de cas secondaire. Se concentrant sur les connaissances, la gestion des risques hydrologiques y joue un rôle moindre. Finalement, les corporations de digues constituent une étude de type plutôt auxiliaire qui s'intéresse essentiellement aux caractéristiques et au fonctionnement de cet acteur spécifique. Les trois études empiriques sont rédigées dans la langue locale respective, soit en français dans le cas de la commune de Saillon et en allemand dans celui de la ville de Berne et des corporations de digues.

6.1.1 Choix des études de cas régionales

Les études régionales ont été choisies à l'aide d'un certain nombre de critères. Ceux-ci garantissent d'une part une comparaison aisée des deux cas et, d'autre part, une certaine hétérogénéité en empêchant l'analyse de deux cas identiques. Les critères sont décrits dans le tableau 6.1. Quant à l'espace considéré, les études de cas régionales se concentrent essentiellement sur la situation au niveau local, soit, en principe, sur celle de la commune en question. Afin de faciliter la compréhension et de situer le cadre général, l'analyse est complétée par les principaux paramètres du contexte régional, voire fédéral, sans toutefois entrer dans les détails.

Le premier cas empirique concerne la ville de Berne, plus particulièrement les quartiers situés le long du cours d'eau local, soit l'Aar. Initié dans la deuxième phase de l'Action COST C19 (*cf.* 1.2.4), il constitue l'étude de cas principale de la présente recherche. Ainsi, conformément à la problématique esquissée à la section 1.3, l'accent est mis à la fois sur la gestion sociopolitique des

risques hydrologiques et sur les connaissances (*cf.* 6.1.2). Les principaux critères de choix sont décrits dans le tableau 6.2

Critère	Description
Région	Les deux études de cas se trouvent dans des régions suisses différentes.
Structure territoriale et économique	Les cas se distinguent par rapport aux caractéristiques et à la densité des zones bâties, à l'importance et à l'utilisation des zones non bâties ainsi qu'aux activités territoriales et économiques pratiquées.
Aléas hydrologiques	Les communes choisies sont susceptibles d'être inondées. Une telle inondation – de type statique ou dynamique – est engendrée par le débordement d'un cours d'eau en crue, éventuellement en combinaison avec une remontée de la nappe phréatique. Le charriage et les dépôts peuvent être importants, mais les cours d'eau considérés ne donnent pas lieu à des laves torrentielles. Au cours de la dernière dizaine d'années, au moins un événement majeur a eu lieu en mettant en évidence un déficit de protection.
Vulnérabilité	Les zones inondables comprennent des enjeux nécessitant d'être protégés. Il peut s'agir d'habitations, d'établissements artisanaux ou industriels, de terrains agricoles ou encore d'infrastructures (routes, chemins de fer, approvisionnement en eau et en énergie, etc.). Tout ou partie de ces enjeux a été touché par une inondation au cours de la dernière décennie.
Acteurs	Les deux cas se caractérisent par une grande diversité d'acteurs de type public (politiciens, administration publique, secours, etc.), associatif (associations de citoyens, de protection de la nature, etc.) ou privé (habitants, entreprises, agriculteurs, etc.). Les jeux d'acteurs respectifs ne sont toutefois pas identiques.

Tabl. 6.1. Les critères de choix des études de cas régionales.

Critère	Description
Région	La ville de Berne, capitale du canton du même nom, ainsi que de la Confédération suisse, se situe dans la région naturelle du Moyen Pays, au centre-ouest du pays. La majeure partie de la ville est située à un niveau nettement surélevé par rapport à celui du cours de l'Aar qui s'écoule au fond d'une vallée. Toutefois, un certain nombre de quartiers se trouvent à proximité immédiate de la rivière et donc en zone inondable.
Structure territoriale et économique	Le contexte étant urbain, les quartiers le long de l'Aar se caractérisent par une importante densité du bâti ainsi qu'une grande diversité des activités qui y sont pratiquées (habitation, commerces, artisanat, loisirs, etc.). Malgré leur inondabilité, les espaces le long de l'Aar sont habités depuis longtemps, l'eau du cours d'eau ayant permis plusieurs formes d'exploitation (force hydraulique, navigation, etc.).
Aléas hydrologiques	Les crues de l'Aar et la remontée de la nappe phréatique engendrent des inondations régulières dans les quartiers bas de la ville. Au cours de la dernière décennie, deux crues majeures (1999, 2005) et plusieurs événements de petite et moyenne ampleur se sont produits. Depuis la fin des années 1990 – et jusqu'à présent – de nombreuses mesures de protection actives et passives ont été planifiées et réalisées. Grâce à la répétition d'inondations, il est possible d'analyser l'impact respectif de ces événements successifs sur la gestion et les connaissances des risques hydrologiques.
Vulnérabilité	Etant donné la densité du tissu urbain, les enjeux exposés aux aléas hydrologiques sont considérables. Outres les personnes, il s'agit, d'une part, de biens physiques immobiliers (bâtiments, infrastructures, etc.) et mobiliers. D'autre part, sont également menacées, de manière directe ou indirecte, les activités qui sont pratiquées dans les quartiers inondables (habitation, économie locale, loisirs, etc.). Ainsi, les inondations majeures de 1999 et de 2005 ont sensiblement touché les quartiers le long de l'Aar en y engendrant des dommages élevés.
Acteurs	La gamme d'acteurs qui sont concernés par les risques hydrologiques et par la gestion de ceux-ci est particulièrement large : elle comprend des instances politiques, différents secteurs de l'administration publique (communale, cantonale et fédérale), les secours, des bureaux privés spécialisés, des assurances ou la population. Au cours de la dernière décennie, cette dernière a activement participé à la gestion des risques, notamment par le biais d'associations de citoyens.

Tabl. 6.2. Description de l'étude de cas en ville de Berne.

La deuxième étude régionale porte sur la commune de Saillon située dans la vallée du Rhône valaisan. Ce cas étant issu de la première phase de l'Action COST C19 (*cf.* 1.2.4), les données empiriques récoltées à cette occasion sont relues sous l'optique de la problématique esquissée dans la section 1.3. Contrairement à l'étude en ville de Berne, celle réalisée à Saillon met l'accent principal sur les connaissances dont disposent les différents acteurs par rapport aux risques hydrologiques. Bien que la gestion de ceux-ci ne soit pas complètement laissée de côté, la recherche se contente d'en énoncer les principaux éléments afin de tracer le contexte des connaissances (*cf.* 6.1.2). Les critères de choix de l'étude régionale de la commune de Saillon sont décrits dans le tableau 6.3.

Critère	Description
Région	Située à mi-chemin entre les villes de Sion et Martigny dans le canton alpin du Valais, au Sud-Ouest de la Suisse, la commune de Saillon compte environ 1'500 habitants. Tandis que le cœur médiéval du village se trouve sur une colline, la partie plus récente datant du 20e siècle, et largement plus importante en surface et en habitants, est principalement construite dans la plaine alluviale du Rhône.
Structure territoriale et économique	Jusqu'à la correction du Rhône et à l'assainissement de la plaine entre 1850 et 1950 environ, cette dernière a été régie par les processus dynamiques caractéristiques d'une zone alluviale. Ayant fait l'objet d'une agriculture extensive, elle n'était pas propice à l'habitation. Au cours de la deuxième moitié du 20e siècle, la commune de Saillon a connu un très fort développement démographique parallèlement à la réalisation d'un grand nombre de nouvelles constructions. Celles-ci se trouvent majoritairement dans la plaine alluviale du Rhône, soit en zone inondable. A l'heure actuelle, cette plaine est structurée par de nombreuses villas et immeubles (principalement des habitations ainsi que quelques petites et moyennes entreprises) qui sont dispersés à l'intérieur d'une large zone à bâtir, par la présence d'un grand complexe de bains thermaux ainsi que par des terrains agricoles (cultures maraîchères et fruitières, vignobles, etc.).
Aléas hydrologiques	La plaine alluviale est susceptible d'être inondée par le Rhône, par ses affluents, par des canaux d'assainissement, ainsi que par la remontée de la nappe phréatique. Au mois d'octobre 2000, une rupture de la digue du Rhône a engendré une inondation statique de la partie récente du village de Saillon. Depuis, plusieurs mesures ont été projetées et réalisées.
Vulnérabilité	Les enjeux présents dans la zone inondable englobent des habitations, le complexe des bains, ainsi que des petites et moyennes entreprises et des terrains agricoles. En grande partie, ils ont été touchés par l'inondation d'octobre 2000.
Acteurs	L'arrangement des acteurs comprend principalement les autorités publiques communales et cantonales ainsi que la population, des entrepreneurs et des agriculteurs.

Tabl. 6.3. Description de l'étude de cas dans la commune de Saillon.

En comparant les deux cas régionaux, un certain nombre de points communs peuvent être mis en évidence. Aussi bien la ville de Berne que le village de Saillon sont confrontés aux crues potentielles d'un cours d'eau majeur, ainsi qu'à la problématique de la remontée de la nappe phréatique. Durant la dernière décennie, un ou plusieurs épisodes d'inondation ont touché les quartiers bas respectifs en y engendrant d'importants dégâts. Dans les deux communes, des concepts de protection ont été élaborés avant et surtout après les événements de crue. Malgré cela, les deux cas se distinguent à plusieurs niveaux : ainsi, le contexte de Saillon est moins urbain que celui de Berne où la densité du bâti ainsi que la diversité des activités pratiquées sont particulièrement élevées. De plus, le développement en zone inondable est beaucoup plus récent à Saillon, datant principalement de la deuxième moitié du 20e siècle. En revanche, le territoire de la commune valaisanne abrite toujours de grandes surfaces agricoles, qui sont presque complètement absentes en ville de Berne. Un autre élément qui distingue les deux cas régionaux concerne l'arrangement des acteurs, celui-ci étant plus vaste et plus complexe à Berne. Outre la diversité des acteurs, les rôles de ceux-ci ne sont pas les mêmes non plus. A titre d'exemple, les habitants des quartiers

riverains de l'Aar participent activement à la gestion des risques hydrologiques, souvent par le biais d'associations de citoyens. A Saillon, ces dernières n'étant pas connues, la population est, d'une certaine manière, plus passive en ce qui concerne la gestion du risque.

6.1.2 Niveaux d'analyse

Comme indiqué dans la section précédente, l'analyse des deux cas régionaux – qui fait l'objet de la troisième partie de la présente recherche – n'est pas identique : la ville de Berne représentant l'étude de cas principale, elle propose une analyse détaillée tant de la gestion sociopolitique des risques hydrologiques que des connaissances de ces derniers (*cf.* questions centrales C1, C2 et C3 ; *cf.* 1.3.2). Le cas de Saillon quant à lui se limite principalement à examiner les connaissances concernant les risques hydrologiques (*cf.* question centrale C1 ; *cf.* 1.3.2). Afin de situer le contexte, les principaux paramètres des risques hydrologiques et de leur gestion sont tout de même pris en compte : mais, en lieu et place d'une analyse en détail des processus sociopolitiques de négociation et de décision, sont considérés essentiellement les produits de la gestion du risque tels que les dispositifs et les mesures actives ou passives.

Ces précisions ne restent pas sans conséquences sur l'application des grilles d'analyse développées dans la section 5.2. Quant au modèle de gestion (*cf.* fig. 5.1), il continue à servir comme base générale aussi bien à Berne qu'à Saillon. Son rôle est toutefois moindre dans l'étude réalisée à Saillon étant donné que celle-ci ne tient compte de la gestion des risques hydrologiques que de façon grossière. En ce qui concerne les connaissances, les cinq paramètres d'analyse définis dans la section 5.2.2 (*cf.* tabl. 5.1) peuvent être utilisés sans restrictions. Néanmoins, la classification préalable des connaissances en fonction de quatre répertoires – connaissances du système, connaissances de l'événement, connaissances de l'intervention et connaissances sociopolitiques (*cf.* 5.2.2, tabl. 5.2) – n'est pas possible de la même manière dans les deux cas régionaux. En effet, les connaissances de l'intervention et les connaissances sociopolitiques sont peu pertinentes dans le cas de Saillon : se référant avant tout à la gestion des risques hydrologiques, elles concernent un volet qui n'est pas traité. Par conséquent, les données empiriques saisies sont soit lacunaires, soit elles manquent complètement afin de réaliser une véritable analyse des répertoires de connaissances correspondants. L'application concrète de la grille d'analyse à l'étude des connaissances se présente ainsi de la manière suivante (*cf.* fig. 6.1) :

BERNE

	Forme	Type	Dynamique	Référence	Distribution
Connaissances du système					
Connaissances de l'événement					
Connaissances de l'intervention					
Connaissances sociopolitiques					

SAILLON

	Forme	Type	Dynamique	Référence	Distribution
Connaissances du système					
Connaissances de l'événement					
Connaissances de l'intervention					
Connaissances sociopolitiques					

Légende :

application possible pas traité

Fig. 6.1. Application de la grille d'analyse se référant aux quatre répertoires de connaissances.

6.1.3 Choix des corporations de digues

Bien que les principaux types d'acteurs susceptibles d'être concernés par les risques hydrologiques soient présents dans les deux cas régionaux, il existe, dans certaines régions suisses, un important acteur local supplémentaire : la corporation de digues. Constituée des propriétaires fonciers d'un périmètre donné, elle est responsable d'aménager les cours d'eau sur son territoire et, donc, d'y assurer la protection contre les crues. Pour cette recherche, les corporations de digues représentent un cas intéressant : institutions de droit public, elles font participer des acteurs individuels – les propriétaires fonciers en l'occurrence – à l'aménagement des cours d'eau. Ainsi, elles établissent un lien institutionnel entre, d'une part, les acteurs publics, soit essentiellement les autorités communales et cantonales, et les acteurs privés d'autre part. Afin de mieux comprendre la structure des corporations de digues ainsi que les modalités selon lesquelles elles participent à la gestion des risques hydrologiques, une étude de cas complémentaire a été réalisée. Celle-ci examine les corporations de digues du canton de Berne en mettant l'accent sur leur fonctionnement, sur la participation des membres ainsi que sur le transfert de connaissances.

Il s'agit notamment, dans la partie analytique de la présente recherche, de répondre à la question de savoir à quel point ces corporations contribuent – ou pourraient contribuer – à une meilleure mise en réseau des acteurs publics et privés ainsi qu'à une intégration active de la population dans la gestion des risques hydrologiques. Cela est pertinent dans la mesure où le changement de paradigme récent au niveau de la gestion des risques hydrologiques a induit une montée en importance de la population qui est désormais plus fréquemment invitée à participer activement à la prévention et à la préparation contre les risques hydrologiques (*cf.* 3.2.1).

La conception des trois études de cas ayant été esquissée, la figure 6.2 montre, de manière schématique, leur intégration dans la problématique de la recherche.

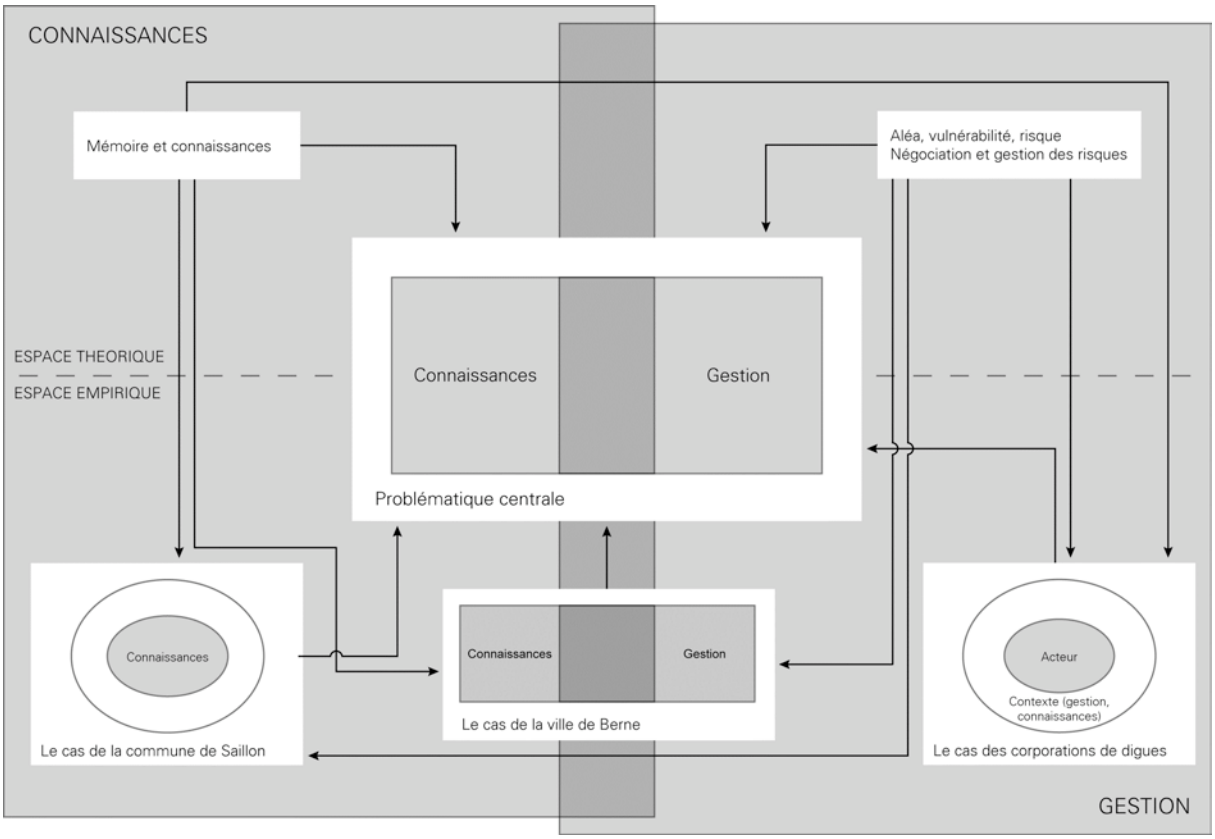

Fig. 6.2. Insertion des études de cas dans le contexte de la recherche.

6.1.4 Sources et méthodes des études de cas

Les études de cas font recours à trois sources principales, à savoir (1) à des documents écrits, (2) à des entretiens oraux et (3) à des enquêtes écrites. Les premiers peuvent eux-mêmes être divisés en plusieurs catégories. Il s'agit tout d'abord d'actes officiels – élaborés par tous les niveaux administratifs (commune, canton, Confédération) – tels que des lois, des directives ou encore des procès-verbaux de séances parlementaires (ces derniers ne sont toutefois disponibles que dans le cas de la ville de Berne, la commune de Saillon n'ayant pas de parlement communal). Une deuxième famille de sources écrites correspond à la littérature grise englobant notamment des rapports techniques et administratifs. Elaborés généralement par des bureaux spécialisés sur mandat des autorités publiques, ils traitent des différents paramètres des risques hydrologiques (aléas, vulnérabilité, etc.) et des concepts de protection qui y sont liés. Troisièmement, font aussi partie des sources écrites les communiqués de presse – publiés notamment par les administrations publiques – ainsi que les articles de journaux. Ces derniers constituent une source précieuse lorsqu'il s'agit de reconstruire la manière dont la société fait face aux risques hydrologiques et aux événements de crue : d'une part, en mettant l'accent sur l'actualité, ils reflètent les discussions publiques, l'argumentation des différents acteurs ainsi que leurs perceptions, intérêts et objectifs ; d'autre part, par le biais de reportages et d'interviews, les médias donnent une voix aux différents

acteurs, également à ceux qui ne sont pas forcément intégrés dans les processus techniques et administratifs (p.ex. les acteurs associatifs et privés). Finalement, une dernière catégorie de sources écrites comprend les sites Web, réalisés par les administrations publiques, des associations ou des privés (blogs, journaux, etc.).

En plus de l'analyse détaillée des documents mentionnés ci-dessus, les études de cas régionales de Berne et de Saillon se fondent surtout sur des entretiens oraux qui en constituent ainsi la source principale. S'agissant d'entretiens de type semi-directif (*semi-structured interviews, cf.* p.ex. Minichiello *et al.* 1995, Dunn 2000), ils ont été menés à l'aide d'une grille d'entretien contenant un certain nombre de questions ouvertes. Afin de tenir compte des contextes et rôles respectifs des acteurs interrogés, la grille d'analyse a été légèrement adaptée en fonction de ces derniers, sans toutefois modifier la structure générale. De plus, dans le but de laisser les interlocuteurs s'exprimer le plus librement possible, les questions n'ont pas toujours été traitées dans l'ordre prévu, mais plutôt de façon flexible. Les versions de base des grilles d'entretien se trouvent aux annexes A1 et B1. Elles diffèrent toutefois considérablement d'une étude de cas à l'autre : la grille utilisée en ville de Berne ayant été entièrement construite dans la logique de la problématique esquissée à la section 1.3, elle contient des questions concernant l'expérience personnelle des crues, la gestion de ces dernières, les connaissances sur les risques hydrologiques ainsi que l'élaboration (sociopolitique, technique, etc.) et la mise en œuvre de mesures de protection. En revanche, la grille d'entretien de Saillon découle de la première phase de l'Action COST C19 (*cf.* 1.2.4). Reflétant la conception de cette dernière, seule une partie des questions se prête à être utilisée dans la présente recherche. Concrètement, il s'agit de celles se référant aux connaissances et à la gestion des risques hydrologiques. A titre d'exemple, la grille porte également sur la définition de la notion du risque, sur les dynamiques territoriales (développement communal, aménagement du territoire, valeurs foncières, etc.) et sur la spatialité et la temporalité des risques. Contrairement à la grille d'entretien utilisée à Berne, celle de Saillon ne concerne guère les processus sociopolitiques de négociation et de décision liés à la protection contre les crues.

Au total, 35 personnes ont été interrogées lors de l'étude de cas à Berne – dont un entretien par écrit – et 19 lors de celle à Saillon[23], les interviews ayant duré une à deux heures en moyenne[24]. Afin de tenir compte de l'ensemble des acteurs clés concernés par les risques hydrologiques en question, les interlocuteurs ont été choisis en fonction de leur rôle au sein de l'arrangement des acteurs. Ainsi, ont été retenus à la fois des acteurs publics (politiciens, administrations publiques, secours, appartenant surtout aux niveaux communal et cantonal), des acteurs associatifs (associations de citoyens) et privés (habitants, entrepreneurs, bureaux spécialisés, assurances). La liste détaillée des interlocuteurs se trouve dans la bibliographie à la fin

23 Parmi ces 19 personnes, deux ont été interrogées par Louis Boulianne, membre du groupe de recherche de la première phase de l'Action COST C19. Il s'agit de collaborateurs d'une assurance privée.
24 A ces interviews s'ajoutent un certain nombre d'entretiens supplémentaires concernant les corporations de digues menés lors d'autres études récentes (*cf.* Thomi 2001, 2004). Bien qu'ils ne fassent pas l'objet d'une nouvelle analyse dans le cadre de la présente recherche, le chapitre 10 traitant des corporations de digues en tiendra toutefois compte en tant que source.

de cette recherche. Pour des raisons de confidentialité, seules les initiales des personnes interviewées sont indiquées.

Les entretiens ont été enregistrés à l'aide d'un appareil *MiniDisc*. Par la suite, ils ont fait l'objet d'une retranscription intégrale[25]. Les interlocuteurs, ayant reçu une copie de cette dernière, avaient la possibilité, s'ils le souhaitaient, d'y faire des corrections ou des modifications. Afin de faciliter l'analyse des entretiens, ceux-ci ont été découpés selon un certain nombre de mots-clés de travail. A cette fin, les passages correspondants ont été codés et recompilés à l'aide du logiciel *TAMS Analyzer*[26]. L'analyse même des entretiens a été cependant faite de façon manuelle, soit sans recours à un support informatique.

Dans la suite de la recherche, les entretiens ne servent pas seulement comme source des études de cas, ils sont également utilisés en tant qu'illustrations. Ainsi, là où cela est possible et judicieux, des passages d'entretien sont insérés dans le texte. Toutes les citations ont été présentées aux interlocuteurs respectifs pour évaluation et accord de publication.

A Berne, ainsi que dans le cas des corporations de digues, un troisième type de sources a été mis à profit : l'enquête écrite. Les modalités de celles-ci – soit leur conception, leur mise en œuvre et leur évaluation – sont décrites dans les chapitres traitant des études de cas correspondantes (chapitres 8 et 10).

6.2 La gestion des risques hydrologiques en Suisse

Les trois cas d'étude s'inscrivant dans le contexte général de la gestion des risques hydrologiques, les éléments principaux de celle-ci ont été discutés dans les chapitres 2 et 3. Les particularités suisses n'ont toutefois guère fait l'objet de considérations spécifiques. Par conséquent, avant de passer à la description des études de cas, il convient de consacrer quelques lignes au contexte suisse de la gestion des risques hydrologiques. L'accent est mis sur les aléas et les vulnérabilités, les stratégies de gestion, ainsi que les compétences et les responsabilités des différents acteurs.

6.2.1 Aléas hydrologiques et vulnérabilité

En Suisse, les risques d'origine hydrologique comptent parmi les risques naturels les plus importants, à la fois en termes de distribution spatiale, d'ampleur des événements et de dommages potentiels (*cf.* BABS 2003, PLANAT 2004b). De manière générale, les crues dévastatrices peuvent être provoquées par plusieurs situations hydrométéorologiques. En font notamment partie les précipitations abondantes, de durée et d'intensité plus ou moins marquées, engendrées par des processus advectifs ou convectifs (orages, pluies intenses, pluies continues, etc.), ainsi que la

25 Quatre entretiens n'ont pas été enregistrés: deux entretiens à Saillon dont les interlocuteurs respectifs ont refusé l'enregistrement, l'entretien réalisé par Louis Boulianne, ainsi que l'entretien écrit à Berne. Dans ces cas, les propos des personnes interrogées ont été résumés par le biais d'un procès-verbal.
26 TAMS Analyzer : A qualitative research tool, version 3.31b2pt (3.3), développé par Matthew Wettstein (2002–2005); Open Source Software; http://tamsys.sourceforge.net/ (consulté le 5.8.2009).

coïncidence de la fonte d'un stock neigeux et de précipitations importantes (*cf.* Röthlisberger 1991, Bravard & Petit 2002, Weingartner *et al.* 2003, Vischer 2003 ; *cf.* aussi 2.1.3). Tandis que dans les petits bassins versants, une pluie orageuse peut suffire pour déclencher une catastrophe, les bassins versants de grande taille nécessitent des pluies abondantes et de longue durée avant que les cours d'eau et les lacs ne débordent (Vischer 2003).

Une chronique des principales intempéries – ce terme étant souvent utilisé comme synonyme d'inondation en Suisse (*cf.* Vischer 2003) – qui ont entraîné des dommages depuis le sixième siècle a été élaborée et publiée par Röthlisberger (1991, 1998). L'occurrence des crues extrêmes et des inondations n'était pas régulière au cours du temps : durant les derniers 500 ans, deux périodes particulièrement calmes (1641 à 1706, 1927 à 1975) et deux périodes marquées par de nombreux événements (1550 à 1580, 1827 à 1875) peuvent ainsi être mises en évidence. Pendant longtemps, la fréquence des événements extrêmes était essentiellement régie par des paramètres climatiques. Ce n'est que depuis la fin du 19e siècle qu'elle est également influencée par des facteurs anthropiques tels que la correction des cours d'eau et la réalisation d'ouvrages de protection. Par conséquent, outre les conditions climatiques favorables, la période calme de 1927 à 1975 s'explique notamment aussi par l'effet des mesures de protection réalisées auparavant (Bader & Kunz 1998, Röthlisberger 1998). Actuellement, on assiste à une nouvelle recrudescence d'événements de crues : depuis 1972, environ deux tiers des communes suisses ont été touchées par des intempéries. Dans la même période, les dommages cumulés occasionnés par ces événements ont atteint plus de 12 milliards de francs suisses[27], dont plus de 7 milliards datent des années après 1990 (*cf.* Röthlisberger 1998, BABS 2003, PLANAT 2004a, Jordi 2007). A titre d'exemple, les événements les plus importants ont affecté les régions suivantes (*cf.* aussi Röthlisberger 1998) : plusieurs régions alpines dont le canton d'Uri en 1987 (*cf.* BWW & LHG 1991), le Valais et le Tessin en 1993 et en 2000 (*cf.* SHGN 1994, OFEG & WSL 2002), le Moyen Pays en 1999 et en 2007 (*cf.* Aschwanden 2000, BWG 2000) et l'ensemble du versant nord des Alpes en 2005 (*cf.* Bezzola & Hegg 2007, 2008). Par rapport aux dommages engendrés, les événements de 1987 (environ 1.2 milliards de francs suisses) et de 2005 (environ 3 milliards de francs suisses) représentent les plus graves. Ces dommages élevés ne sont toutefois pas seulement liés à l'ampleur et l'intensité des crues, mais surtout au développement des zones inondables ayant mené à une sophistication des enjeux à l'abri des ouvrages de protection et par conséquent à une concentration de valeurs (*cf.* Bader & Kunz 1998, Röthlisberger 1998 ; *cf.* aussi 3.2.1). A quel point cette augmentation récente de crues et d'inondations représente le résultat d'un changement climatique n'est, pour l'instant, pas clair (*cf.* Bader & Kunz 1998, OcCC 2003, Bezzola & Hegg 2008). Notons toutefois que, potentiellement, le changement climatique est bien susceptible d'influer sur les aléas hydrologiques, que ce soit de façon directe ou indirecte par l'augmentation de la température, par des modifications du régime des précipitations ou encore par des transformations du bassin versant (occupation du sol, végétation, etc.). Pour la Suisse, bien que difficilement prévisibles, les scénarios présument notamment des crues majeures plus nombreuses qui se produiraient pendant une

27 Toutes les sommes indiquées dans cette section représentent des valeurs réelles, l'effet de l'inflation ayant été corrigé (source: Jordi 2007).

saison prolongée autour de l'hiver (*cf.* Bader & Kunz 1998, Canton de Berne 2002, Bronstert 2003, OcCC 2003).

6.2.2 Stratégies de gestion

Pendant longtemps, les accidents naturels – dont font notamment partie les crues – étaient généralement associés à une punition divine, à une puissance supérieure et à des esprits malfaisants, surnaturels. A partir de la fin du 17e siècle, conjointement avec l'ère des Lumières, ces schémas d'interprétation ont petit à petit perdu de leur pertinence (Pfister 2002, Vischer 2003). Au 19e siècle, c'est l'image de la nature sauvage s'opposant à l'homme et à ses biens et avoirs qui prévalait (Pfister 2002). En Suisse, bien que des mesures de protection ponctuelles, souvent non coordonnées, existaient depuis longtemps, c'est à cette époque-là que les corrections des grands cours d'eau ont débuté – dont celles de la Linth, du Rhin alpin, du Rhône et de l'Aar (Vischer 2003) – et qu'une véritable politique publique a été formulée au niveau fédéral. Cette dernière était essentiellement conçue autour de l'hypothèse considérant la surexploitation des forêts alpines et le déboisement excessif comme cause principale des inondations (Reynard *et al.* 2001, Vischer 2003)[28]. Durant les années 1870 – soit vers la fin d'une période marquée par de nombreuses crues dévastatrices (*cf.* 6.2.1) – la jeune Confédération suisse a ainsi adopté les premiers textes légaux fédéraux concernant la protection contre les risques hydrologiques : il s'agit notamment de l'article 24 de la Constitution instaurant la haute surveillance de la Confédération sur la police des endiguements et des forêts dans les régions de montagne (1874) – élargi à l'ensemble du territoire suisse en 1897 – et, en conséquence de cela, des lois fédérales sur la police des forêts (1876) et sur la police des eaux dans les régions élevées (1877). Par la suite, la gestion des risques hydrologiques a essentiellement visé la réduction de l'aléa en restreignant le défrichement et en privilégiant des mesures actives telles que la correction des cours d'eau et la construction d'ouvrages de protection. Ce n'est que vers la fin du 20e siècle que ce paradigme de la défense contre les aléas – soit l'intervention technique dans le système naturel – a fondamentalement été remise en cause : le changement de paradigme menant de la « conquête de la sécurité » à la « culture du risque » a induit une transformation de la manière d'appréhender et de gérer les risques hydrologiques en Suisse (*cf.* 3.2.1). Les événements de 1987 ayant été le déclencheur de cette évolution, plusieurs nouveaux actes législatifs ont été élaborés. Au niveau fédéral, dans le domaine des risques hydrologiques, il s'agit notamment de la loi sur l'aménagement des cours d'eau (LACE, 21.6.1991, RS[29] 721.100) et de l'ordonnance sur l'aménagement des cours d'eau (OACE, 2.11.1994, RS 721.100.1). D'après celles-ci, la priorité est accordée aux mesures passives d'entretien et de planification, les mesures actives n'étant envisagées que lorsque les premières ne suffisent pas. De plus, les besoins écologiques (espace nécessaire, fonctions écologiques, biodiversité, etc.) sont considérés comme équivalents aux besoins sécuritaires et les objectifs de protection sont différenciés en fonction des enjeux en question. Finalement, une préoccupation particulière est accor-

28 A l'heure actuelle, on sait que l'effet de la déforestation a largement été surestimé (*cf.* p.ex. Germann & Weingartner 2003).
29 Recueil systématique (RS) du droit fédéral.

dée aux connaissances des risques hydrologiques, soit à l'analyse des processus dangereux (*cf.* aussi OFEG 2000, 2001, 2002, Zaugg Stern 2006).

La gestion des risques naturels n'est toutefois pas seulement réglementée par le biais de l'aménagement des cours d'eau, mais également par toute une série d'autres actes législatifs. Actuellement, trois articles de la Constitution fédérale (18.4.1999, RS 101) y sont consacrés, à savoir les articles 75 « Aménagement du territoire », 76 « Eaux » et 77 « Forêts ». Quant aux lois fédérales pertinentes au niveau de la gestion des risques naturels, il s'agit, en plus de la LACE, de la loi sur l'aménagement du territoire (LAT, 22.6.1979, RS 700), de la loi sur les forêts (LFo, 4.10.1991, RS 921.0), de la loi sur la météorologie et la climatologie (LMét, 18.6.1991, RS 429.1), de la loi sur la protection de la population et sur la protection civile (LPPCi, 4.10.2002, RS 520.1) et de la loi sur l'armée et l'administration militaire (LAAM, 3.2.1995, RS 510.10) ainsi que des ordonnances correspondantes (Ammann & Schneider 2004).

En outre, en 1997, la Confédération a créé la *plate-forme nationale « Dangers naturels »* (PLANAT) qui réunit des représentants de l'administration publique, des sciences et de l'économie. L'objectif de cette commission extraparlementaire consiste, conformément au changement de paradigme, à développer des stratégies coordonnées au niveau national permettant de mieux protéger la population et les biens contre les risques naturels. La PLANAT propose ainsi une gestion intégrale et cohérente des risques qui tient compte de leur contexte écologique, économique et social. Les mesures de protection sont considérées de manière égale – qu'elles concernent la prévention, l'intervention ou la remise en état – et définies en fonction des objectifs de protection fixés au préalable, tout en sachant que le risque nul n'existe pas. De plus, un accent particulier est mis sur l'analyse des risques (p.ex. à l'aide de cartes de dangers) et sur l'évaluation de ceux-ci (*cf.* 3.5.2, 3.5.3) ainsi que sur la communication au sein de la société (*cf.* PLANAT 2000, 2004b, Ammann & Schneider 2004).

6.2.3 Compétences et responsabilités

Bien que la Confédération définisse les grandes stratégies et les lignes directrices de la gestion des risques naturels, son rôle se limite essentiellement aux aspects conceptuels et aux questions de coordination. La mise en œuvre est principalement assurée par les communes et les cantons : *« Sie tragen für den Schutz von Siedlungen und Verkehrswegen und für den Schutz von Leib und Leben bzw. für entsprechende Schutzmassnahmen die Hauptverantwortung »* (Ammann & Schneider 2004:36). Au sein de la gestion des risques naturels, Ammann et Schneider (2004) identifient un certain nombre de compétences et de responsabilités qu'ils classent en fonction des différentes phases du cycle du risque (*cf.* 3.5.5). Elles sont résumées dans le tableau 6.4.

Phase	Compétences et responsabilités
Prévention	Les mesures de protection contre les crues (mesures constructives, techniques et écologiques, aménagement du territoire) sont généralement prises et subventionnées par les autorités publiques. La protection d'objets particuliers incombe aux propriétaires correspondants (privés ou publics).
Intervention	L'alerte est assurée par plusieurs institutions qui sont principalement de type public (MétéoSuisse, Office fédéral de l'environnement, etc.). Les communes et les cantons sont responsables de l'intervention et de la préparation de celle-ci. Concrètement, l'intervention est assurée par les partenaires de la protection de la population (police, pompiers, santé publique, protection civile, services techniques), ainsi que par des organisations privées (samaritains, Croix rouge, etc.). De plus, dans le cas d'un événement majeur, la Confédération peut intervenir de manière subsidiaire, par exemple par le biais de l'armée.
Remise en état	En principe, sont responsables de la remise en état les propriétaires des objets sinistrés (acteurs publics et privés). Ils sont notamment soutenus par les assurances ainsi que, éventuellement, par des organisations privées caritatives.
Données de base	La Confédération s'occupe des stations de mesure nationales (stations limnimétriques, stations météorologiques, etc.). Des stations de mesure supplémentaires sont exploitées à la fois par des institutions publiques (p.ex. cantons) et des organisations privées (p.ex. sociétés hydroélectriques). Les cantons sont tenus d'analyser les processus dangereux et d'élaborer les cartes de dangers qui, par la suite, servent de base pour les mesures d'aménagement du territoire prises par les communes. La recherche prend principalement place au sein des écoles polytechniques fédérales, des universités, des hautes écoles spécialisées et des instituts de recherches fédéraux. Fréquemment, d'importants outils d'aide à la gestion des risques naturels découlent de projets réalisés par les autorités publiques tel que, par exemple, le projet KATARISK (BABS 2003) ou le projet OWARNA (BABS 2006 ; *cf.* aussi 7.6.2).

Tabl. 6.4. Les principales compétences et responsabilités dans la gestion des risques naturels (d'après Ammann & Schneider 2004:36–38, modifié et complété).

Parmi les différentes lois concernant la gestion des risques hydrologiques (*cf.* 6.2.2), celle traitant de l'aménagement des cours d'eau (LACE) est particulièrement importante quant aux compétences et aux responsabilités. Ainsi, la LACE attribuant la protection contre les crues aux cantons (art. 2), chaque canton possède sa propre loi d'exécution. En fonction de celle-ci, il peut assurer l'aménagement des cours d'eau lui-même ou bien le déléguer à un tiers, par exemple aux communes, à une corporation de digues, voire aux propriétaires fonciers (*cf.* Zaugg *et al.* 2004). Néanmoins, la Confédération garde une position clé. D'une part, la LACE et l'OACE – ainsi que les directives en découlant – prescrivent les grandes lignes concernant la façon dont l'aménagement des cours d'eau doit être réalisé. D'autre part, la Confédération étant une instance de subventionnement importante, les cantons sont obligés de se plier aux exigences fédérales afin de pouvoir profiter des subsides. Par conséquent, malgré une grande hétérogénéité au niveau des lois canto-

nales, les procédures ainsi que les aménagements (qualité, type de mesure) se ressemblent fortement d'un canton à l'autre (Thomi 2005).

7 Umgang mit Hochwasserrisiken in der Stadt Bern

Im Folgenden sollen der soziopolitische Umgang mit Hochwasserrisiken in der Stadt Bern und die damit verbundenen Wissensformen skizziert werden. Die dazu notwendige Datenerhebung fand hauptsächlich im Jahr 2007 statt. Betrachtet wird in erster Linie die Zeitspanne zwischen dem Hochwasser von 1999 und dem Frühling des Jahres 2007 (Zeitpunkt der Interviews). In Form einer Zusammenfassung sollen aber auch die weiteren Geschehnisse bis zum Sommer 2009 kurz dargestellt werden. Räumlich beschränkt sich die Studie auf die innerstädtischen Gebiete an der Aare. Dazu gehören namentlich die Quartiere Marzili und Matte am linken Ufer sowie Dalmazi und Altenberg am rechten. Ein besonderes Augenmerk gilt der Matte, dem in den letzten Jahren am stärksten von Hochwasserereignissen betroffenen Quartier der Stadt Bern. Konzeption und Durchführung der Studie sowie die verwendeten Methoden und Quellen wurden in Abschnitt 6.1 eingehend erläutert. Die nachfolgenden Ausführungen stützen sich in erster Linie – und wenn nichts anderes vermerkt – auf die Aussagen der Interviewpartner, ergänzend auch auf schriftliche Literatur (siehe 6.1.4). Die Basisversion des Interviewleitfadens findet sich im Anhang A1.

Anschliessend an die diachronische Darstellung des Umgangs mit Hochwasserrisiken in der Stadt Bern werden in Kapitel 8 die Resultate einer schriftlichen Umfrage bei der Bevölkerung des Mattequartiers dargestellt und besprochen. Weil diese Erhebung eine in sich geschlossene Untersuchung darstellt, wird sie separat behandelt. Thematisch ist sie allerdings mit dem Kapitel 7 eng verknüpft.

Wie für die beiden andern Fallstudien auch, wird für die Beschreibung jener in der Stadt Bern die örtliche Sprache gewählt. Demzufolge sind die beiden Kapitel 7 und 8 in deutsch verfasst.

7.1 Geographischer und soziopolitischer Kontext

7.1.1 Die Stadt Bern und die Quartiere an der Aare

Das Gebiet der Gemeinde Bern erstreckt sich auf rund 52 km^2, wovon knapp 46 % Siedlungsfläche (Gebäude, Anlagen, Strassen usw.) ist. Die Stadt Bern ist in sechs Stadtteile eingeteilt, die wiederum in so genannte statistische Bezirke gegliedert sind. Der Stadtteil I *Innere Stadt* – die Altstadt – liegt auf einem Hügel, der von der Aare in Form eines Mäanders umflossen wird. Die Einwohnergemeinde Bern zählte im Jahr 2005 rund 127'000 Einwohner, die gesamte Agglomeration Bern knapp 344'000 Einwohner (Stadt Bern 2007a).

Seit 1798 ist die Innere Stadt in fünf farblich gekennzeichnete Quartiere (statistische Bezirke) eingeteilt, und zwar – von West nach Ost – in das rote, gelbe, grüne, weisse und schwarze Quartier (Weber 1976). Von diesen fünf Altstadtquartieren ist das schwarze Quartier, die *Matte,* das einzige, das direkt an der Aare liegt (siehe Abb. 7.1, 7.2, 7.3). Vier weitere Stadtberner Quartiere grenzen ebenfalls an die Aare, nämlich das Marzili und die Felsenau am linken sowie das Dalmazi

und der Altenberg am rechten Ufer (siehe Anhang A2: Abb. A2.1, A2.2). Des Weiteren befinden sich einige bedeutende Anlagen und Infrastrukturbauten direkt am Ufer der Aare, so das Pumpwerk Schönau (Trinkwasserversorgung), der Tierpark Dählhölzli, die Schwimmbäder Marzili und Lorraine sowie die Kläranlagen Worblental und Region Bern. Schliesslich nutzen auf Stadtberner Boden drei Kraftwerke das Wasser der Aare: das Kraftwerk Matte – mit Baujahr 1891 das älteste[30] –, das Kraftwerk Felsenau und das Dotierkraftwerk Engehalde.

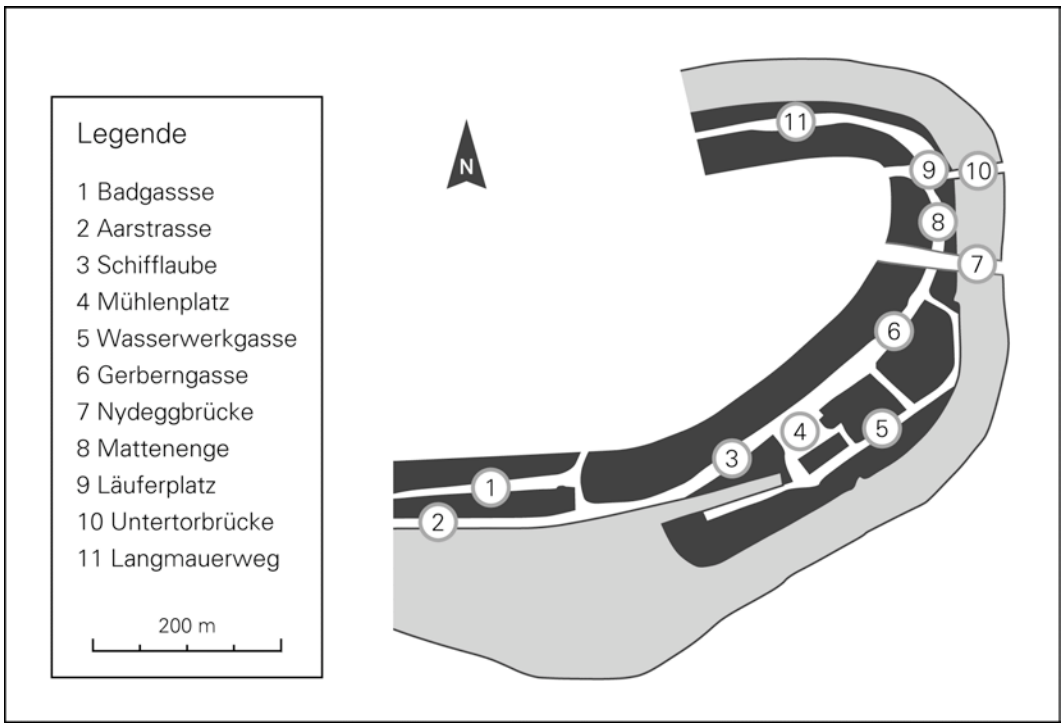

Abb. 7.1. Schematische Darstellung des Mattequartiers (Grundlage: Landeskarte, 1:25'000 (vergrössert), 2001).

Abb. 7.2. Schwellenmätteli mit Schwelle und Tych, Matte im Hintergrund (Foto: L. Thomi).

Abb. 7.3. Schifflaube und Mühlenplatz mit Mattebach (Foto: L. Thomi).

Gemäss Baeriswyl (2003) reichen die Ursprünge der Matte und der grossen Schwelle vermutlich bis in die Gründerzeit der Stadt Bern im Jahre 1191 zurück. Seit je war das Quartier der Matte,

30 Website von Energie Wasser Bern (EWB), http://www.ewb.ch, Zugriff am 29.10.2007.

das 1327 erstmals erwähnt wurde, eng mit dem Wasser verbunden. Zahlreiche Gewerbebetriebe nutzten es, um Maschinen anzutreiben. Gestaut durch die Schwelle wurde ein Teil des Aarewassers durch den *Tych* – den grossen Mühlenkanal – und sekundäre Kanäle zu den Wasserrädern geleitet. Noch heute erinnern Strassennamen wie Wasserwerkgasse, Gerberngasse oder Mühlenplatz an die gewerblichen Aktivitäten. Die Matte war aber auch ein wichtiger Umschlagplatz für die Schifffahrt auf der Aare, die bis Mitte des 19. Jahrhunderts für den Transport von Waren (u.a. Baumaterial, Schlachtvieh, Lebensmittel) und Personen[31] von grosser Bedeutung war (vgl. Fallet 1986, Baeriswyl 2003, Hügli 2007).
Mit der Industrialisierung und dem Bau von Eisenbahnlinien[32] verloren sowohl das lokale Gewerbe in der Matte wie auch die Schifffahrt auf der Aare rasch an Bedeutung. Aufgrund des fehlenden Eisenbahnanschlusses konnte sich die Matte nicht als Industriegebiet durchsetzen (vgl. Hügli 2007). Überbevölkerung, Verarmung und Krankheiten – bedingt unter anderem durch die schlechte sanitäre Infrastruktur, vermutlich aber auch durch wiederkehrende Überschwemmungen – sowie der Betrieb von Bordellen führten dazu, dass sich der Ruf der Matte und derer Bewohner stark verschlechterte. Erst umfassende Sanierungsarbeiten nach 1900 vermochten die Konditionen nachhaltig zu verbessern (Fallet 1986, Matteänglisch-Club 1994, Bähler 2003).

Heute ist die Matte ein heterogenes Quartier, das von knapp 1150 Personen in rund 740 Haushaltungen bewohnt wird. Der Ausländeranteil liegt deutlich tiefer als der Stadtberner Durchschnitt, nämlich bei 12.3 % gegenüber 21.3 %. Die Matte ist nach wie vor kein reines Wohnquartier. Sie beherbergt die Werkstätten und Büros vieler kleiner und mittlerer Unternehmungen (KMU). Gemäss der Betriebszählung von 2001 sind in der Matte gut 900 Personen in etwa 180 Arbeitsstätten beschäftigt (Stadt Bern 2007a; vgl. Rohrer 1991). Zudem zählt die Matte mehrere Diskotheken, Bars und Restaurants.

Aufgrund der geographischen Lage und der historischen Entwicklung des Quartiers wurden die Bewohner der Matte – die *Mätteler* – innerhalb der Stadtbevölkerung oft als eine Gruppe mit eigenen sozio-kulturellen Strukturen betrachtet. Sinnbildlich dafür stehen die Ausbildung eines eigenen Dialekts (das Matteberndeutsch) sowie einer Geheimsprache (das Matteänglisch). Auch wenn sich die Bevölkerung der Matte in den letzten Jahrzehnten durch Zu- und Wegzüge stark durchmischte, gibt es heute noch zahlreiche «Alteingesesse». In mehreren Interviews mit Anwohnern kommt ferner zum Ausdruck, dass viele Bewohner eine starke emotionale Bindung zum Quartier entwickelt haben. Angesichts der Kleinräumigkeit und der Heterogenität attribuieren sie der Matte dörfliche Eigenschaften. Ein Bewohner der Matte beschreibt dies folgendermassen:

> *«Ich kenne kein Quartier, das ähnliche Kleinstrukturen hat wie dieses hier. Die Anonymität, die es sonst in den Städten gibt, gibt es hier viel weniger.»* (Interview mit AME vom 7.5.2007)

31 Vor der umfassenden Korrektion der Aare wurden jährlich rund 12'000 bis 13'000 Personen auf dem Wasserweg von Thun nach Bern befördert. Bis zur Eröffnung der Bahnlinie zwischen den beiden Städten im Jahre 1859 vervierfachte sich diese Zahl (vgl. Hügli 2007).
32 Die Linie der Centralbahn, welche die Städte Thun und Bern durchs Aaretal miteinander verband, wurde im Jahre 1859 eröffnet (vgl. Hügli 2007).

7.1.2 Hydrologische Eckdaten des untersuchten Gebiets

Die Aare entspringt im Gebiet der Grimsel und durchfliesst anschliessend das Haslital sowie den Brienzer- und Thunersee. Dabei nimmt sie unter anderem das Wasser der Lütschine und der Kander auf (siehe Anhang A2: Abb. A2.3). Seit der Umleitung in den Thunersee im Jahre 1714 fliesst letztere nicht mehr direkt in die Aare. Dadurch sind die Bildung von Hochwasserspitzen sowie die Geschiebefracht der Aare unterhalb des Thunersees wesentlich verändert worden (vgl. Vischer 2003). Zwischen den Städten Thun und Bern durchfliesst die Aare das Aaretal in nördlicher Richtung (siehe Anhang A2: Abb. A2.4). Die wichtigsten Zuflüsse sind hier (in Fliessrichtung) die Zulg, die Rotache, die Chise und die Gürbe. Die Tabelle 7.1 fasst die wichtigsten hydrologischen Eckdaten der Aare in Bern zusammen.

Messstation Bern, Schönau	
Messbeginn	1935
Fläche des Einzuggebiets	2945 km^2
Mittlere Höhe des Einzuggebiets	1610 m
Vergletscherung des Einzuggebiets	8.0 %
Jahresmittel (MQ)	122 m^3/s

Tab. 7.1. Hydrologische Eckdaten der Aare in Bern (nach BAFU 2008).

Das Abflussregime der Aare in der Stadt Bern ist zum einen durch die abflussbildenden Faktoren der Eis- und Schneeschmelze sowie des Regens geprägt, zum andern durch den Brienzer- und den Thunersee. Diese gleichen den Abfluss der Aare aus und dämpfen Extremwerte. Allerdings ist das Abflussregime heute stark anthropogen beeinflusst und kann deshalb nicht mehr als natürlich bezeichnet werden. Im Oberlauf ist insbesondere die Nutzung zur Herstellung hydroelektrischen Stroms von grosser Bedeutung. Ferner werden die Abflüsse aus Brienzer- und Thunersee mit Schleusen reguliert.

Hochwasserabflüsse in der Aare unterhalb des Thunersees können grundsätzlich drei verschiedene Ursachen haben: erstens eine Kombination von Schneeschmelze und starken Niederschlägen im Frühling (z.B. Hochwasser von 1999), zweitens grossflächige und lang andauernde Starkniederschläge im Sommer und Herbst (z.B. Hochwasser 2005 und 2007) und drittens ein rasches Abschmelzen einer Schneedecke, die bis in die Niederungen reicht, mit gleichzeitigen grossflächigen Niederschlägen (vgl. K+Z 2004).

Die Tabelle 7.2 zeigt einige charakteristische Parameter der Hochwasserabflüsse der Aare bei der Messstation Bern-Schönau. Durch die Gegenüberstellung von Werten, die für die Periode

1918 bis 1990, beziehungsweise für die Periode 1918 bis 2006 berechnet wurden, wird sichtbar, wie stark die Ereignisse zwischen 1999 und 2006 die Hochwasserstatistik beeinflusst haben.

Messstation Bern, Schönau		
Berücksichtigte Periode	1918 – 1990	1918 – 2006
Höchste beobachtete Abflussmenge (HHQ)	440 m^3/s (1973)	620 m^3/s (1999)
50-jährliches Hochwasser (HQ_{50})	442 m^3/s	521 m^3/s
100-jährliches Hochwasser (HQ_{100})	456 m^3/s	555 m^3/s

Tab. 7.2. Eckdaten der Hochwasserstatistik der Aareabflüsse in Bern (nach LHG 1993, Aschwanden & Spreafico 1995, BAFU 2009).

In der Stadt Bern sind die Gebiete an der Aare sowohl durch übertretendes Aarewasser als auch durch den Anstieg des Grundwasserpegels gefährdet. Letzterer ist sehr nahe an der Oberfläche und entspricht oft dem Wasserstand der Aare. Veränderungen des Aareabflusses wirken sich generell sehr rasch auf den Pegel des Grundwassers aus, in der Matte reagiert dieser annähernd simultan (vgl. K+Z 2004).

Erste Schäden treten in der Stadt Bern ab einer Abflussmenge von 380 m^3/s auf[33], und zwar am tiefsten Punkt der Matte an der Gerberngasse 1/3. Insgesamt bleiben sie aber bis zu einem Abfluss von rund 450 m^3/s relativ gering (IC & K+Z 2006, IC *et al.* 2006).

7.1.3 Wasserbauvorhaben zwischen Thun und Bern seit 1824

Ab 1824 wurde der rund 30 km lange Aarelauf zwischen Thun und Bern umfassend korrigiert. Dadurch sollte in erster Linie die Schifffahrt auf der Aare gesichert werden (zur Bedeutung der Schifffahrt siehe 7.1.1). Sekundär wurde aber auch ein besserer Schutz vor Hochwassern angestrebt (vgl. Hügli 2007). Bis gegen Ende des Jahrhunderts wurden zuerst die Strecke von Münsingen bis zur Gürbemündung und anschliessend jene von Thun bis Uttigen korrigiert. Die Bauten an den Abschnitten zwischen der Gürbemündung und dem Schwellenmätteli sowie zwischen dem Schwellenmätteli bis zum Felsenauwehr folgten ab den Jahren 1885 und 1911 (vgl. OBI 1916, Vischer 2003, Hügli 2007). Innerhalb der Stadt Bern wurde dabei das Flussbett auf eine Abflusskapazität von 400 bis 450 m^3/s dimensioniert (vgl. Interviewdaten).

Gemäss dem Bericht des Schweizerischen Oberbauinspektorats (OBI) von 1916 sicherten die Uferanstösser den Abschnitt zwischen Schwellenmätteli und Felsenauwehr vor dessen Korrektion *«auf eigene Kosten* […]*, und zwar nicht nach einem einheitlichen Plane»* (OBI 1916:20). Der Abschnitt musste nicht zuletzt auch deshalb korrigiert werden, weil aufgrund der Begradigung des Flusslaufes höhere Geschiebeeinträge und Sohlenauflandungen festgestellt wurden:

33 Für die Schadengrenze werden zum Teil unterschiedliche Abflussmengen angegeben. K+Z (2004) erwähnen in ihrem Bericht 400 m^3/s, andere Quellen gehen sogar von 420 m^3/s aus (vgl. u.a. Stadt Bern 2006b:699).

> *«Infolge der Eindämmung der Aare auf der oberen Strecke bis zur Gürbemündung hinunter gelangen die Geschiebe nun rascher und in grösserer Menge in das untere Gebiet. Ein Teil der Geschiebe lagert sich im geringeren Gefälle beim Schwellenmätteli ab, ein anderer Teil kommt durch die in der Aareschwelle erstellten Grundablässe in den unterhalb befindlichen, natürlichen Ablagerungsplatz und wird später, wenn er nicht künstlich fortgeschafft wird, nach und nach flussabwärts geschwemmt. Diese vermehrte Geschiebszufuhr bewirkte nun Flussbetterhöhungen, welche natürlich den Wasserstand in der Weise beeinflussten, dass die niederen Quartiere wie die Matte und der untere Teil des Altenberges bei grösserem Hochwasser durch Überschwemmungen schwer litten.»* (OBI 1916:21)

Der im Jahr 1916 verfasste Bericht des OBI beurteilt die Auswirkungen der ersten Arbeiten zwischen der Badeanstalt Lorraine und dem Felsenauwehr folgendermassen:

> *«Der bisherige Erfolg der Korrektion ist auf dieser Strecke ein vollständiger, die Strömung ist auch bei Hochwasser eine sehr gleichmässige, die gewünschte Vertiefung ist eingetreten; immerhin wird infolge des Stauwehres eine regelmässige Nachbaggerung notwendig werden, indem der Grundablass im Wehr nicht so kräftig wirken kann, dass keine Ablagerungen flussaufwärts entstehen.»* (OBI 1916:22)

Der begradigte und stellenweise kanalisierte Flusslauf zwischen Thun und Bern hatte tatsächlich eine höhere Fliessgeschwindigkeit und dadurch eine grössere Schleppspannung zur Folge. Im Aaretal entstand ein Geschiebedefizit, was wiederum einen Erosionstrend verursachte, der bis heute anhält. Ein Teil des so erodierten Materials lagert sich im Schwellenmätteli ab, wo das Flussbett deutlich breiter und die Fliessgeschwindigkeit somit geringer ist (vgl. Jäggi & HZ&P 2001a).

Zusammen mit dem Hochwasserschutz und der ökologischen Aufwertung gilt die Sohlenerosion heute als die grösste wasserbauliche Herausforderung an der Aare zwischen Thun und Bern. Die Realisierung von Schutzprojekten, die nach dem Hochwasser von 1999 angegangen wurden, hat sich aber insbesondere in der Region Belp–Kehrsatz als schwierig erwiesen. Unterschiedliche Problemperzeptionen und Interessen der involvierten Akteure führten zu heftigen Konflikten und zum Scheitern von Projekten (vgl. Zaugg Stern 2006). Zur Zeit wird an der Umsetzung des Projekts *Aarewasser* gearbeitet. Dieses sieht zwischen Thun und Bern 25 Massnahmen (Seitenarme, Gerinneverbreiterung, konventionelle Wasserbauten usw.) vor, die im Laufe der nächsten gut 20 Jahren realisiert werden sollen (Steiner & Buschor Ingenieure und Planer AG *et al.* 2005, http://www.aarewasser.ch[34]).

7.1.4 Die wichtigsten Akteurgruppen

Zahlreiche Akteure sind direkt oder indirekt mit den Hochwasserrisiken in der Stadt Bern sowie mit deren Bewältigung konfrontiert (siehe 3.2). Nachfolgend werden die für die Untersuchung relevanten Akteurgruppen zusammengefasst. Bei den öffentlichen Akteuren kann zwischen der Verwaltung und den politischen Organen unterschieden werden. Was letztere angeht, sind für die

34 Website des Projekts *Aarewasser,* Zugriff am 13.8.2009.

vorliegende Studie vor allem die kommunale Exekutive (Gemeinderat) und Legislative (Stadtrat) von Bedeutung.

Die Tabellen 7.3 und 7.4 geben einen Überblick über die Akteure der kantonalen und kommunalen Verwaltung. Darin nicht enthalten sind die beiden autonomen öffentlich-rechtlichen Anstalten von Energie Wasser Bern (EWB) und der kantonalen Gebäudeversicherung Bern (GVB). Während EWB die Energie- und Wasserversorgung sowie die Kehrichtverwertung in der Stadt Bern sicherstellt, versichert die GVB alle Gebäude im Kanton Bern gegen Feuer- und Elementarschäden. Im Auftrag des Kantons Bern ist sie zudem für den vorbeugenden Brandschutz und die Feuerwehren verantwortlich[35]. Auf Bundesebene ist als weiterer Akteur der öffentlichen Verwaltung in erster Linie das Bundesamt für Umwelt (BAFU) zu nennen, das die Hochwasserschutzprojekte in Bern beratend begleitet. Durch Subventionen konkreter Wasserbauprojekte tritt das BAFU auch als Geldgeber auf. Im Ereignisfall interveniert ferner oft die Armee.

35 Vgl. Website der Gebäudeversicherung Bern (GVB), http://www.gvb.ch, Zugriff am 13.8.2009.

Direktion	Abteilung	Aufgaben / Bemerkungen
Bau-, Verkehrs- und Energiedirektion (BVE)	Tiefbauamt (TBA): Oberingenieurkreis (OIK) II (Bern, Mittelland)	Planung, Bau und Unterhalt der Kantons- und Nationalstrassen; zuständig für den Hochwasserschutz
	Wasserwirtschaftsamt (WWA)	U.a. Regulierung des Brienzer-, Thuner- und Bielersees; an den Gewässer der Juragewässerkorrektion zuständig für den Unterhalt und den Wasserbau; Betrieb von Messstellen an Gewässer Bis Ende 2005 nannte sich das Amt Wasser- und Energiewirtschaftsamt (WEA)
Justiz-, Gemeinden- und Kirchendirektion (JGK)	Amt für Gemeinden und Raumordnung (AGR)	U.a. kantonale Raumentwicklung, Aufsicht über regionale und kommunale Planung; Berücksichtigung der Naturgefahren bei raumwirksamen Tätigkeiten
	Regierungsstatthalterämter	U.a. Bewilligungs-, Verwaltungsjustiz- und Aufsichtsbehörde sowie Krisenmanagement auf Bezirksebene
Polizei- und Militärdirektion (POM)	Amt für Bevölkerungsschutz, Sport und Militär (BSM)	U.a. Militärverwaltung, Bevölkerungsschutz, Geschäftsstelle des Kantonalen Führungsorgans (KFO), Ausbildung der Führungsorgane auf allen Stufen, Notfallseelsorge (CareTeam)
	Kantonspolizei Bern	Der Kommandant der Kantonspolizei leitet das Kantonale Führungsorgan (KFO)
Volkswirtschaftsdirektion (VOL)	Amt für Landwirtschaft und Natur (LANAT)	U.a. zuständig für den Naturschutz und das Fischereiwesen (Fischereiinspektorat)
	Amt für Wald (KAWA)	Zuständig für Wald und Naturgefahren; die Abteilung Naturgefahren ist zuständig für Schnee- und Massenbewegungsprozesse
Direktionsübergreifend	Arbeitsgruppe Naturgefahren (AG NAGEF)	Ämterübergreifende Arbeitsgruppe; Koordination der kantonalen Aufgaben bezüglich Naturgefahren, Prävention, Information, Warnung

Tab. 7.3. Ausgewählte Einheiten der öffentlichen Verwaltung des Kantons Bern (eigene Zusammenstellung nach http://www.be.ch[36], Stand November 2007).

36 Website des Kantons Bern, Zugriff am 1.11.2007.

Direktion	Abteilung	Aufgaben / Bemerkungen
Präsidialdirektion (PRD)	Denkmalpflege	Erforschung, Schutz und Pflege von Baudenkmälern
	Stadtplanungsamt	Stadt- und Grünplanung, bauliche Grundordnung
Direktion für Sicherheit, Umwelt und Energie (SUE)	Abteilung Feuerwehr, Zivilschutz und Quartieramt	Umfasst die Beufsfeuerwehr Bern (BF), die freiwilligen Feuerwehren Nachtwache und Brandcorps sowie den Zivilschutz und das Quartieramt; der Kommandant der BF leitet in Krisensituationen das städtische Führungsorgan (Gesamteinsatzleiter)
	Sanitätspolizei	Zuständig für Unfall-, Notfall- und Krankentransporte sowie für die Wasserrettung
	Stadtpolizei	Sicherheits-, Kriminal- und Verkehrspolizei; seit 1.1.2008 in die Kantonspolizei Bern integriert
Direktion für Tiefbau, Verkehr und Stadtgrün (TVS)	Tiefbauamt (TAB)	Planung, Bau und Unterhalt aller städtischen Tiefbauten (Strassen, Brücken, Abwasseranlagen usw.); zuständig für den Hochwasserschutz Der Leiter des Tiefbauamts trägt die Bezeichnung *Stadtingenieur*

Tab. 7.4. Ausgewählte Einheiten der öffentlichen Verwaltung der Stadt Bern (eigene Zusammenstellung nach http://www.bern.ch[37], Stand November 2007).

Bei Hochwasserschutz- und Wasserbaufragen arbeiten die zuständigen Stellen der öffentlichen Verwaltung meist mit privaten Firmen zusammen. Diese nehmen auf Mandatsbasis Beratungsaufgaben wahr, erarbeiten die nötigen Dokumente und Pläne und führen die Bauarbeiten aus. Im Rahmen der verschiedenen Hochwasserschutzprojekte an der Aare in Bern waren und sind eine ganze Reihe privater Büros beteiligt. Diese decken die Bereiche Projektleitung und Koordination, Kommunikation, Wasserbau, Hydraulik und Geschiebe, Geotechnik und Hydrogeologie, Fischereibiologie sowie Städtebau und Architektur ab.

Die von einem Hochwasser potentiell betroffene Bevölkerung umfasst hauptsächlich die Bewohner der Quartiere an der Aare sowie die Inhaber, Geschäftsführer und Mitarbeiter des lokalen Gewerbes (Büros, Handwerkbetriebe, Läden, Restaurants usw.). Die Interessen der Bevölkerung werden in der Regel von so genannten Quartierleisten vertreten. Diese wurden im 19. Jahrhundert von Angehörigen des bürgerlichen Mittelstands gegründet (vgl. Bähler & Lüthi 2003). In den Quartieren an der Aare sind insgesamt drei Leiste tätig, nämlich der Dalmazi-Marzili-Leist, der Matte-Leist und der Altenberg-Rabbental-Leist. Sie engagieren sich insbesondere für die Lebensqualität im Quartier sowie in den Bereichen der Bau- und Verkehrsplanung.

Seit Ende der 1990er Jahre publiziert die Internetplattform *http://www.matte.ch* quartierrelevante Informationen und dokumentiert Ereignisse im Mattequartier. Die Plattform spielte insbe-

37 Website der Stadt Bern, Zugriff am 1.11.2007.

sondere während der Hochwasserereignisse der letzten Jahre eine wichtige Rolle als nichtbehördliche Informationsdrehscheibe (siehe 7.3.2, 7.5.2).

Des Weiteren sind im Kontext der vorliegenden Studie unter anderem die Privatassekuranz, welche die Fahrhabe und Betriebsunterbrechungen versichert, sowie Umwelt- und Fischereiverbände tätig.

7.2 Situation vor dem Hochwasser von 1999

7.2.1 Hochwasser und Hochwasserschutz in der Stadt Bern

Historische Hochwasserereignisse

Die Nähe zum Wasser hat in den Quartieren an der Aare – und ganz besonders in der Matte – seit Jahrhunderten zwei antagonistische Facetten. Auf der einen Seite ermöglichte sie die Entwicklung eines lokalen Gewerbes und vereinfachte den Transport von Waren und damit den Handel (vgl. Fallet 1986, Baeriswyl 2003, Hügli 2007). Heute wird die Lage am Fluss oft auch mit Lebensqualität gleichgesetzt (vgl. Interviewdaten). Auf der andern Seite stellte das Wasser jedoch immer auch eine Gefahrenquelle dar und war Ursache für zahlreiche Verwüstungen. In der Vergangenheit wurde das historische Quartier der Matte – wie auch die anderen Quartiere mit Aareanstoss – immer wieder von Hochwasserereignissen heimgesucht. Insbesondere während der Schneeschmelze im Frühjahr war dies ein bekanntes Phänomen (vgl. Fallet 1986, Matteänglisch-Club 1994, Hügli 2007). Zudem führten die Hochwasser der Kander – vor deren Umleitung in den Thunersee im Jahr 1714 – im Marzili und in der Matte immer wieder zu Überschwemmungen und Zerstörungen (Vischer 2003). Eine Reminiszenz früherer Ereignisse könnte die erhöhte Lage der Strasse gegenüber den Arkaden in der Schifflaube, am Mühlenplatz und in der Gerberngasse (siehe Abb. 7.4) sein: Gemäss dem Matteänglisch-Club (1994) dürfte sie auf alluviale Ablagerungen während früherer Hochwasserereignisse zurückzuführen sein.

Abb. 7.4. Passage unterhalb des Strassenniveaus, aufgenommen am Mühlenplatz (Foto: L. Thomi).

Schlimm muss die Überschwemmung vom Juli 1480 gewesen sein, die Diebold Schilling in seiner Berner Chronik (1468–1484) schildert. Drei Tage und Nächte lang habe es ununterbrochen geregnet, was den Abfluss der Aare stark habe anschwellen lassen und in den aarenahen Gebieten zu beträchtlichen Schäden führte (vgl. Tobler 1901):

> *«Und wart mit demselben grossen regen die Are als gros und mechtig, das sich in Bern nieman mocht versinnen, das si als gros ie were gewesen. Und als sant Marien Magdalenen tag* [22. Juli] *an einem samstag, do was si gar gros worden, das si unden an der Matten in die hüser ging und an ander schedliche ende. Nützit dester minder blibent die erbern lüte an der Matte in iren hüsern und versachent sich nit, das das wasser groesser solt werden oder me wachsen. Und da in der nacht, ward villicht zwo oder drig stunde, do wuchs die Are als vast, das es den biderben lüten unden an der Matten allenthalben in ir hüser und stuben ging, also das ir bette, fisch und anders in den hüsern und stuben swummen»* (Schilling in Tobler 1901:234–235).

Weitläufig bekannt sind auch die Hochwasser von 1906 und 1910 (vgl. Interviewdaten). Die Höhe der Überschwemmung vom 2. Juni 1906 wurde vom damaligen *Eidgenössischen Hydrometrischen Bureau* mittels einer Metallmarke festgehalten, die an einem Gebäude in der Wasserwerkgasse angebracht wurde (siehe Abb. 7.5).

Abb. 7.5. Metallmarke in der Wasserwerkgasse (Foto: L. Thomi).

Die Überschwemmung vom 15. bis 17. Juni 1910 dürfte ihre Bekanntheit nicht zuletzt den Fotografien verdanken, welche die unter Wasser stehende Gerberngasse zeigen (siehe Abb. 7.6 und 7.7; vgl. auch 7.2.2). Gemäss Hügli (2007) wurde in Bern in der unteren Stadt der Notstand ausgerufen. Parterrewohnungen mussten mitten in der Nacht geräumt werden. Insgesamt waren schweizweit 21 Kantone vom Hochwasser betroffen.

Abb. 7.6. Überschwemmte Gerberngasse 1910 (aus Fallet 1986:171).

Abb. 7.7. Überschwemmte Gerberngasse 1910 (aus Bähler & Lüthi 2003:253).

Die Abflussmengen der Aare in der Stadt Bern wurden ab 1918 systematisch gemessen und erfasst. Seither wurde die Schadengrenze von 380 m^3/s 29 Mal erreicht oder übertroffen (siehe Abb. 7.8), wobei eine Häufung seit Anfang der 1990er Jahre festgestellt werden kann (vgl. 6.2.1). Auffällig sind die Hochwasserspitzen von 1999 und 2005, die alle anderen im Ausmass deutlich übertreffen (vgl. IC *et al.* 2006, http://www.hydrodaten.admin.ch[38]).

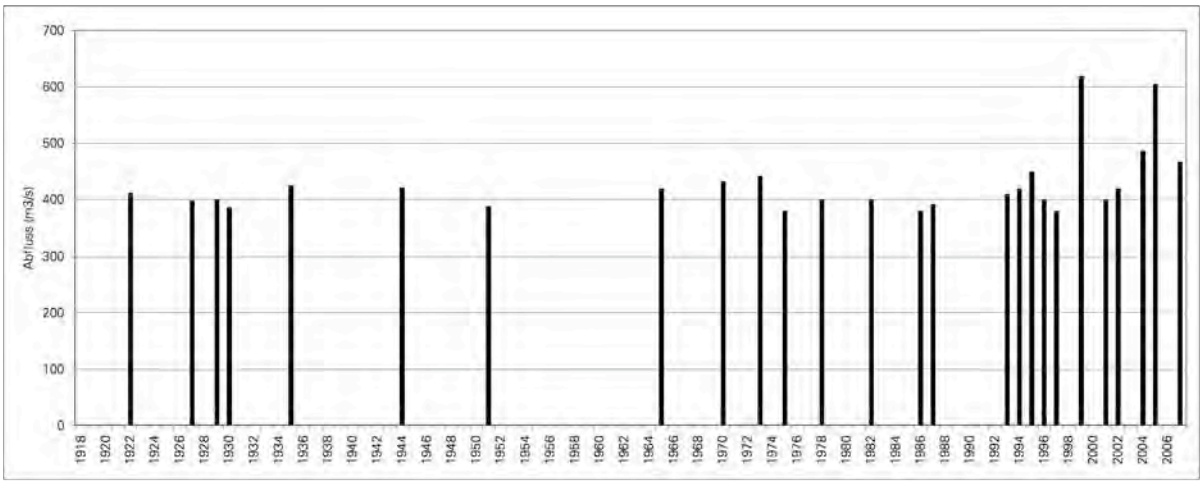

Abb. 7.8. Abflüsse der Aare in Bern zwischen 1918 und 2007, die 380 m^3/s erreichten oder übertrafen. 1994 wurde dieser Wert zweimal erreicht (420 m^3/s und 380 m^3/s), 2002 dreimal (420 m^3/s, 400 m^3/s und 390 m^3/s) (eigene Darstellung nach IC *et al.* 2006 und http://www.hydrodaten.admin.ch[39]).

Vorkehrungen gegen die Hochwassergefahr

Der hohe Grundwasserpegel und die wiederkehrenden Überschwemmungen schlugen sich in den betroffenen Gebieten in der Bauart zahlreicher Häuser nieder: In der Matte waren die Gebäude früher kaum unterkellert, die Erdgeschosse waren unbewohnt und dienten als Stallungen und Abstellräume (vgl. Hügli 2007, Interviewdaten). Gab es einen Keller, so wurde dieser in einigen

38 Hydrologische Daten, bereitgestellt vom Bundesamt für Umwelt (BAFU), Zugriff am 1.11.2007.
39 Hydrologische Daten, bereitgestellt vom Bundesamt für Umwelt (BAFU), Zugriff am 1.11.2007.

Fällen mit einer Abflussrinne versehen, damit eintretendes Grundwasser ablaufen konnte. Später wurden auch Pumpen installiert. In gewissen Liegenschaften – so zum Beispiel im Dalmaziquartier – wurden bereits vor 1999 Rückstauklappen eingebaut, weil wiederholt Wasser durch die Kanalisation in die Keller eingetreten war. Des Weiteren gibt es insbesondere in der Wasserwerkgasse (Matte) ältere Gewerberäume, die gegenüber dem Strassenniveau leicht erhöht gebaut wurden. Der Grund dafür dürfte nicht zuletzt in der Überschwemmungsgefährdung liegen (vgl. Fallet 1986, Interviewdaten).[40]

In der Vergangenheit wurde dem Flussbett der Aare unterhalb der Mattenschwelle wiederholt Geschiebe entnommen (vgl. Interviewdaten, Matteänglisch-Club 1994). Zu früheren Zeiten geschah dies von Hand, später mit Maschinen. Ein langjähriger Bewohner eines Quartiers an der Aare berichtet:

> *«Früher hat man einfach mit Schaufeln ausgebaggert. Das machte man bereits 1653. Da nahm der Schultheiss alle Haushaltsvorstände zusammen und diese mussten dann ausgraben gehen.»* (Interview mit PH vom 29.3.2007)

Für die Kiesentnahmen waren hauptsächlich zwei Gründe ausschlaggebend: Zum einen sollte Auflandungen im Flussbett entgegengetreten werden. Diese hätten eine Verringerung der Abflusskapazität zur Folge gehabt und dadurch die Überschwemmungsgefahr verschärft (vgl. OBI 1916, Interviewdaten; siehe auch 7.1.3). Zum andern war der Aarekies aber insbesondere in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts aufgrund grosser Bauvorhaben in der Region Bern – wie etwa der Autobahn – ein gefragtes Gut. Die entnommenen Mengen waren dabei zum Teil beträchtlich: So wurden beispielsweise im Schwellenmätteli alleine zwischen 1979 und 1982 mehr als 130'000 m^3 Kies ausgebaggert (vgl. Jäggi & HZ&P 2001b, Interviewdaten).

Nach 1982 wurden allerdings bis zum Ende des Jahrhunderts im innerstädtischen Bereich keine Geschiebeentnahmen mehr getätigt (vgl. Jäggi & HZ&P 2001b). Dies führte gemäss dem Mattebewohner AB zu Auflandungen im Bereich der Matte und des Altenbergs.

Abgesehen von den beschriebenen Ausbaggerungen des Flussbetts schien der Wasserbau in der Stadt Bern vor 1999 eine untergeordnete Rolle gespielt zu haben. Nach Abschluss der Aarekorrektion anfangs des 20. Jahrhunderts (siehe 7.1.3) wurden keine weiteren nennenswerten Wasser-

40 Die Zeitung *Der Bund* griff das Thema, ob das Mattequartier im Bewusstsein der Hochwassergefahr gebaut wurde, im Sommer 2009 auf und ortete divergierende Meinungen unter Fachkundigen. Während der ehemalige städtische Denkmalpfleger Bernhard Furrer auf die beschriebenen baulichen Anpassungen verwies, äusserte der Architekturhistoriker Christoph Schäppi Zweifel: Im ufernahen Teil wiesen die im 16. und 17. Jahrhundert erstellten und vor allem industriell genutzten Bauten keine Hinweise auf, dass sie für regelmässige Hochwasser konzipiert worden seien. Auch im hinteren Teil der Matte (z.B. an der Gerberngasse) liesse die Bausubstanz keine solche Schlüsse zu. Schäppi ging deshalb davon aus, dass die Matte früher seltener überschwemmt wurde (DB 22.7.2009). Um den Sachverhalt zu klären, könnte es allenfalls interessant sein, die Bauphasen der Matte mit den klimatischen Bedingungen zu verknüpfen, das heisst mit der Häufigkeit von Hochwasserereignissen (siehe 6.2.1). Denkbar wäre, dass in Phasen, die durch zahlreiche Hochwasser geprägt waren, präventive bauliche Anpassungen eher getroffen wurden als in ruhigen Phasen mit wenig Überschwemmungen.

bauprojekte an der Aare umgesetzt. Die Eingriffe beschränkten sich im Wesentlichen auf den Unterhalt der bestehenden Anlagen und Verbauungen.

Die zahlreichen Hochwasserabflüsse der Aare zeigten jedoch auf, dass die Kapazität des Flussbetts im innerstädtischen Bereich stellenweise zu gering war. Wiederholt wurde die Schadengrenze von 380 m^3/s übertroffen (siehe Abb. 3.5), was in den Quartieren an der Aare immer wieder zu einer Überschwemmung der tief gelegenen Bereiche führte. Auch wenn diese Ereignisse im Vergleich zu jenen von 1999 und 2005 nur von geringem Ausmass waren, so veranschaulichten sie trotzdem die Notwendigkeit temporärer und präventiver Schutzmassnahmen.

Solche Massnahmen wurden denn auch bereits vor 1999 von der Berufsfeuerwehr Bern sowie von privaten Anwohnern ergriffen. Dabei handelt es sich in erster Linie um Vorkehrungen zur Bewältigung von Hochwasserereignissen, wie etwa die Erstellung von Interventionsplänen, die Anschaffung mobiler Wassersperren (Sandsäcke, Holzbalken usw.) oder die temporäre Sperrung von Strassen und Wegen. In einigen Häusern waren bereits Pumpen installiert, um aufsteigendes Grundwasser abpumpen zu können. Ferner musste das damalige Elektrizitätswerk der Stadt Bern (heute *Energie Wasser Bern*, EWB) bei Hochwasser regelmässig Schwemmholz aus der Mattenschwelle entfernen.

Zwischen 1990 und 1994 wurde im Kanton Bern für jede Gemeinde die Überflutungsgefährdung auf einer Karte im Massstab 1:25'000 festgehalten (siehe Kasten 2). In Bezug auf die Aare wies diese in der Gemeinde Bern einzig bei der Abwasserreinigungsanlage Bern (ARA Region Bern) im Gebiet Neubrück eine ungenügende Gerinnekapazität aus. Im innerstädtischen Bereich wurde keine Überflutungsgefährdung – zum Beispiel aufgrund einer ungenügenden Gerinnekapazität – ausgemacht. Allerdings ist im Untersuchungsbericht vermerkt:

> *«Bei einem Katastrophenhochwasser kann die Aare den Kraftwerkseinlauf Matte und das Wehr mit angeschwemmten Bäumen verklausen. Dabei kann das Mattequartier überflutet werden.»* (TBA & GVB 1993:8)

Über eine integrale Gefahrenkarte verfügte die Stadt Bern vor 1999 nicht. Eine solche wurde erst nach dem Hochwasser von 2005 in Angriff genommen (siehe 7.6.2).

Ausgehend von den Abklärungen zur Überflutungsgefährdung wurde im Jahre 1997 unter der Leitung der Gebäudeversicherung Bern (GVB) – die auch die Aufsicht über die Feuerwehren ausübt – kantonsweit die Inspektion *Neptun* durchgeführt. In deren Rahmen wurde die Einsatzbereitschaft der Wehrdienste in einem Hochwasserereignis überprüft, insbesondere in Bezug auf die Gefährdungslage, die Einsatzplanung und die Ausbildung (vgl. GVB 1997, 1998, 1999, KAWA *et al.* 1999).

Kasten 2

Überflutungsgefährdungskarten

In der zweiten Hälfte der 1980er Jahre kam es im Kanton Bern wiederholt zu grösseren Hochwasserereignissen (z.B. 1985 in Schwarzenburg; 1986 in Boll, Bowil und Jegenstorf; 1987 in Burdgdorf, Oberburg und Wilderswil). Die Gebäudeversicherung des Kantons Bern (GVB), die Schäden in der Höhe von mehreren Dutzend Millionen Franken zu tragen hatte, beschloss daraufhin zusammen mit dem kantonalen Tiefbauamt (TBA), die Kenntnisgrundlagen bezüglich der Hochwasserrisiken zu verbessern. Zwischen 1990 und 1994 wurde kantonsweit die Untersuchung *Überflutungsgefährdung Kanton Bern* durchgeführt und so die Hochwassergefahr systematisch erfasst. Für jede Gemeinde wurde eine Überflutungsgefährdungskarte im Massstab 1:25'000 erstellt, die als Grundlage für eine zielgerichtete Schutzplanung gedacht war. Die Karte zeigte unter anderem ungenügende Gerinnekapazitäten und Durchlässe sowie gefährdete Einzelgebäude, Häusergruppen und Verkehrswege. Auch wenn diese Karten noch keine räumlich präzisen Überflutungszonen auswiesen, verfügte der Kanton Bern damit als erster Kanton über flächendeckendes Datenmaterial zur Überflutungsgefährdung (vgl. GVB 1989, 1994, 1995, 1997, TBA & GVB 1993, KAWA *et al.* 1999, Interviewdaten).

Mit Ausnahme der lokalen Überflutungsgefährdungskarte sowie den aus der Übung *Neptun* resultierenden Erkenntnissen scheint es in der Stadt Bern in den Jahren vor 1999 keine spezifischen Dokumente zum Umgang mit Hochwasserrisiken gegeben zu haben, die von grösserer Bedeutung waren. Offensichtlich hatte man sich mit sporadischen Hochwasserabflüssen – die zwischen 1918 und 1999 450 m^3/s nicht überstiegen – und den dadurch verursachten kleineren Überschwemmungen abgefunden. Letztere konnten mit temporären Schutzmassnahmen einigermassen bewältigt werden. Wie die Tabelle 7.2 zeigt, gingen aber auch die auf der Messperiode 1918 bis 1990 basierenden Berechnungen bei einem hundertjährlichen Hochwasser von einem Abfluss aus, der nur geringfügig mehr als 450 m^3/s betragen hätte. Die Möglichkeit extremer Hochwasserabflüsse – wie sie etwa 1999 und 2005 registriert wurden – zog kaum jemand in Betracht (siehe 7.2.2). Dies mag als Erklärung dienen, weshalb keine weiteren Vorkehrungen in Form von Schutzmassnahmen, Planungen usw. getroffen wurden.

Aber auch wenn konkrete Dokumente bezüglich grosser Hochwasserereignisse existiert hätten, wäre ihnen möglicherweise nicht die nötige Beachtung geschenkt worden. Dafür war vor 1999 das Bewusstsein für Hochwasserrisiken im Gebiet der Stadt Bern bei den meisten Akteuren vermutlich zu gering. Ein Vertreter eines privaten Büros verweist in diesem Zusammenhang darauf, dass Dokumente generell nur dann von Wirkung sind, wenn ihnen die nötige Aufmerksamkeit geschenkt wird:

> *«Was sind Dokumente Wert? Dokumente sind eigentlich nur das Wert, was ihnen derjenige, der sie in die Hand nimmt, an Gewicht zugesteht. Wenn es also irgendein Dokument gab, das aussagte, dass mit Hochwasser gerechnet werden müsse, dann hätten wahrscheinlich etwa 90, 95 oder 99 % der Leute gesagt: Ja, ja, ist schon gut, aber das ist alter Kaffee.»* (Interview mit GR vom 8.2.2007)

7.2.2 Wissen über die Hochwasserrisiken in der Stadt Bern

Vor 1999 ist keine klare Verteilung des Wissens zwischen den verschiedenen Akteurtypen festzustellen. Ob jemand über Kenntnisse bezüglich der Überschwemmungsgefährdung in Bern verfügte oder nicht, war mehr von dessen Biographie und persönlichen Interessen abhängig als von einer bestimmten Funktion oder Position, die er inne hatte. Viele der interviewten Akteure bestätigen, vor dem Hochwasser von 1999 gewusst zu haben, dass die Quartiere an der Aare gefährdet sind und dass es, zumindest an tief gelegenen Orten, gelegentlich zu Überschwemmungen kommen kann. Dies veranschaulichen die Zitate eines langjährigen Bewohners des Altenbergs und eines Mitarbeiters einer Berner Versicherung:

> *«Überschwemmt hat es ja immer wieder ein bisschen. In der Matte gab es an verschiedenen Orten nasse Füsse, im Altenberg konnte man den Uferweg nicht benützen. Das war bekannt.»* (Interview mit PH vom 29.3.2007)

> *«Die Matte war schon vor 1999 ein Begriff bezüglich Überschwemmungen. Sie hatte immer ab und zu Wasser, manchmal mehr, manchmal weniger. Das ist nichts Neues.»* (Interview mit KS vom 20.3.2007)

Im Vergleich zu den anderen Akteuren hob sich eine Gruppe – bestehend aus langjährigen Bewohnern der aarenahen Quartiere sowie aus Vertretern der Feuerwehr und des Elektrizitätswerks – leicht ab. Dies erklärt sich in erster Linie dadurch, dass die Mitglieder dieser Gruppe auf konkrete, persönliche Erfahrungen mit früheren Hochwasserereignissen zurückgreifen konnten. Sie wussten dadurch nicht nur über die grundsätzliche Möglichkeit von Hochwasserereignissen Bescheid, sondern besassen auch Kenntnisse über die Prozesse und die räumliche Ausdehnung von Überschwemmungen. So war ihnen etwa bekannt, auf welche Art und Weise Wasser in die Gebäude eindringen kann und wo sich die tiefste Stelle der Matte befindet. Ein langjähriger Mattebewohner berichtet zudem, dass er beobachten konnte, wie der Aarepegel stetig anstieg, nachdem die Geschiebeentnahmen ausgesetzt wurden:

> *«Ab den 1980er Jahren wurden die Pegel immer höher, das konnten wir bei uns gut beobachten. Es gibt da eine schräge Rampe. Dort kam das Wasser immer weiter hinauf, obschon sich der Durchfluss von Jahr zu Jahr eigentlich nicht veränderte.»* (Interview mit AB vom 8.5.2007)

Trotzdem, vor 1999 war die Sensibilität gegenüber Hochwasserrisiken generell schwach ausgeprägt. Einige Interviewpartner sprechen sogar davon, dass die Möglichkeit solcher Ereignisse zum Teil in Vergessenheit geriet, und zwar sowohl bei der Bevölkerung wie auch bei der öffentlichen Verwaltung. Andere Akteure gehen nicht ganz so weit. Allerdings finden auch sie, dass man sich des Risikos nicht mehr bewusst war und es nicht wahrgenommen hätte. Einige sagen, es sei kein Thema gewesen, sie hätten sich dazu keine Gedanken gemacht. Dazu stellvertretend die Aussage eines Mitarbeiters der Stadtberner Verwaltung:

> *«Nein, vergessen war es nicht. Es wurde einfach nicht wahrgenommen, dass es passieren könnte. Oder, Sie gehen jahrzehntelang an einem Ort durch, bis Sie dort über etwas stolpern. Dann sagen*

> *Sie: Jetzt gehe ich schon seit zehn Jahren da durch, diesen Zapfen habe ich noch gar nie gesehen. Jetzt bin ich ausnahmsweise ein bisschen weiter rechts gegangen und bin hingefallen.»* (Interview mit WST vom 6.3.2007)

Hochwasserrisiken stellten also etwas dar, das zwar latent bekannt war, aber – zumindest gegen Ende des 20. Jahrhundert – eine eher virtuelle als reale Bedrohung darstellte. Das folgende Zitat eines Mattebewohners illustriert diesen Eindruck. Auf die Frage, ob er vor 1999 wusste, dass es in der Matte zu Überschwemmungen kommen kann, antwortet er:

> *«Theoretisch. Das ist wie AIDS: Das gibt es zwar, aber man kommt nicht auf die Idee, dass man es bekommen könnte.»* (Interview mit AME vom 7.5.2007)

Die allermeisten Akteure stützten ihr Wissen bezüglich Hochwasserrisiken auf konkrete Ereignisse des 20. Jahrhunderts. Vor 1999 stellten Erfahrungen mit Überschwemmungen (Ursache, Ablauf, Bewältigung usw.) die wichtigste Quelle für die Hochwasserkenntnisse der Interviewpartner dar. Dabei muss zwischen persönlichen, direkten und überlieferten, indirekten Erfahrungen unterschieden werden. In der Tat hatten viele der befragten Akteure die Ereignisse nicht selber erlebt. Grundlage ihres Wissens waren demnach mündliche und schriftliche Überlieferungen von Zeitzeugen, historische Berichte sowie Bilder. Auffällig häufig wird in diesem Zusammenhang die Fotografie erwähnt, auf welcher die überschwemmte Gerberngasse im Jahr 1910 abgebildet ist (siehe Abb. 7.6, 7.7). Vertreter öffentlicher und privater Körperschaften verweisen zudem auf die Bedeutung der institutionellen Erfahrung. Damit meinen sie Kenntnisse und Erfahrungen bezüglich Hochwasserrisiken (z.B. frühere Interventionen bei Hochwassersituationen), die innerhalb einer Institution generiert werden und dann – in Form kollektiven Wissens – von den Mitgliedern dieser Institution geteilt und weitergegeben werden.

Welcher Art die Erfahrung auch war, als Referenzpunkte dienten in erster Linie konkrete Ereignisse des 20. Jahrhunderts, deren Abflussspitze zwischen 380 m^3/s (Schadengrenze) und maximal 450 m^3/s betrug (siehe Abb. 7.8). Vor dem Hochwasser von 1999 wurde kaum in einer prospektiven Art und Weise nach möglichen Szenarien zukünftiger Ereignisse gefragt. Die Vorstellungen letzterer bewegten sich im Rahmen dessen, was man von früher bereits kannte – sofern solche Überlegungen überhaupt explizit angestellt wurden. Mit einem Extremereignis rechnete kaum jemand. Des Weiteren fehlten vor 1999 weitgehend aktuelle Grundlagen zur Aare. So bestanden weder detaillierte Kenntnisse zu den hydrologischen und hydro-geologischen Eigenschaften, noch zum Geschiebetransport oder zu den fischerei-biologischen Parametern (siehe auch 7.4.3).

Das Ausbleiben von Hochwasserspitzen, die 450 m^3/s übertrafen, verleitete in den letzten Jahrzehnten viele Akteure dazu, sich in (falscher) Sicherheit zu wiegen. In den überschwemmungsgefährdeten Gebieten fand zunehmend eine Werteakkumulation statt, die das Schadenpotenzial ungünstig beeinflusste (siehe auch 3.2.1). Unter dem Druck der steigenden Nachfrage nach Wohn- und Geschäftsräumen wurden – insbesondere in der Matte – zahlreiche Parterreräume ausgebaut, die zuvor als Abstellkammern und Keller dienten.

> *«Es gab keine Keller und die Erdgeschosse wurden nicht als Wohnraum gebraucht, sondern man hatte dort nur die Kartoffelsäcke und so.* […] *Das führte zwar auch zu grossen Schäden, aber das Hochwasser ging wieder weg und man konnte normal weiterleben. Jetzt haben wir in den Erdgeschossen Architekturbüros, Ingenieurbüros, Designerläden, Töpfereien, Restaurants. Teilweise wurden sogar Tiefgaragen gebaut.»* (Interview mit BSC vom 7.3.2007)

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass einige Akteure bereits vor 1999 allgemeine Kenntnisse zu Hochwasserrisiken und -ereignissen besassen, die einen recht hohen Detaillierungsgrad aufwiesen. Dies trifft vor allem auf jene Akteure zu, die sich persönlich mit der Hochwasserthematik auseinander setzten, so etwa langjährige Bewohner der aarenahen Quartiere, Mitglieder der Feuerwehr usw. Wer aber vor 1999 nicht direkt mit Hochwasserfragen konfrontiert worden war, hatte in der Regel höchstens lückenhafte Kenntnisse über Hochwasserrisiken oder betrachtete sie als ein Problem der Vergangenheit. Von einem eigentlichen kollektiven Gedächtnis bezüglich Hochwasserrisiken kann deshalb nicht gesprochen werden. Die vorhandenen Wissensformen wiesen im Allgemeinen einen zu niedrigen Detaillierungsgrad auf und waren oft mehr latent als explizit ausgeprägt. Sie umfassten häufig nur die Tatsache, dass es zu Überschwemmungen kommen kann, während die verschiedenen Parameter solcher Ereignisse (auslösende Faktoren, Prozesse, betroffene Gebiete usw.) nur fragmentarisch bekannt waren.

Auch ein Wissenstransfer zwischen den Akteuren und Akteurgruppen fand kaum statt. Zudem war das vorhandene Wissen hauptsächlich retrospektiv geprägt, das heisst, es basierte auf Erfahrungswerten historischer Ereignisse. Wissenschaftlich-analytische Kenntnisse sowie prospektive Überlegungen bezüglich zukünftiger Hochwasser fehlten fast vollständig. Das Bewusstsein für mögliche Extremereignisse mit grösserem Ausmass oder höherer Intensität war sehr gering ausgeprägt. Die Überschwemmungsgefährdung scheint höchstens von einigen wenigen Personen – darunter einzelne Bewohner der Quartiere an der Aare – als wirkliches Problem perzipiert worden zu sein.

7.3 Das Hochwasser von 1999

7.3.1 Räumlich-zeitlicher Ablauf des Ereignisses

Der Winter 1998/1999 war geprägt durch starke Schneefälle im Februar, die zur Bildung einer ausserordentlich mächtigen Schneedecke führten. Als Folge davon setzte die bernische Kantonsregierung anfangs März 1999 die *Arbeitsgruppe Schnee-Wasser*[41] ein, die sich um mögliche Gefahren bei der Schneeschmelze kümmern sollte. In einer ersten Einschätzung im März beurteilte die

41 Im Februar 2001 löste die *Arbeitsgruppe Naturgefahren* (AG Nagef) die *Arbeitsgruppe Schnee-Wasser* ab. Sie ist zuständig für Informations- und Koordinationsaufgaben u.a. im Zusammenhang mit Hochwasser-, Erdrutsch- und Lawinenrisiken. Gebildet wird die AG Nagef von Vertretern der kantonalen Verwaltung (Amt für Wald, Tiefbauamt, Amt für Gemeinden und Raumordnung und Amt für Bevölkerungsschutz, Sport und Militär), der Universität Bern und der Gebäudeversicherung Bern (http://www.be.ch/naturgefahren.ch, Zugriff am 9.11.2007).

Arbeitsgruppe die Hochwassergefahr als sehr gross (vgl. Kanton Bern 12.3.1999). Bis Ende April war die Schneeschmelze relativ gering, danach jedoch ausgesprochen stark. So stieg der Pegel des Thunersees während der ersten neun Maitagen um 44 cm auf 558.07 m ü.M. an, obwohl die Schleusen in Thun – mit denen der Abfluss der Aare reguliert wird – voll geöffnet waren. Zudem fiel im April rund 50 bis 100 % mehr Niederschlag als im Durchschnitt. Zusammen mit der Schneeschmelze führte dies zu einer ständigen Durchnässung der Böden (vgl. BWG 2000).

Vom 11. bis zum 22. Mai 1999 fiel in der Deutschschweiz und am Alpennordhang die rund zwei- bis zweieinhalbfache Regenmenge des langjährigen Mittels für den Monat Mai. Eine erste Episode, die sich insbesondere durch die hohen Mehrtagesniederschlagswerte auszeichnete, ereignete sich zwischen dem 10. und 15. Mai 1999. Die Niederschlagszone hatte sein Zentrum im Einzugsgebiet der Thur (rund 180 mm Niederschlag in 72 Stunden), erstreckte sich jedoch entlang des ganzen Alpennordhangs. Im Berner Oberland beliefen sich die maximalen 24-stündigen Niederschlagsmengen auf 20 mm bis 40 mm, die maximalen 72-stündigen auf 80 mm bis 110 mm. Statistisch gesehen kann das Niederschlagsereignis im Einzugsgebiet des Thunersees aber nicht als extrem bezeichnet werden. Die Wiederkehrperioden für Punktniederschläge lagen sowohl für die 1-, die 2-, wie für die 5-Tageswerte grösstenteils unterhalb von fünf Jahren. Eine zweite Episode brachte zwischen dem 19. und dem 22. Mai erneut starke Niederschläge, von denen das Berner Oberland aber weitgehend verschont blieb (vgl. BWG 2000).

Die Kombination von Schneeschmelze, Starkniederschlägen und gesättigten Böden führte zu einem starken Anstieg der Pegel von Flüssen und Seen, die an zahlreichen Stellen über die Ufer traten. Da die Zuflüsse des Thunersees bedeutend mehr Wasser brachten als in Thun abfliessen konnte, stieg der Seepegel sukzessive an und erreichte am 15. Mai mit 559.17 m den höchsten Stand seit Messbeginn im Jahr 1910.[42] Da die effektiv aus dem Thunersee abfliessende Wassermenge abhängig vom Wasserstand des Sees ist, nahm die Abflussmenge der Aare mit steigendem Seepegel kontinuierlich zu (siehe Abb. 7.9). Die Hochwasserspitze der Aare baute sich so über vier bis fünf Tage auf, bevor sie das Maximum am 15. Mai in Thun (570 m^3/s) und am Tag darauf in Bern (620 m^3/s) erreichte. Die Wiederkehrperiode der Abflussmenge überstieg an beiden Orten 200 Jahre (vgl. Aschwanden 2000, BWG 2000, Schudel 2005).

Mit einer Schadensumme von rund 155 Millionen Franken war Bern der am stärksten geschädigte Kanton (vgl. BWG 2000). Betroffen waren insbesondere die Regionen Thun und Bern. In der Stadt Thun wurden sowohl in der Innenstadt wie auch in Wohnquartieren Gebiete überschwemmt. Im Aaretal zwischen Thun und Bern standen stellenweise die Autobahn sowie grosse Teile des Belpmooses – wo sich unter anderem der Flughafen Bern-Belp befindet – unter Wasser.

42 Die Schadengrenze liegt am Thunersee bei einem Pegel von 558.30 m ü.M. (BWG 2000).

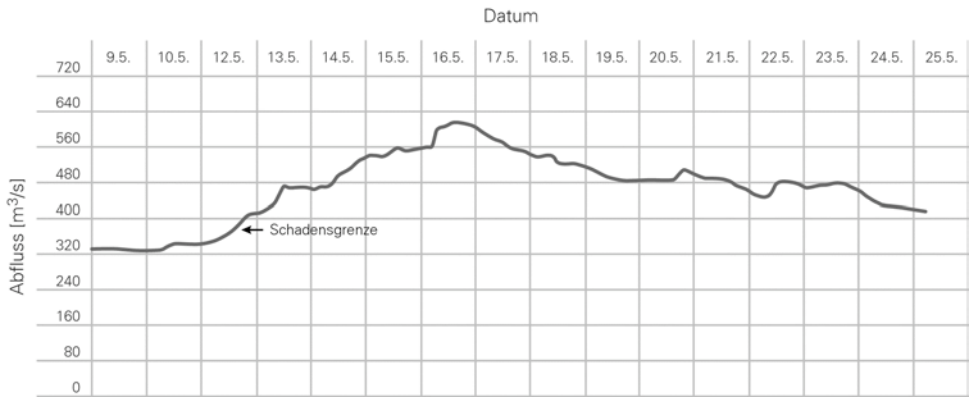

Abb. 7.9. Abflussganglinie der Aare in Bern im Mai 1999 (eigene Darstellung nach Schudel 2005).

In der Stadt Bern wurden am Mittwoch, den 12. Mai 1999 – am Vorabend der Auffahrt – erste Bereiche überschwemmt (vgl. Bernasconi & Maibach 1999). Während der folgenden Tage dehnte sich die Überschwemmung auf zahlreiche Gebiete entlang der Aare aus. Besonders stark betroffen waren der Tierpark Dählhölzli sowie die Quartiere Dalmazi, Marzili, Matte, Altenberg und Felsenau. Neben zahlreichen öffentlichen und privaten Gebäuden wurden insbesondere das Marzili- und Lorrainebad sowie verschiedene Infrastrukturanlagen für Strom (u.a. Kraftwerke Matte und Felsenau, Trafostationen), Wasser (u.a. Pumpwerk Schönau, Abwasserpumpwerk Nydegg, Regelorgane an der Mattenschwelle) und Telefon in Mitleidenschaft gezogen. Etliche Strassen und Brücken mussten gesperrt werden (vgl. Stadt Bern 27.5.1999, Interviewdaten).

Während des Ereignisses war die Abschätzung der weiteren Entwicklung mit grossen Unsicherheiten behaftet. Einerseits musste aufgrund schlechter Wetterprognosen mit einer Zuspitzung der Lage und höheren Abflüssen gerechnet werden (vgl. Stadt Bern 17.5.1999, 18.5.1999, BZ 18.5.1999a). Auf der andern Seite wurde befürchtet, dass Schwemmholz die Mattenschwelle verstopfen könnte. Dies hätte bedeutet, dass die Aare im Bereich des Tychs über die Ufer getreten wäre und die Wassermassen sich in die Strassen der Matte ergossen hätten. Ferner war unsicher, ob die Dalmazibrücke dem Druck des Wassers standhalten würde, wenn sich Holz an ihr verkeilte. Die befürchteten Szenarien traten nicht ein. Schwemmholz fiel zwar tatsächlich an, allerdings in Mengen, die von den Einsatzkräften bewältigt werden konnten (vgl. DB 18.5.1999, 19.5.1999a).

Stellvertretend für die überschwemmten Gebiete soll nachfolgend die Situation im Tierpark Dählhölzli und in der Matte kurz skizziert werden. Beim Tierpark Dählhölzli wurde der Bereich entlang der Aare überschwemmt: Das Restaurant und das Ökonomiegebäude standen unter Wasser, die Weiheranlage wurde zerstört. Zahlreiche Tiere mussten von den Wassermassen gerettet und in ein neues Gehege gebracht werden. Ein Biberpaar[43] – und vermutlich dessen Jungtiere – sowie Enten und Gänse entwischten in die Freiheit (vgl. BZ 18.5.1999b, DB 19.5.1999b, Grossenbacher 2005). In der Matte wurde der tiefste Bereich (bei der Gerberngasse 1/3) am

43 Die entwichenen Biber scheinen sich oberhalb von Bern niedergelassen und überlebt zu haben. Die heutige Biberpopulation im Aaretal wird auf sie zurück geführt, da keine weiteren Tiere ausgesetzt wurden (vgl. Grossenbacher 2005).

Abend des 12. Mai leicht überschwemmt, worauf das Quartier für den Verkehr gesperrt wurde. In den darauf folgenden Tagen dehnte sich die Überschwemmung aufgrund des hohen Grundwasserspiegels und durch eindringendes Aarewasser sukzessive aus, bis fast die ganze Matte betroffen war. Einzig die leicht erhöht gelegenen Gebiete (u.a. die obere Schifflaube, die Badgasse und der Läuferplatz) blieben von den Wassermassen verschont. Die Überschwemmung war statischer Natur, das heisst, das Wasser floss nicht oder nur sehr gemächlich. Nach dem Höchststand am 16. Mai sank der Wasserpegel langsam. Allerdings dauerte es bis zum 21. Mai bis alle Laubengänge und Strassen wieder trockenen Fusses begehbar waren (vgl. Bernasconi & Maibach 1999). Eine ausführlichere, detailliertere Zusammenstellung des Geschehens in der Matte während des Hochwasserereignisses von 1999 findet sich in den Publikationen von Bernasconi und Maibach (1999) sowie Wüthrich und Margot (1999).

7.3.2 Bewältigung des Hochwasserereignisses in der Stadt Bern

Eckpunkte des Ereignismanagements

Nachfolgend werden die wichtigsten Eckpunkte des Ereignismanagements, die damit verbundenen Schwierigkeiten sowie die Sichtweisen der beteiligten Akteure skizziert. Als Grundlage dazu dienen insbesondere die Aussagen der Interviewpartner.

Unter dem Eindruck des Hochwassers von 2005 – dessen Beginn als sehr schnell und überraschend empfunden wurde (siehe 7.5) – verweisen etliche Akteure darauf, dass das Ereignis von 1999 bedeutend langsamer und ruhiger ablief. Es bestand genügend Zeit, um sich auf die Überschwemmung einzustellen, das Krisenmanagement hochzufahren und die Interventionen zu planen. Weil das Wasser in den Gassen stand und nicht floss, blieben die betroffenen Quartiere mit der entsprechenden Ausrüstung (Stiefel, Boote usw.) jederzeit zugänglich. Die allgemeine Stimmung in den betroffenen Quartieren wird als relativ ruhig beschrieben (vgl. Interviewdaten, BZ 15.5.1999).

Viele Akteure geben im Gespräch an, sie seien auf das Hochwasser nicht vorbereitet gewesen. Anwohner der Matte, aber auch vereinzelte Mitglieder der städtischen Verwaltung, werfen dies ganz besonders auch der Stadt Bern vor. Diese sei *«komplett überfahren worden»* (Interview mit AB vom 8.5.2007). Man habe die Situation *«unterschätzt»* (Interview mit RB vom 3.5.2007) und sei *«völlig machtlos»* (Interview mit TK vom 3.4.2007) gewesen. Mitglieder der Einsatzkräfte verweisen jedoch darauf, dass sie grundsätzlich – bezüglich der Organisation, der Mittel usw. – auf eine Intervention in einem Überschwemmungsereignis vorbereitet waren:

> *«Wir waren 1999 klar bereit für solche Ereignisse, aber untrainierter. Wir waren noch nicht warm gelaufen.»* (Interview mit WST vom 6.3.2007)

Die potentielle Hochwassergefährdung im Frühling 1999 war spätestens seit der Einsetzung der kantonalen Arbeitsgruppe *Schnee-Wasser* erkannt. Diese warnte denn auch mehrmals vor mögli-

chen Überschwemmungen (siehe 7.3.1). Die kurzfristige Entwicklung unmittelbar vor dem Eintritt des Hochwasserereignisses scheint aber in ihrer Tragweite nicht erfasst worden zu sein. So erfolgte die Warnung der Einsatzkräfte und der betroffenen Bevölkerung nur ungenügend. Die Berufsfeuerwehr Bern begann am Dienstag, den 11. Mai – also einen Tag vor den ersten Überschwemmungen – mit dem Abfüllen von Sandsäcken. Gemäss dem damaligen Kommandanten UH geschah dies *«aus dem Gefühl heraus»* (UH cit. in BZ 19.5.1999). Am Tag darauf verschickte der Kanton einen offiziellen Hochwasseralarm an die Gemeinden und die Regierungsstatthalter. Von einer Alarmierung der Bevölkerung wurde in der Stadt Bern jedoch abgesehen, da keine Bedrohung für Leib und Leben bestand und man die Bevölkerung nicht unnötig in Panik versetzen wollte (vgl. BZ 19.5.1999).

Der Gesamteinsatz wurde von einem Führungsstab koordiniert, der unter der Leitung des Kommandanten der Berufsfeuerwehr stand und bis zum 25. Mai im Einsatz war (vgl. Interviewdaten, Stadt Bern 25.5.1999). Eingebunden waren hauptsächlich die Einsatzkräfte (Polizei, Sanitätspolizei, Feuerwehr usw.) sowie – zumindest zeitweise – Vertreter der betroffenen Fachstellen. Die Funktionsweise des Führungsstabs wird allgemein als sehr gut beurteilt (vgl. Interviewdaten). Der damalige Stadtingenieur TK bemängelt jedoch, dass das Krisenmanagement zu stark auf die Blaulichtorganisationen konzentriert war und das Tiefbauamt nicht richtig einbezogen wurde (vgl. Interview mit TK vom 3.4.2007). Gemäss MAR, ebenfalls Mitarbeiter des Tiefbauamts, gab es einige koordinatorische Mängel, als der Führungsstab am 25. Mai aufgelöst wurde und die weiteren Arbeiten fortan im Rahmen der normalen Verwaltungsarbeit bewältigt wurden (vgl. Interview mit MAR vom 8.2.2007). Während des Hochwasserereignisses kamen in der Stadt Bern insgesamt 500 Angehörige von zahlreichen Rettungskräften und anderen Institutionen zum Einsatz (siehe Tab. 7.5).

Bereich	Involvierte Institutionen
Einsatzkräfte der Stadt Bern	Berufsfeuerwehr, Nachtwache, Brandcorps; Stadtpolizei; Sanitätspolizei; Zivilschutz, Quartieramt
Wehrdienste aus der Region	Wehrdienst-Detachemente der Kartonfabrik Deisswil AG sowie der Gemeinden Bremgarten, Ittigen und Ostermundigen
Energieversorgung (Stadt Bern)	Elektrizitätswerk (EWB); Gas-, Wasser- und Fernwärmeversorgung (GWB)
Städtische Verwaltung	Strasseninspektorat; Tiefbauamt; Fürsorge- und Gesundheitsamt; Stadtgärtnerei
Kantonale Verwaltung	Regierungsstatthalteramt; Wasser- und Energiewirtschaftsamt
Armee	Rettungstruppen-Rekrutenkompanie III/76, Technische Kompanie des Genie-Bataillons 36, Katastrophenhilfe Rettungskompanie IV/2
Diverses	Pontonierfahrvereine aus dem Raum Bern, private Expertenbüros

Tab. 7.5. Institutionen, die während des Hochwassers von 1999 in der Stadt Bern im Einsatz standen (nach Stadt Bern 27.5.1999).

In der Innenstadt wurde als erstes das Gebiet um den tiefsten Punkt der Matte (Gerberngasse 1/3) überschwemmt (siehe 7.3.1), das bereits von früheren Ereignissen her bekannt war. Mithilfe von Sandsäcken, Holzbalken, Plastikfolien und Pumpen versuchten Feuerwehr und Anwohner, die Wassermassen fernzuhalten. Obschon dies gegen aussen – das heisst dem Ufer der Aare entlang – recht gut gelang, stand bald auch das Quartier unter Wasser. Zum einen stieg der Grundwasserspiegel bis an die Oberfläche und zum andern drückte Flusswasser durch die Kanalisation ins Quartier. Weil man sich dem immer weiter ansteigenden Wasser nicht mehr zu wehren vermochte, waren die Einsatzkräfte gezwungen, sich schrittweise zurückzuziehen. Dazu RF von der Berufsfeuerwehr Bern:

> *«Man pumpte Wasser aus den Kellern in die Aare hinaus. Dann merkte man, dass dies an den tiefsten Stellen nicht mehr reichte. Man begann, einzelne Keller aufzugeben, weil man sagte: Es bringt nichts, wenn wir hier pumpen. Man versuchte, weiter hinten Keller auszupumpen, bis man wieder sah, dass es auch da nichts mehr brachte.* […] *Man ging immer weiter zurück: zuerst die erste Häuserreihe, dann die zweite. Dann begann es die Strasse zu füllen, dann die Lauben. Aussen durch hielt man alles. Man konnte um eine weitere Sandsacklage erhöhen, wenn es wieder ein bisschen anstieg. Das ging alles problemlos. Aber innen brachte es überhaupt nichts.»* (Interview mit RF vom 13.3.2007)

Der kontinuierliche Rückzug war nicht nur für die Feuerwehr frustrierend. Zumindest in der Anfangsphase des Ereignisses konnten nicht alle betroffenen Anwohner die sukzessive Aufgabe von Häusern nachvollziehen, was gemäss RF zu *«heftigen Diskussionen»* führte (vgl. Interview mit RF vom 13.3.2007). Fehlende oder ungenaue Kenntnisse der Kanalisation erschwerten das Auspumpen der überschwemmten Bereiche zusätzlich, wie ein Mattebewohner feststellte:

> *«Die Armee pumpte während vier Tagen Wasser aus einem Senkloch, um hier* [in der Gerberngasse] *den See abzusenken. Wir sagten es ihnen unzählige Male: Von der Aare her läuft das Wasser genau in dieses Senkloch. Ihr pumpt also eigentlich Wasser aus der Aare heraus, das ihr vorne mit dem Schlauch wieder hinein lässt. Die haben das nicht begriffen.»* (Interview mit AB vom 8.5.2007)

Am 14. Mai beschlossen die Einsatzkräfte, die Anwohner der Matte zwischen der Nydeggbrücke und der Schifflaube 48 zum Verlassen ihrer Häuser und Geschäfte aufzufordern. Es wurde befürchtet, dass Schwemmholz die Schwelle verstopfen und die Aare beim Tych über die Ufer treten könnte (siehe 7.3.1). Da die Statik der Gebäude jedoch nicht gefährdet war, fand die Evakuation auf freiwilliger Basis statt. Sie wurde denn auch lediglich in beschränktem Mass befolgt, insgesamt von 136 Anwohnern. Jene, die es vorzogen zu bleiben, mussten eine Erklärung unterzeichnen, dass sie dies aus freien Stücken taten. Ein Bootsdienst wurde für den Personen- und Warentransport eingerichtet, betrieben von der Sanitätspolizei Bern und von Pontonierfahrvereinen aus dem Raum Bern (Stadt Bern 14.5.1999c, 27.5.1999, DB 15.5.1999, Interviewdaten, Wüthrich & Margot 1999).

Aus Sicherheitsgründen wurden die überschwemmten Gebiete grossräumig abgesperrt (vgl. Stadt Bern 14.5.1999b). Unter anderem sollten damit Plünderungen der leeren Wohnungen und Geschäfte verhindert werden. Die Mattebewohner AB und AME kritisieren im Gespräch jedoch, dass diese Absperrungen in einer ersten Phase sehr lückenhaft gewesen seien. Während die Hauptzugänge bewacht wurden, seien Schleich- und Fusswege offen geblieben (vgl. Interviews mit AB 8.5.2007 und AME vom 7.5.2007). In der Tat ist die Matte nicht nur über die befahrbaren Strassen zugänglich, sondern auch über Treppen und durch Gärten.

> *«Es gibt zig Schleichwege, durch die man hier herunter kommt. Das konnten Sie der Polizei unzählige Male sagen, sie glaubten es nicht. Man musste dann mit einem Polizist die Runde machen, um ihm zu beweisen, dass man überall herein kommt.»* (Interview mit AB vom 8.5.2007)

Nach dem Rückgang des Wassers wurden umfangreiche Aufräum- und Instandstellungsarbeiten getätigt, an denen diverse Einheiten der Stadtverwaltung beteiligt waren (u.a. Tiefbauamt, Strasseninspektorat, EWB). Gleichzeitig nahmen die Versicherungsanstalten die Gebäude- und Mobiliarschäden auf. *Die Mobiliar* richtete dafür in der Matte eigens ein Büro ein, das in der Nähe des Mattekraftwerks in einem Container untergebracht war (vgl. Interviewdaten).

Während des Wiederaufbaus eröffneten verschiedene Geschäfte und Restaurants Provisorien. Auf dem Mühlenplatz entstand die so genannte *Katastrophenbar* und in der Gerberngasse die *Wöschhüsibeiz*. Das genossenschaftlich organisierte Lebensmittelgeschäft *Matte-Lade* seinerseits organisierte einen Verkaufswagen, in dem es seine Waren anbieten konnte. Dies geschah nicht zuletzt auch im Interesse des Quartiers, wie AME, heutiger Geschäftsleiter des *Matte-Lade*, präzisiert:

> *«Es war für uns gar keine Frage. Ich fühle mich hier verpflichtet, den Laden zu führen. Das ist wie eine Telefonkabine, er gehört einfach hier hin.»* (Interview mit AME vom 7.5.2007)

Verbreitung von Informationen an die Bevölkerung

Die Direktbetroffenen wie auch die übrige Bevölkerung wurden vom Führungsstab regelmässig über den Ablauf des Ereignisses sowie über getroffene Massnahmen informiert. Dazu wurden zahlreiche Medienmitteilungen verfasst (bis am 27. Mai waren es 36). Zudem wurden in den betroffenen Quartieren Flug- und Merkblätter abgegeben, die unter anderem Informationen zur allgemeinen Lage, zur Strom- und Wasserversorgung sowie organisatorische Hinweise enthielten (vgl. Bernasconi & Maibach 1999, Stadt Bern 27.5.1999). Des Weiteren betrieb die Einsatzleitung zwischen dem 14. und 25. Mai ein Sorgentelefon, das insgesamt 660 Anrufe entgegennahm (Stadt Bern 14.5.1999a, 25.5.1999).

Um die Informationen besser in die betroffene Bevölkerung tragen zu können sowie um deren Bedürfnisse zu kennen, entschied sich die Einsatzleitung im Verlauf des Ereignisses, mit Anwohnervertretern zusammenzuarbeiten. RF von der Berufsfeuerwehr Bern erinnert sich:

> *«Da kamen Bedürfnisse: Leute, die in den Wohnungen blieben, brauchten Medikamente. Leute brauchten irgendwelche Nahrungsmittel für Kinder oder spezielle Sachen für Tiere. Und das haben*

> *sie* [die Vertreter] *eigentlich koordiniert. Sie kannten natürlich die lokalen Gegebenheiten: Wer ist wo? Wenn jemand gesucht wurde, dann wussten sie gleich, wo diese Leute sind.»* (Interview mit RF vom 13.3.2007)

Auf die Frage, ob sich die Einbindung solcher Vertreter bewährt haben, antwortet RF:

> *«Sehr. Das ist eine länger dauernde Sache, da muss die Bevölkerung irgendwie vertreten sein. Das geht nicht anders.»* (Interview mit RF vom 13.3.2007)

Ein weiterer Kanal zur Verbreitung von Informationen fand sich in der Matte. Kurz zuvor wurde dort auf privater Basis die Internetplattform *http://www.matte.ch* aufgebaut (vgl. 7.1.4). Während des Hochwasserereignisses von 1999 diente diese als Informationsdrehscheibe, wie die Mitinitiantin RB beschreibt:

> *«1999 war es so, dass vom Leist alle entweder in den Ferien – es war ja Auffahrt – oder sonst abwesend waren. Wir nutzten dann www.matte.ch, um Information einzuspeisen.»* (Interview mit RB vom 3.5.2007)

> *«Er* [RBs Mann] *ging hinaus und sagte: Du, ich glaube, es ist Hochwasser. Am selben Abend stellten wir bereits die ersten Bilder ins Internet.* […] *Am nächsten Morgen gingen wir wieder auf die Gasse fotografieren.* […] *So rutschten wir automatisch hinein.»* (Interview mit RB vom 3.5.2007)

Unter dem Motto *«Solange wir nicht drin sind, bleiben wir dran»* (Bernasconi & Maibach 1999) wurden fortlaufend Informationen und Bilder zum Hochwasser und zu dessen Bewältigung publiziert.[44] Das Zielpublikum umfasste in erster Linie Mattebewohner, die sich ausserhalb des Quartiers befanden. Für jene Leute, die in der Matte ausharrten, aber keinen Strom oder Internetanschluss hatten, wurden die Website in Papierform bei der Post ausgehängt. Die Betreiber der Plattform *http://www.matte.ch* stützten sich einerseits auf eigene Recherchen und andererseits auf externe Berichte, die sowohl aus offiziellen (z.B. städtische Behörden) wie auch aus inoffiziellen Kanälen (z.B. Nachbarn) stammten. Unter anderem wurde der direkte Kontakt zur Stadt Bern gesucht, worauf diese jene Mitteilungen, die für die Matte von Bedeutung waren, jeweils auch den Betreibern der Internetplattform zustellte. Diese Praktik wurde aufrecht erhalten: Die Website *http://www.matte.ch* dient nach wie vor[45] als Drehscheibe für Informationen zum Mattequartier. Die während des Hochwassers von 1999 gesammelten Berichte und Bilder wurden nach dem Ereignis in Form eines Buches publiziert (Bernasconi & Maibach 1999).

7.3.3 Von «Klein-Venedig» zur «Mattastrophe»

Die Wahrnehmung des Hochwassers hing stark von der räumlich-zeitlichen Entwicklung des Ereignisses sowie von der persönlichen Situation der Akteure ab. Die Interviewpartner geben im

44 Die Betreiber der Internetplattform http://www.matte.ch waren im oberen Teil der Matte domiziliert, der nicht überschwemmt wurde.
45 Stand: August 2009.

Gespräch mehrheitlich an, sie seien von der Überschwemmung überrascht worden. Viele Aussenstehende betrachteten das Hochwasser als ein Kuriosum, als ein aussergewöhnliches Ereignis. Die überschwemmten Quartiere strahlten für manche einen *«Hauch von Venedig»* (DB 17.5.1999a) aus und der Ausbruch der Biber aus ihren Gehegen mutete sympathisch an. Zahlreich waren jene, die sich selber ein Bild von der Lage machen wollten. Dabei legten sie zum Teil ein unbekümmertes Verhalten an den Tag: Absperrungen, Verbote und Warnungen seien oft missachtet und die Gefahr unterspülter und einbrechender Strassen und Wege massiv unterschätzt worden, ist einer Medienmitteilung der Stadt Bern zu entnehmen (Stadt Bern 23.5.1999). Sinnbildlich für den lockeren Umgang mit der Hochwassersituation steht der Witz, der bald in der Stadt kursierte:

> *«Das muss ja einen heissen und trockenen Sommer geben, dass die Mätteler so viel Wasser einkellern!»* (Bernasconi & Maibach 1999:29)

Auch vielen Anwohner der Matte fielen die Auswirkungen der Überschwemmung zunächst positiv auf: Weil die Strasse gesperrt wurde, war es im vom Durchgangsverkehr geplagten Quartier angenehm ruhig. Man rechnete nicht damit, dass sich das Ausmass der Überschwemmung vergrössern könnte. Als das Wasser allerdings weiter anstieg und die Bedrohung und die Zerstörung klar wurden, änderte sich auch die Wahrnehmung schlagartig (vgl. Bernasconi & Maibach 1999, Wüthrich & Margot 1999). Ein Anwohner der Matte bezeichnete die Situation als eine *«Mattastrophe»* (DB 15.5.1999). Auf die Frage, wie er das Ereignis von 1999 erlebte, antwortet der Bewohner AME:

> *«Dramatisch. Das ist wie das erste Kind: alles ist neu und noch nie da gewesen. Zuerst hatte es zwar so ein bisschen Volksfestcharakter.* […] *Endlich war einmal der Durchgangsverkehr gesperrt, endlich Ruhe, Fussgängerzone quasi. Und jene paar Leute, die da bereits Wasser in den Kellern hatten, das ist mir irgendwie…, es kam gar nicht an mich heran. Am Freitagvormittag, also am dritten Tag, da hatten wir dann im Laden auch Wasser. Dann wuchs es uns irgendwie völlig über den Kopf.»* (Interview mit AME vom 7.5.2007)

Angst vor dem Wasser und Ungewissen, wie es weiter gehen sollte, machten sich breit. Für etliche Gewerbebetriebe und Läden bedeutete das Hochwasser eine existentielle Frage. In Tagebucheinträgen schildert die Anwohnerin RM ihre Eindrücke:

> *«Freitag, 14. Mai 1999.* […] *In unserem Hauseingang ist das Wasser so weit angestiegen, dass meine neuen Stiefel nichts mehr nützen. Ich habe Angst. Ich ziehe mich in unsere Wohnung im zweiten Stock zurück. Eigentlich möchte ich arbeiten. Gesang möchte ich üben, Korrespondenz erledigen und an meinem Buch weiter schreiben. Ich kann mich auf nichts konzentrieren. Wie ein gestörtes Huhn laufe ich immer wieder zum Fenster und schaue in die Gasse hinunter* […].*»* (Wüthrich & Margot 1999:12)

> *«Donnerstag, 20. Mai 1999. Es regnet. Meine Moral sinkt schon beim Erwachen auf den Nullpunkt. Wenn die Aare erneut ansteigt? Sollten alle Bemühungen der Feuerwehr, des Zivilschutzes und des Militärs vergebens gewesen sein? Die Barrikaden am Aareufer, bei den Lauben und vor den Hauseingängen. Alles für nichts?»* (Wüthrich & Margot 1999:18)

Ein anderer Anwohner erläutert im Gespräch, wie schwierig es ist, feststellen zu müssen, dass die ganze Gegenwehr für nichts war:

> *«Die Psyche muss da einen relativ schwierigen Sprung machen, wenn man sagt: Die ganze Arbeit war für nichts. Jetzt kannst du nur warten, bis das Wasser abläuft und dann noch aufräumen.»* (Interview mit AB vom 8.5.2007)

Und trotzdem, im Vergleich zum Hochwasser von 2005 (siehe Kapitel 6) hatte jenes von 1999 immer auch eine gesellige Note, auch in den Augen der Mattebewohner. So trafen sich zwischen dem 14. und 21. Mai die ausharrenden Anwohner im trockenen oberen Teil der Schifflaube zu gemeinsamen Abendessen. Diese boten die Gelegenheit, sich auszutauschen, einander Leid zu klagen und etwas Abstand zu gewinnen. Ferner überraschte am Sonntag, den 16. Mai ein Mattebewohner seine Nachbarn mit einem Alphornkonzert. Von mehreren Mattebewohner wird zudem auf die grosse Solidarität innerhalb des Quartiers verwiesen (vgl. Bernasconi & Maibach 1999, Wüthrich & Margot 1999, Interviewdaten).

7.4 Die Zeit zwischen 1999 und 2005

7.4.1 Transformation der Wissensformen nach dem Hochwasser von 1999

Die wichtigsten Erkenntnisse aus dem Hochwasser von 1999

Der Spitzenabfluss von 620 m^3/s, der im Mai 1999 erreicht wurde (siehe 7.3.1), zeigte deutlich auf, dass in der Stadt Bern ein erhebliches Defizit bezüglich der Gerinnekapazität der Aare besteht. Zwischen Marzili und Engehalde beträgt diese seit der Korrektion des Flusses anfangs des 20. Jahrhunderts rund 400 bis 450 m^3/s (siehe 7.1.3). Ober- und unterhalb dieser Strecke ist die Abflusskapazität etwas höher, zumindest in den bewohnten Gebieten (vgl. K+Z 2004). Die Folgen des geringen Fassungsvermögens im innerstädtischen Bereich wurden während des Hochwassers von 1999 augenscheinlich: Die Aare trat über die Ufer und überschwemmte die flussnahen Gebiete grossflächig. Der ehemalige Stadtingenieur[46] TK beschreibt den Abflussengpass und die Probleme, die sich daraus ergaben, folgendermassen:

> *«Was man in dieser Zeit sicher gelernt hat, ist, dass man in Bern eigentlich gar nichts machen kann. Man ist total ausgeliefert. Ich glaube, man war sich nicht so recht bewusst, dass da ein Engpass im ganzen System ist.* […] *Man ist völlig machtlos. Da kann man nichts machen. Das Wasser kommt einfach, das Wasser muss einfach dort durch.»* (Interview mit TK vom 3.4.2007)

Neben der ungenügenden Gerinnekapazität führte das Ereignis von 1999 auch die Auswirkungen des ungünstigen Quer- und Längsprofil auf die Hochwassergefährdung vor Augen. Das breite Flussbett und das geringe Gefälle unterhalb der Schwelle führen dazu, dass sich grosse Mengen an Geschiebe ablagern (siehe auch 7.4.3). Dadurch wird die Flusssohle angehoben, was wiederum

46 Der Leiter des städtischen Tiefbauamts wird als Stadtingenieur bezeichnet (siehe 7.1.4).

die Abflusskapazität verkleinert. Genau dieses Phänomen wurde während des Ereignisses von 1999 beobachtet. Obwohl der Abfluss stabil blieb, stieg der Pegel der Aare in der Matte weiter an (vgl. Stadt Bern 16.5.1999). Trotz Befürchtungen, dass die Wehranlagen an der Mattenschwelle verstopft werden könnten, traten keine nennenswerte Probleme mit Schwemmholz auf. Die geringen Mengen, die anfielen, konnten von den Wehrdiensten entfernt werden (siehe 7.3.1). Diese Erkenntnis prägte die Erinnerung an die Bewältigung des Hochwasserereignisses. Man ging davon aus, dass man das Problem des Schwemmholzes im Griff hat. Ferner veranschaulichte das Ereignis, wie sich ein hoher Wasserpegel der Aare auf das Grundwasser und die Hangentwässerung auswirkt. In der Matte zeigte sich schliesslich, dass Flusswasser durch die Kanalisation in das Quartier gelangen kann.

Auf städtischer Ebene erwies sich das Krisenmanagement der Einsatzkräfte im Grossen und Ganzen als funktionstüchtig und angepasst (die Situation auf der kantonalen Ebene ist im Kasten 3 dargestellt). Einige Mängel wurden aber trotzdem sichtbar. Dazu gehören auf der einen Seite die Frühwarnung und die Information während des Aufbaus der Hochwasserspitze, auf der andern Seite aber auch die Einbindung anderer Verwaltungseinheiten im Ereignismanagement, im konkreten Fall des Tiefbauamts. Gewisse Verbesserungsmöglichkeiten zeigten sich auch bei den eingesetzten Mitteln. So erkannte man unter anderem, dass das für Objektschutzmassnahmen benötigte Material besser vorbereitet werden kann. Der derzeitige Kommandant der Berufsfeuerwehr Bern, FB, beurteilt die damalige Bewältigung des Ereignisses – aus heutiger Sicht und mit Bezug auf das Hochwasser von 2005 (siehe 7.5) – folgendermassen:

> *«Auf der Stufe Feuerwehr hat man das Ereignis von 1999 erfolgreich bewältigt. Wenn man etwas erfolgreich bewältigt, ergeben sich daraus in der Regel weniger Massnahmen und Erkenntnisse, als wenn es – wie 2005 – nicht nur erfolgreich ist. Das ist immer ein bisschen das Problem. Der Mensch braucht einen Leidensdruck, damit er wirklich einen Quantensprung machen kann.»* (Interview mit FB vom 19.2.2007)

Für die Versicherungsanstalten waren die Überschwemmungen vom Mai 1999, die nicht nur die Stadt Bern betrafen, ein weiteres Indiz dafür, dass die Bedeutung von Elementarschadenereignissen in Zukunft zunehmen wird und dass deshalb Handlungsbedarf besteht:

> *«Nach 1999 stellten wir fest, dass wir eine schwerwiegende, neue Bedrohung haben und wir dem etwas entgegensetzen müssen.»* (Interview mit AD vom 28.2.2007)

Kasten 3

Erkenntnisse auf der Ebene des Kantonalen Führungsorgans (KFO)

Der Kanton Bern wurde im Jahr 1999 von drei Elementarereignissen getroffen, nämlich von den Lawinenniedergängen im Februar, den Überschwemmungen im Mai und dem Orkan *Lothar* im Dezember. Die Bewältigung dieser Ereignisse offenbarten Verbesserungspotential beim Kantonalen Führungsorgan (KFO), welches das Krisenmanagement auf kantonaler Ebene sicherstellt. Die gewonnenen Erkenntnisse geben Hinweise auf die Grundkonditionen, die für eine erfolgreiche Bewältigung eines Ereignisses notwendig sind. Sie sollen deshalb nachfolgend kurz zusammengefasst werden: Das Führungsorgan darf nicht zu viele Leute umfassen. Aus diesem Grund wurde das KFO nach 1999 von etwa 100 auf rund 30 Personen reduziert. Ein modulartiger Aufbau ist von Vorteil. Akteure, die es in jedem Ereignis braucht, bilden dabei eine Art Kern-Team. Je nach Bedürfnis werden situativ weitere Fachkräfte aufgeboten. Das Führungsorgan muss Entscheide fällen können. Dies bedingt, dass Personen, die im KFO Einsitz nehmen, über Entscheidungskompetenz verfügen. Wichtig sind zudem kurze Wege zwischen den Akteuren und Instanzen. Die Zusammenarbeit im Krisenfall wird vereinfacht, wenn sich die Mitglieder des Führungsorgans gegenseitig bereits kennen (vgl. Interviewdaten).

Die vorgenommenen Anpassungen des KFO wurden im August 2005, als der ganze Kanton Bern stark von Hochwasser betroffen war (siehe 7.5), auf die Probe gestellt. Sie bewährten sich im Ereignisfall und wurden als zweckmässig beurteilt (vgl. Interviewdaten).

Transformation des bestehenden Wissens bezüglich Hochwasserrisiken

Die Überschwemmung von 1999 hatte eine nachhaltige Wirkung auf das Wissen, das die verschiedenen Akteure bezüglich Hochwasserrisiken in der Stadt Bern besassen. Latent und fragmentarisch vorhandenes, auf früheren Ereignissen basierendes Wissen wurde jäh aufgefrischt und angepasst. Einige Akteure eigneten sich Wissen an, das für sie bezüglich Hochwasserrisiken gänzlich neue Aspekte beinhaltete.

Die aktualisierten Wissensformen hatten ihren Ursprung hauptsächlich in der Erfahrung und dem Erleben des Hochwassers. Dies führte dazu, dass – unmittelbar nach dem Ereignis – die Wissensformen der meisten Akteure von der selben Art waren, nämlich explizit, präzis und empirisch. Im Detail unterscheiden sich die Wissensformen zwar mehr oder weniger stark von einem Akteur zum andern, die Divergenzen sind jedoch nur beschränkt von der Zugehörigkeit zu einer bestimmten Gruppe abhängig (siehe unten). Analog zur Situation vor 1999 war das Wissen eines Akteurs auch nach 1999 in erster Linie von dessen privaten und beruflichen Hintergrund und von den persönlichen Interessen bestimmt.

Fast alle interviewten Akteure sahen sich mit der Tatsache konfrontiert, dass eine von der Aare ausgehende Überschwemmung ein bedeutend grösseres Ausmass annehmen kann, als sie vermutet hatten. Die Möglichkeit und Ursachen einer Überschwemmung sowie deren räumlich-zeitliche Ablauf und Auswirkungen markieren die Eckpunkte der neuen Wissensformen. So wurde die Koinzidenz von Schneeschmelze und starken Regenfällen von der überwiegenden Mehrheit der Akteuren als Hauptursache für das Hochwasser im Mai 1999 wahrgenommen. Der langsame, mehrere Tage andauernde Aufbau der Abflussspitze sowie die Tatsache, dass es sich

um eine statische Überschwemmung handelte, wurden in das Wissen über den Ablauf eines Ereignisses integriert. Dasselbe geschah mit der flächenmässigen Ausdehnung und der Überschwemmungstiefe.

Mit zunehmendem Abstand zum Hochwasser von 1999 – beziehungsweise mit fortschreitender Nachbearbeitung des letzteren – differenzierten sich die Wissensformen hinsichtlich ihres Typs zusehends. Insbesondere jene Akteure, die sich – beruflich oder privat – aktiv mit der Hochwasserschutzproblematik auseinandersetzten, eigneten sich je länger je mehr Wissensformen an, die sich nicht nur auf die Erfahrung mit konkreten Hochwasserereignissen stützten, sondern wissenschaftlich-analytischer Art waren. Als Grundlage dieser Differenzierung dienten zum einen Studien und Fachliteratur, zum andern aber auch die vertiefte Reflexion über das Thema und der regelmässige Austausch mit andern Akteuren. Solch so genanntes Expertenwissen erarbeiteten sich in erster Linie Vertreter der städtischen und kantonalen Verwaltung (u.a. der Bereiche Tiefbau und Wasserwirtschaft) sowie Angehörige privater Büros (z.B. Wasserbauingenieure, Geologen, Hydrologen usw.). Empirisches, auf Erfahrung basiertes Wissen vermischt mit wissenschaftlich-analytischen Elementen findet sich aber auch bei einer Hand voll Aareanrainer, die hauptsächlich aus den Quartieren Altenberg und Matte stammen und begannen, sich mit dem Thema Hochwasserschutz zu beschäftigen.

Eine vertiefte Auseinandersetzung mit der erlebten Überschwemmung und deren Bewältigung fand ferner innerhalb der Einsatzkräfte statt. Die gemachten Erfahrungen wurden im Anschluss an das Hochwasserereignis aufgearbeitet und flossen in die Grundlagen und Planungen für zukünftige Einsätze ein. Dadurch unterscheiden sich die empirischen Wissensformen der Einsatzkräfte gegenüber jenen anderer Akteure durch ihre Präzision und temporale Stabilität.

Interpretation der neuen Wissensformen

Das Ausmass des Hochwassers von 1999 – mit Abstand das grösste seit Messbeginn im Jahr 1918 – verleitete verschiedenste Akteure dazu, es als Jahrhundertereignis und Jahrhunderthochwasser zu bezeichnen. Von dieser Terminologie wurde bereits Gebrauch gemacht, als die Gebiete an der Aare noch unter Wasser standen (vgl. u.a. BZ 14.5.1999, Stadt Bern 14.5.1999d, 17.5.1999, 19.5.1999, DB 17.5.1999b). Die Ereignisanalyse des Bundesamts für Wasser und Geologie (BWG) bestätigte die Seltenheit des Ereignisses und attestierte der Abflussspitze der Aare in Bern eine Wiederkehrperiode von mehr als 200 Jahren (BWG 2000). Dieses Konzept des Jahrhundertereignisses, des Ausreissers in der Statistik, veranlasste zahlreiche Akteure zu einer heiklen Interpretation: Das Hochwasser hat sich ereignet und wird sich in den nächsten paar Jahrzehnten kaum wiederholen.

> *«Man ging davon aus, dass 1999 ein Jahrhunderthochwasser war, das in dieser Wucht nicht so schnell wieder eintreffen wird. Die Mehrheit der Leute sah das so.»* (Interview mit RR vom 14.5.2007)

> *«Es hiess, es sei ein 500jährliches Hochwasser gewesen und komme zu unseren Lebzeiten nicht mehr vor. Das könne man vergessen.»* (Interview mit AB vom 8.5.2007)

Das Konzept des einmaligen Extremereignisses war bei fast allen Akteurgruppen ein gängiges Denkmuster, das nicht zuletzt auch die Vorgehensweise nach 1999 beeinflusste. Im Glaube, die Gefährdung sei gering, ging man davon aus, dass für die Erarbeitung von Massnahmen genügend Zeit zur Verfügung steht. Dazu die Gemeinderätin RR:

> *«Aus meiner Sicht gingen alle davon aus, dass das* [Hochwasser] *in 10-20 Jahren wieder kommt. Dann müssen wir bereit sein. Bis dann muss man einfach die kleineren Hochwasser im Griff haben, die es in der Matte regelmässig gibt. Das ist vor allem eine Aufgabe der Feuerwehr.»* (Interview mit RR vom 14.5.2007)

Gewisse Nuancen dürfen allerdings nicht übersehen werden. So gingen insbesondere die Einsatzkräfte tendenziell stärker von der Eventualität weiterer Überschwemmungen aus. Auch gewisse Experten und Anwohner, die sich speziell für den Hochwasserschutz interessierten und engagierten, waren sich der Seltenheit des Hochwassers von 1999 nicht ganz so sicher. Stellvertretend für diese Akteure ein Offizier der Stadtpolizei Bern:

> *«Man hat diese Möglichkeit* [einer weiteren Überschwemmung] *eigentlich schon in Betracht gezogen. Man war bei Regenperioden oder bei massiven Gewitter auch sensibilisierter.»* (Interview mit HUG vom 3.5.2007)

Auch wenn viele Akteure die Wiederholung eines grossen Hochwasserereignisses als sehr unwahrscheinlich einstuften, so war deren Bewusstsein trotzdem gestärkt. Oder wie es ein Mitarbeiter der kantonalen Verwaltung ausdrückt:

> *«Es war dann im Bereich des Möglichen. Aber es war noch nicht im Bereich des Wahrscheinlichen, würde ich sagen, dass sich das gleich wiederholt.* […] *Man erwartete es nicht, aber man musste das Phänomen in Betracht ziehen.»* (Interview mit TV vom 6.3.2007)

Als sich im Jahr 2004 erneut ein zwar kleineres Hochwasser ereignete (siehe 7.4.4), nahm die Sensibilität noch einmal zu, zumindest bei jenen, die direkt mit Hochwasserschutzfragen zu tun hatten. Der Mattebewohner AME schildert, wie das Risikobewusstsein im Lauf der Zeit langsam wuchs:

> *«2004 kam es* [das Hochwasser] *wieder. Ich war dann natürlich sensibilisiert. Im Leist bin ich seit 2001 oder so. Dort ist das Hochwasser immer ein Thema.* […] *Es wurde mir erst so nach und nach bewusst – ich würde sagen zwischen den Jahren 2000/2001 und 2004 –, dass es jederzeit wieder kommen kann.»* (Interview mit AME vom 7.5.2007)

Die Mehrheit der interviewten Akteure machte sich aber kaum grundsätzliche Gedanken zu möglichen Szenarien zukünftiger Ereignisse. Die Vorstellungen bewegten sich im Rahmen dessen, was man 1999 und in den Jahren zuvor erlebte. Die Ursachen, der zeitliche Ablauf und das Ausmass der Überschwemmung bildeten dabei, wie bereits erwähnt, die wichtigsten Eckpunkte.

7.4.2 Anpassungen nach 1999 – Notfallplanung und Schadenverminderung

Anpassungen bei der Einsatz- und Notfallplanung

Die aus dem Hochwasser von 1999 gewonnenen Erkenntnisse waren Anlass für verschiedene Anpassungen bei der Einsatz- und Notfallplanung. Gemäss PF vom kantonalen Amt für Bevölkerungsschutz, Sport und Militär (BSM) hätten sich die verschiedenen Grossereignisse des Jahres 1999 (Lawinen, Hochwasser, Orkan *Lothar*) generell auf die Strukturen und den Bereitschaftsgrad der kommunalen Führungsstäbe ausgewirkt. Die Gemeinden seien sich bewusst geworden, dass sie im Fall eines Ereignisses für dessen Bewältigung zuständig sind (vgl. Interview mit PF vom 22.3.2007). In der Stadt Bern trat per 1. Januar 2002 die Verordnung über die Führung in ausserordentlichen Lagen und die Ersatzorganisation des Gemeinderats (Führungs- und Ersatzorganisationsverordnung, FEVO) in Kraft,[47] die kurz zuvor vom Gemeinderat beschlossen wurde. Die FEVO regelt die Not- und Einsatzorganisation in Krisenlagen, so auch die Aufgaben und die Zusammensetzung des städtischen Führungsorgans (FEVO vom 5.12.2001, SSSB[48] 521.1). Wie in Kasten 3 dargestellt, wurde auch das Kantonale Führungsorgan (KFO) strukturell und organisatorisch optimiert.

Die Stadtberner Einsatzkräfte integrierten die aus der Überschwemmung vom Mai 1999 gewonnenen Erkenntnisse in ihre Interventionspläne. In diesem Sinn überarbeitete die Berufsfeuerwehr Bern das Hochwassernotfallkonzept. Dieses wurde im Jahr 2001 *«durch Fachexperten des Kantons Bern geprüft und dabei als komplett und qualitativ einwandfrei bewertet»* (Stadt Bern 2006d:1073). Auch die Stadtpolizei überdachte aufgrund des Hochwassers von 1999 – sowie aufgrund weiterer Ereignisse – die Abläufe bei ausserordentlichen Vorfällen. In einer Einsatzdokumentation wurden Unterlagen zur polizeilichen Bewältigung von Katastrophenfällen und Notlagen zusammengestellt und die Zuständigkeiten und Abläufe klar geregelt. Der Einsatzplan sieht vier Phasen vor, die, je nach Grösse und Ausmass eines Ereignisses, sukzessive ausgelöst werden können. Unmittelbar nach Eintritt des Ereignisses werden die benötigten Kräfte und das weitere Vorgehen bestimmt. In einer zweiten Phase wird der polizeiinterne Führungsstab für Katastrophen und Notlagen aufgeboten sowie je eine Front- und eine Rückorganisation (KP Front und Rück) zur Bewältigung des Ereignisses aufgebaut. Die dritte Phase sieht den Beizug weiterer Fachkräfte vor, so zum Beispiel Ermittler, Verbindungspersonen zu externen Stellen oder der psychologische Dienst. Die vierte Phase schliesslich umfasst das Einsatzende mit dem Debriefing und der Nachbearbeitung. Die Einsatzauswertung und die Anpassung der Unterlagen sei dabei ein fester Bestandteil, sagt HUG, Offizier bei der Stadtpolizei Bern (vgl. Interview mit HUG vom 3.5.2007).

Verschiedentlich setzten Akteure auch ihre persönlichen Erkenntnisse in Massnahmen um. So macht zum Beispiel WST vom städtischen Quartieramt darauf aufmerksam, dass Kenntnisse, die

47 Welche Rolle das Hochwasserereignis von 1999 bei der Ausarbeitung der FEVO im Detail spielte, ist unklar. Es kann aber davon ausgegangen werden, dass es – neben anderen Ereignissen – zumindest einen gewissen Einfluss ausübte.
48 Systematische Sammlung des Stadtrechts von Bern (SSSB).

für die Bewältigung eines Ereignisses von Belang sind, von mehreren Personen geteilt werden müssen.

> *«Wissen auf andere transferieren, gewisse Leute stärker einbeziehen, das war meine ganz persönlich Erkenntnis nach 1999.* […] *Es muss jemand wissen, wo dieser Ordner* [mit Unterlagen für den Ereignisfall] *ist. Es muss jemand zweites wissen, was in diesem Ordner ist. Oder besser: es wissen drei, was dort drin ist.»* (Interview mit WST vom 6.3.2007)

Ausbau des Objektschutzes und der Prävention

Um den Wassermassen bei einem weiteren Hochwasser besser wehren zu können, bereitete die Berufsfeuerwehr Schutz- und Einsatzmaterial vor. Dieses umfasste in erster Linie Sandsäcke und Sperren (u.a. Holzladen), die in den hochwassergefährdeten Gebiete eingelagert wurden (vgl. Stadt Bern 2000c:718–719, 2001a:135, Interviewdaten). Das EWB seinerseits ergriff verschiedene Objektschutzmassnahmen an den Infrastrukturwerken – so geschehen bei den Kraftwerken Matte und Felsenau sowie bei Transformatorenstationen (vgl. Interviewdaten).

Diverse Anwohner – vor allem der Matte – trafen Vorkehrungen zum Schutz ihrer Liegenschaften. An zahlreichen Orten wurden Pumpen installiert und elektrische Installationen höher gesetzt. Stellenweise wurden Dammbalkensysteme vorbereitet, um die Eingangsbereiche abschotten zu können. Schliesslich versuchte man, mit Schiebern das Eindringen von Aarewasser durch die Kanalisation in das Quartier zu verhindern (vgl. Interviewdaten). NB, Geschäftsführerin eines Restaurants in der Matte, beschreibt, wie sie Kühlschränke und Vorräte im Keller schützt:

> *«Wir sind wie Pfahlbauer. Wir stellen alles auf Steine oder auf Kisten, die Kühler, die Kühlschränke, möglichst hoch, und auf den Boden möglichst nichts, was rasch kaputt gehen kann.»* (Interview mit NB vom 10.5.2007)

Im April 2003 wurde ein Merkblatt mit dem Titel *«Hochwasser ist nie auszuschliessen – deshalb bereiten wir uns vor!»* an die Haushalte in den überschwemmungsgefährdeten Gebieten verteilt. Die von der Direktion für Öffentliche Sicherheit und vom Städtischen Führungsorgan verfasste Informationsschrift beinhaltet Empfehlungen zur Prävention von Schäden (Bereithalten von Schutzmaterialien, Überprüfung von Schwachstellen) sowie zu den Vorkehrungen in Hochwassersituationen (Stadt Bern 2003a, 8.4.2003).

Bauliche Eingriffe und Adaptationen

Nachfolgend werden die wichtigsten baulichen Eingriffe dargestellt, die im Anschluss an das Hochwasser von 1999 getätigt wurden. Die Planung und Umsetzung längerfristiger Massnahmen, die Teil eines Hochwasserschutzkonzepts waren, sowie die Geschiebeentnahmen sind Gegenstand der Abschnitte 7.4.3 und 7.4.4.

An verschiedenen Stellen entlang der Aare mussten nach dem Hochwasser beschädigte Verbauungen saniert werden. Dazu gehörten unter anderem zwei Uferanrisse im Marzili und im Ho-

senlupf (Felsenau) sowie die Ufermauer im Bereich des Klösterli zwischen der Untertor- und der Nydeggbrücke. Die Sanierung dieser Mauer war zwar bereits vor 1999 vorgesehen, durch das Hochwasser entstanden aber weitere Schäden. Des Weiteren wurden im Matten- und Altenbergquartier zahlreiche Regenausläufe von Strassenwasser sowie Kanalisationen hochwassersicher ausgebaut (vgl. Stadt Bern 2000b:442–444, 16.2.2000, 9.8.2000, 18.1.2001).

Im Tierpark Dählhölzli verursachte die Überschwemmung bedeutende Schäden an Uferanlage und Restaurant (siehe 7.3.1), was umfassende Reparaturarbeiten bedingte. Ziel war es, den aarenahen Bereich so zu gestalten, dass er einem weiteren Hochwasser standhält. Bis zur Wiedereröffnung am 1. Mai 2000 wurde der Uferbereich der Aare renaturiert. Die neuen Gehege wurden niveaugleich mit dem Fluss angelegt, so dass ihre Teiche von dessen Wasser gespiesen werden (siehe Abb. 7.10). Die Mauer, die das Restaurant umgibt, wurde erhöht. Halterungen in den Durchgängen erlauben es, im Ereignisfall Dammbalken zu fixieren und somit den Bereich des Restaurants abzuschotten und so vor eindringendem Wasser zu schützen (siehe Abb. 7.11; vgl. Stadt Bern 1999:1378–1380, DB 29.2.2000, 1.5.2000, Interviewdaten).

Abb. 7.10. Neugestaltete Uferanlange (links) mit Besuchersteg und Aare (Foto: L. Thomi).

Abb. 7.11. Objektschutz beim Restaurant Dählhölzli (Foto: L. Thomi).

Das Hochwasser hatte auch Auswirkungen auf den Bau eines neuen Restaurants im Schwellenmätteli, das in unmittelbarer Nähe der Aare zu stehen kommen und teilweise auf die Schwelle hinausragen sollte. Die dafür notwendige Plattform wurde um zusätzliche 30 cm angehoben, so dass zwischen ihr und dem maximalen Pegel vom Mai 1999 ein Freibord von einem Meter bestand. Das Restaurant wurde anfangs Juli 2004 eingeweiht (vgl. Interviewdaten, DB 14.5.2001a, Stadtbauten Bern s.d.:23).

Die Tabelle 7.6 stellt eine Auswahl der Anpassungen dar, die zwischen 1999 und 2005 vorgenommen wurden. In der Zusammenstellung nicht enthalten sind die Geschiebeentnahmen sowie die langfristigen Massnahmen, die im Rahmen eines Hochwasserschutzkonzepts erarbeitet wurden (siehe 7.4.3, 7.4.4).

Bereich	Anpassungen und Massnahmen
Krisenmanagement	Erstellung der Verordnung über die Führung in ausserordentlichen Lagen und die Ersatzorganisation des Gemeinderats (Führungs- und Ersatzorganisationsverordnung, FEVO).
Einsatz	Einsatzkräfte: Integration der Erkenntnisse aus dem Hochwasser von 1999 in die Unterlagen für zukünftige Einsätze. Berufsfeuerwehr Bern: Bereitstellung von Schutz- und Einsatzmaterial (u.a. Sandsäcke, Holzladen).
Prävention	Erstellung und Verteilung des Merkblatts *Hochwasser ist nie auszuschliessen – deshalb bereiten wir uns vor!*, das Hinweise zur Schadenprävention und zu Vorkehrungen im Ereignisfall enthält. An verschiedenen Orten wurden elektrische Installationen höher angebracht.
Objektschutz	Diverse Objektschutzmassnahmen (z.B. Pumpen, Dammbalkensysteme) u.a. durch private Anwohner und den Tierpark Dählhölzli.
Kanalisation	Einbau von Schiebern, um das Eindringen von Aarewasser in das Quartier via Kanalisation zu verhindern.
Gewässerraum	Sanierung von Uferanrissen und beschädigten Verbauungen. Umgestaltung des Uferbereichs im Tierpark Dählhölzli.

Tab. 7.6. Auswahl der Anpassungen in der Stadt Bern zwischen 1999 und 2005 (ohne langfristige Hochwasserschutzmassnahmen und Geschiebeentnahmen).

7.4.3 Die Krux mit dem Geschiebe – Lösungsansätze und Zielkonflikte

Ausgangslage – Problemdefinition und Vorgehensweise

Das Hochwasser vom Mai 1999 veranschaulichte die ungenügende Abflusskapazität der Aare im Bereich der Innenstadt. In den Quartieren an der Aare wurde generell ein sehr hoher Grundwasserpegel beobachtet und in Meteorwasserleitungen sowie in der Kanalisation kam es zu Rückstauproblemen (vgl. Interviewdaten, K+Z 2004). Während des Ereignisses – wie auch in den Jahren zuvor – kam es zudem zwischen dem Schwellenmätteli und dem Wehr Engehalde zu bedeutenden Geschiebeablagerungen. Angesichts dieser diversen Problemfelder bestand Handlungsbedarf. Gegenüber der Zeitung *Der Bund* sagte der damalige Stadtingenieur TK, man wolle *«nach der beängstigenden Flut ‹ nicht einfach zur Tagesordnung übergehen ›. Es gelte, eine Auslegeordnung vorzunehmen und breit zu diskutieren, welche Hochwasserschutzziele die Stadt anpeilen wolle und welche sie sich finanziell überhaupt leisten könne»* (DB 14.1.2000). Auch ästhetische Aspekte seien zu berücksichtigen. Zudem sei ein gewisses Risiko immer vorhanden. *«In der politischen Diskussion müsse nun entschieden werden, ob jährlich Vorkehrungen getroffen werden oder ob man bereit ist, für das Risiko im Nachhinein den Preis zu bezahlen»* (DB 8.3.2000).

Unmittelbar nach dem Ereignis wurde nach Möglichkeiten gesucht, die Abflusskapazität zu vergrössern. Man erhoffte sich in erster Linie, dies mit einer Geschiebebewirtschaftung bewerkstelligen zu können:

> *«Man sah natürlich sofort, dass sehr, sehr viel Geschiebe im Schwellenmätteli liegt. Man machte dann Geschiebeentnahmeprojekte und führte sie auch durch.»* (Interview mit JP vom 13.2.2007)

Die anhaltenden, grossen Ablagerungen im Schwellenmätteli machten eine Bewirtschaftung des Geschiebes notwendig, bevor ein längerfristiges Hochwasserschutzkonzept ausgearbeitet war. Die jeweils im Winter ausgebaggerten Mengen zwischen den Jahren 2000 und 2005 sind in der Tabelle 7.7 zusammengestellt.

Jahr	Ort	Volumen
2000	Schwellenmätteli	16'131 m^3
2001	Schwellenmätteli	21'201 m^3
	Untertorbrücke	9'115 m^3
2002	Schwellenmätteli	2'433 m^3
2003	Schwellenmätteli	21'924 m^3
2005	Schwellenmätteli	22'874 m^3

Tab. 7.7. Geschiebeentnahmen in der Stadt Bern zwischen 1999 und 2005 (nach K+Z 2004, Stadt Bern 2005d).

Um die Defizite beim Hochwasserschutz langfristig beheben zu können, erwies sich die Ausarbeitung eines Schutzkonzepts als unabdingbar. Aktuelle Grundlagen zu den hydraulischen, hydrologischen und ökologischen Eigenschaften der Aare waren jedoch nur spärlich vorhanden, weshalb diese zuerst erstellt werden mussten. Nur so könne ein *«ausgereiftes, sicheres, genehmigungsfähiges»* (K+Z 2004) Hochwasserschutzkonzept ausgearbeitet werden, hiess es (vgl. Interviewdaten, K+Z 2004).

Zusätzlich erschwert wurde die Massnahmenplanung in der Stadt Bern durch die unsichere Entwicklung der Aareabflüsse, die sich aufgrund der flussaufwärts geplanten Eingriffe ergab: So wurde etwa in Thun zur gleichen Zeit nach Möglichkeiten gesucht, die Abflusskapazität des Thunersees zu erhöhen (vgl. Schudel & Spycher 2006).

> *«Wir mussten uns primär nach Thun ausrichten. Wir sagten: Die Stadt Bern löst das Kiesproblem. Den Rest können wir erst lösen, wenn wir wissen, was in Thun passiert. Dann wissen wir auch, wie viel Wasser zu uns nach Bern fliesst.* […] *Nach 1999 hätten wir keinen definitiven Hochwasserschutz projektieren können, weil wir gar nicht wussten, mit welchen Wassermengen wir in Zukunft rechnen müssen.* […] *Wir haben uns auf die Kiesbewirtschaftung konzentriert, weil das wesentlich war und unabhängig von den Wassermengen geklärt werden musste.»* (Interview mit MAR vom 8.2.2007)

Für die Erarbeitung eines Hochwasserschutzkonzepts und der dafür notwendigen Grundlagen wurde eine Arbeitsgruppe eingesetzt. Diese stand unter der Leitung des Tiefbauamts der Stadt Bern und umfasste Vertreter des damaligen Bundesamts für Wasser und Geologie (BWG), des

Tiefbauamts (Oberingenieurkreis II) und des Fischereiinspektorats des Kantons Bern, des Ingenieurbüros K+Z sowie von Energie Wasser Bern (EWB). In einer ersten Phase war ferner die *Task Force Hochwasserschutz Aare* des Matte-Leists eingebunden. Zudem waren fallbezogen weitere private Expertenbüros beteiligt. Die Startsitzung der Arbeitsgruppe fand am 23. Mai 2000 statt. Bis zu diesem Zeitpunkt standen die Nachbearbeitung des Ereignisses, die Planung von Sofortmassnahmen und die Festlegung des weiteren Vorgehens im Zentrum. Verschiedene Akteure der Arbeitsgruppe waren bereits in dieser Phase beteiligt (vgl. K+Z 2004).

Grundlagenerarbeitung

Neben der Aufarbeitung des Hochwasserereignisses durch den Bund (vgl. Aschwanden 2000, BWG 2000) liess der Kanton Bern für das Gebiet entlang der Aare zwischen Thuner- und Wohlensee eine Ereignisdokumentation (Überflutungsflächen, Prozesse usw.) erstellen. Zudem wurde im Auftrag der Gebäudeversicherung des Kantons Bern eine Risikopotenzialstudie erarbeitet, die unter anderem das mögliche Schadenausmass bei Überschwemmungen eruieren sollte (vgl. Interviewdaten, Geo7 2006). In der Stadt Bern befasste sich die Grundlagenerarbeitung mit den hydrologischen und hydraulischen Eigenschaften der Aare (Hochwasserabfluss, Grundwasser, Abflusskapazität usw.), mit dem Geschiebehaushalt sowie mit der Siedlungsentwässerung und den Schutzdefiziten (vgl. K+Z 2004). Die Untersuchungen wurden entweder im Auftrag der Stadt Bern oder unter Federführung des Bundes und des Kantons durchgeführt. Nachfolgend wird auf einige dieser Grundlagen kurz eingegangen.

Bis 1999 wurde in Bern von einer hundertjährlichen Abflussmenge von 456 m^3/s ausgegangen (siehe Tab. 7.2). Nach dem Hochwasser vom Mai 1999 musste dieser Wert auf rund 550 m^3/s angehoben werden. Die damalige Abflussspitze von 620 m^3/s wurde als 500-jährliches Ereignis eingestuft (vgl. K+Z 2004).

Untersuchungen zum Geschiebehaushalt der Aare[49] wiesen für die Strecke zwischen dem Schwellenmätteli und dem Wehr Engehalde stellenweise bedeutende Auflandungen nach. Als Folge der intensiven Kiesentnahmen im 20. Jahrhundert (siehe 7.2.1) tiefte sich die Aaresohle zwischen 1967 und 1984 zwar ein, danach kehrte sich der Trend jedoch um[50]: Verglichen mit der Situation Ende der 1960er Jahre erhöhte sich die Sohlenlage im Schwellenmätteli um zwei Meter, bei der Nydeggbrücke um rund einen Meter. Weiter unten – bis zum Wehr Engehalde – sind die Unterschiede weniger prägnant. Starke Schwankungen bei der Sohlenlage gab es allerdings bereits früher, wie der Studie zum Geschiebehaushalt zu entnehmen ist. Bei einer Geschiebefracht von rund 6'000 m^3 pro Jahr (bei der Schwelle), rechnete die Studie mit zukünftigen jährlichen Ablagerungsraten von 1 bis 2 cm, sofern keine anthropogene Eingriffe stattfinden (vgl. Jäggi & HZ&P 2001b).

49 Die Untersuchungen zum Geschiebehaushalt der Aare im Bereich der Stadt Bern waren u.a. Teil des Geschiebebewirtschaftungskonzepts (Jäggi & HZ&P 2001b), das zwischen September 2000 und November 2001 erstellt wurde (siehe unten).

50 Ab Anfang der 1980er Jahre bis zum Ende des Jahrhunderts wurde im innerstädtischen Bereich kein Geschiebe mehr entnommen (siehe 7.2.1)!

Eine Schutzdefizitanalyse untersuchte schliesslich, wo die Uferlinie bei einem Abfluss von 550 m^3/s überflutet wird. Ausgewiesen wurden zahlreiche Stellen entlang der Aare, namentlich im Bereich des Tierpark, des Marzilis, der Matte und des Altenbergs (vgl. K+Z 2004).

Erarbeitung eines Hochwasserschutzkonzepts – das «Konzept 2000»

Die erarbeiteten Grundlagen – insbesondere die Untersuchungen zum Geschiebehaushalt – wurden dahingehend interpretiert, dass eine Bewirtschaftung des Geschiebes unerlässlich ist, um den Schutz der hochwassergefährdeten Gebiete gewährleisten zu können. Komplementär dazu stand die Absenkung der Flusssohle zwischen dem Schwellenmätteli und dem Wehr Engehalde zur Diskussion. MAR, Mitarbeiter des Tiefbauamts der Stadt Bern, schildert die damaligen Überlegungen folgendermassen:

> *«Der Kies, der herangeschwemmt wurde und liegen blieb, muss wieder weg. Allenfalls könnten wir sogar die Aaresohle ein bisschen tiefer ausbaggern, um mehr Volumen zu schaffen.* […] *Für uns war klar: erstens Kiesbewirtschaftung und zweitens abklären, wo es noch weitere Massnahmen braucht.»* (Interview mit MAR vom 8.2.2007)

Eine alternative Idee, die den Bau von Hochwasserschutzwänden entlang des Aareufers vorsah, wurde rasch verworfen. Grundwassereinbrüche hätten nicht verhindert werden können und die Umsetzung war ungewiss (vgl. Interviewdaten).

Die Auswirkungen von regelmässigen Geschiebeentnahmen und einer einmaligen Sohlenabtiefung wurden im Rahmen eines Geschiebebewirtschaftungskonzepts abgeklärt, das im September 2000 in Auftrag gegeben wurde. Der Schlussbericht, der im November 2001 vorlag, zeigte auf, dass der Hochwasserpegel im Bereich der Matte mit einer einmaligen Sohlenabtiefung um bis zu 50 cm reduziert werden könnte. Damit die Sohlenlage stabil bleibt, hätten im Schwellenmätteli zusätzlich etwa alle fünf Jahre rund 25'000 m^3 Geschiebe entnommen werden müssen. Zwischen dem Schwellenmätteli und dem Wehr Engehalde wäre der Geschiebetransport damit zwar reduziert, jedoch nicht gänzlich unterbunden worden. Unterhalb des Wehrs hätte eine Rückgabe eines Teils des entnommenen Geschiebes erfolgen müssen, um eine Erosion des dortigen Flussbetts zu verhindern (vgl. Jäggi & HZ&P 2001b).

Bereits am 30. März 2000 bewilligte der Stadtrat einen Kredit zur Erarbeitung eines Hochwasserschutzkonzepts (vgl. Stadt Bern 2000b:442–444), das in den Jahren 2001 und 2002 entstand und den Titel *Hochwasserschutzmassnahmen an der Aare – Konzept 2000* genannt wurde. Es integrierte die Erkenntnisse aus der Grundlagenerarbeitung – insbesondere jene aus dem Geschiebebewirtschaftungskonzept – und wurde anfangs Februar 2003 anlässlich einer Medienkonferenz der Öffentlichkeit vorgestellt (vgl. BZ 8.2.2003, DB 8.2.2003). Das hundertjährliche Hochwasser wurde auf 550 m^3/s angesetzt, das Extremhochwasser (EHQ) auf 620 m^3/s. Das *Konzept 2000* ging davon aus, dass die in Thun getroffenen Massnahmen die Hochwasserspitzen in Bern nicht verschärfen werden (K+Z 2004). JP, Wasserbauingenieur eines privaten Büros und an der Erarbeitung des Hochwasserschutzkonzepts beteiligt, formuliert dessen Ziele folgendermassen:

> *«Ziel des Hochwasserschutzkonzepts war es, mit umfassenden Sohlenabtiefungen zwischen dem Wehr Engehalde und dem Schwellenmätteli den Hochwasserschutz für die Matte wenigstens soweit sicherzustellen, dass die 550 m³/s unterhalb der Terrainhöhe ablaufen können. Der Überlastfall hätte zwar in gewissen tief gelegenen Bereichen der Matte zu einem Rückstau führen können, was man aber mit Rückstauvorrichtungen und Objektschutzmassnahmen in den Griff bekommen hätte. In den übrigen Gebieten operierte man mit Ufererhöhungen, weil da das Hochwasserschutzdefizit nicht ganz so dramatisch war wie in der Matte.»* (Interview mit JP vom 13.2.2007)

Die Sohlenabtiefung in Kombination mit einer regelmässigen Geschiebeentnahme hätte erlaubt, die Abflusskapazität von 400 bis 450 m^3/s auf rund 550 m^3/s anzuheben. Dadurch hätte sich der entsprechende Wasserpegel am tiefsten Punkt der Matte (Gerberngasse 1/3) gerade auf dem Niveau der Strasse befunden. Das *Konzept 2000* sah zudem Massnahmen wie Ufererhöhungen, Objektschutz und Rückstausicherungen vor. Die zum Teil einschneidenden Eingriffe im Gewässerraum der Aare hätten umfangreiche ökologische Ersatzmassnahmen (Uferstrukturierungen, Flussaufweitungen usw.) bedingt (siehe unten). Die Gesamtkosten der im Rahmen des *Konzepts 2000* vorgeschlagenen Massnahmen beliefen sich auf rund 16 Millionen Franken (K+Z 2004).

Zielkonflikte zwischen den geplanten Eingriffen und fischerei-biologischen Aspekten

Während der Erarbeitung des Geschiebebewirtschaftungskonzepts wurde offensichtlich, dass die in Erwägung gezogenen Eingriffe im Gewässerraum von solcher Tragweite sind, dass vorgängige, umfassende fischerei-biologische Abklärungen unverzichtbar sind. Bevor dazu jedoch konkrete Resultate vorlagen, wurde davon ausgegangen, dass allfällige Schäden kompensiert werden könnten. Dies bestätigt auch der zuständige Mitarbeiter des kantonalen Fischereiinspektorats im Interview:

> *«Wir gingen davon aus, dass man einen Teil der Schäden mit Ersatzmassnahmen an andern Orten kompensieren könnte. Daher haben wir dieses Konzept* [Geschiebebewirtschaftung] *in einer ersten Phase im Prinzip auch mitgetragen. Bevor man das fischerei-biologische Gutachten hatte, kannte man die Schäden noch nicht genau.»* (Interview mit TV vom 6.3.2007)

Das vom Fischereiinspektorat geforderte fischerei-biologische Gutachten wurde im September 2001 vom Tiefbauamt der Stadt Bern in Auftrag gegeben und lag im Oktober 2002 vor. Es veranschaulichte die fischerei-biologische Bedeutung der Aare zwischen dem Schwellenmätteli und der Felsenau: *«Eine vom Aussterben bedrohte, zwei gefährdete und drei potenziell gefährdete Arten konnten in den letzten fünf Jahren in der Aare zwischen Schwellenmätteli und dem Wehr Engehalde nachgewiesen werden»* (Aquatica 2002:28). Zwischen Thun und dem Wohlensee befindet sich schweizweit die zweitgrösste Population der nach Berner Konvention[51] gesamteuropäisch geschützten Äsche. Gemäss dem Gutachten kommt sie auch in der Stadt Bern *«mit grosser Dichte»* (Aquatica 2002:28) vor. Die Autoren wiesen darauf hin, dass Geschiebeentnahmen in der Aare schwerwiegende Auswirkun-

51 Convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe. Conseil de l'Europe, STCE n° 104, Berne, 19.9.1979.

gen auf die Fischfauna haben könnten, so etwa den Verlust von Habitaten und Laichplätzen sowie eine Beeinträchtigung der Habitat- und Fortpflanzungsbedingungen. Ohne Kompensationsmassnahmen würden die vorgesehenen Baggerungen bis zu 96 % der Forellen- und bis zu 77 % der Äschenlaichareale zerstören. Ausgleichsmassnahmen wie kleinere Baggerflächen, ein minimaler Geschiebetransport (Geschiebedynamik) und die Schaffung von Jungfischhabitaten seien deshalb notwendig (Aquatica 2002).

Der Befund des fischerei-biologischen Gutachtens hatte einschneidende Konsequenzen für die Umsetzung des zeitgleich erstellten Hochwasserschutzkonzepts (*Konzept 2000*). Aufgrund der ökologischen Knackpunkte, die sich stellten, verlangte das kantonale Fischereiinspektorat die Prüfung alternativer Massnahmen:

> *«Wir wurden dann natürlich ein Stück weit zurückhaltender und haben ab dem Jahr 2003, würde ich sagen, darauf gedrängt, dass eine umfassende Auslegeordnung der Möglichkeiten, der Lösungsalternativen gemacht wird.»* (Interview mit TV vom 6.3.2007)

Bald wurde klar, dass es nicht möglich ist, das *Konzept 2000* umzusetzen, wenn nicht vorgängig weitere Massnahmen abgeklärt werden (vgl. Interviewdaten, K+Z 2004). Befürchtet wurden insbesondere Einsprachen von fischereinahen Kreisen, die den Planungsprozess stark verzögert oder sogar verhindert hätten. JP, Wasserbauingenieur in einem privaten Büro, meint dazu:

> *«Das brachte das Ganze wahnsinnig ins Stocken, weil im Prinzip niemand mit einem Projekt daher kommen wollte, bei dem man bereits absehen konnte, dass es Einsprachen geben wird, deren Behandlung problematisch sein wird. Und wenn das Bundesgericht sieht, dass man nur mit einer Lösung kommt, dann kommt es gleich retour und es heisst: Haben Sie alle andern Lösungen auch angeschaut?»* (Interview mit JP vom 13.2.2007)

Dass das *Konzept 2000* aufgrund der Fischerei nicht ausgeführt werden konnte, sei aber zu kurz gegriffen, meint TV vom kantonalen Fischereiinspektorat. Allerdings habe die Fischerei aufgrund der Bestimmungen in der Bundesgesetzgebung tatsächlich eine starke Position.

> *«Das ist aus meiner Sicht eine verkürzte Formel. Es trug mit anderen Faktoren dazu bei, dass sich die ganze Geschichte in Bern in die Länge zog, vor allem auch weil parallel dazu die Projektierung in Thun lief und die Auswirkungen auf die Stadt Bern noch nicht bekannt waren.»* (Interview mit TV vom 6.3.2007)

Die neue Ausgangslage stiess besonders bei der Bevölkerung der hochwassergefährdeten Gebiete auf harsche Kritik. In ihren Augen wurden die Interessen der Fischerei über jene der Bevölkerung gestellt. Zudem beriefen sie sich auf lokale Fischer, laut welchen früher trotz Geschiebeentnahmen bedeutend grössere Fangerträge erzielt worden seien als heute.

Das städtische Tiefbauamt fand sich in einer schwierigen Lage wieder: es war mit Forderungen konfrontiert, die sich diametral entgegenliefen. MAR, Mitarbeiter des Tiefbauamts der Stadt Bern, schildert die damalige Situation folgendermassen:

> *«Für die Bevölkerung entlang der Aare war klar, dass wir vom Tiefbauamt für ihr Wohl verantwortlich sind. Für sie schien es nun, als würden wir jetzt Mensch gegen Fisch abwägen. Aber das haben wir nie getan. Andererseits müssen wir uns an sämtliche Gesetze halten, die es gibt. Der Druck, dass man jetzt um ganz Bern herum ausbaggert wie wild, war aber tatsächlich enorm hoch.»* (Interview mit MAR vom 8.2.2007)

Der Blick nach Thun – alternative Vorgehensweise in Bern

Auch in Thun, wo im Mai 1999 ebenfalls grosse Überschwemmungsschäden entstanden waren (siehe 7.3.1), wurde nach Lösungen für einen besseren Schutz der gefährdeten Gebiete gesucht. Dabei stand zunächst die Vergrösserung der Abflusskapazität aus dem Thunersee mittels Ausbaggerungen im Vordergrund. Zielkonflikte brachten den Planungsprozess aber auch da ins Stocken: Wie in der Stadt Bern wären bei der Ausbaggerung unter anderem sensible Äschengebiete tangiert worden. Mit einer Nutzwertanalyse[52], die im Jahr 2003 durchgeführt wurde, fand man schliesslich einen Ausweg aus der verfahrenen Situation. Im Rahmen eines partizipativen Verfahrens bewerteten die involvierten Akteure[53] verschiedene potenzielle Massnahmen. Anstelle von Ausbaggerungen setzte sich schliesslich der Bau eines Entlastungsstollen durch (vgl. EAWAG 2002, IC 2003, Schudel & Spycher 2006). Dieser wurde am 29. Mai 2009 offiziell eingeweiht und in Betrieb genommen.[54]

In der Stadt Bern diskutierte das Projektteam anlässlich einer Sitzung im Juni 2003 das weitere Vorgehen. Dabei wurde auch von der Entwicklung des Planungsprozesses in Thun Kenntnis genommen. Mit dem Vertreter des Fischereiinspektorats gab es einen Akteur, der in beiden Städten in die Erarbeitung von Hochwasserschutzmassnahmen involviert war.[55] Aufgrund der positiven Erfahrungen in Thun drängte dieser denn auch darauf, dass in Bern ähnlich vorgegangen wird. Entsprechend dieser Forderung wurden zwei komplementäre Schritte ins Auge gefasst: In einer ersten Phase sollten zusätzlich zur Sohlenabtiefung und zur Geschiebebewirtschaftung alternative Schutzmassnahmen (z.B. der Bau eines Entlastungsstollens) ausgearbeitet werden. Der so entstandene Variantenfächer sollte anschliessend – analog zur Vorgehensweise in Thun – unter Einbezug der betroffenen Akteure einer Nutzwertanalyse unterzogen werden. Mit der Durchführung der Nutzwertanalyse wurde dasselbe Büro beauftragt wie in Thun. Dieses reichte dazu im August 2003 bei der Stadt Bern eine Offerte ein. Der entsprechende Vertrag wurde jedoch erst ein knappes Jahr später unterzeichnet (vgl. Interviewdaten, K+Z 2004).

52 Zum Instrument der Nutzwertanalyse, siehe auch 7.6.3.
53 Am Variantenvergleich beteiligt waren u.a. Vertreter der Stadt Thun, des Kantons Bern (Tiefbauamt, Wasser- und Energiewirtschaftsamt, Fischereiinspektorat, Gebäudeversicherung), des Bundes (Bundesamt für Wasser und Geologie) sowie verschiedener Interessenorganisationen (u.a. Pro Natura, Bernisch Kantonaler Fischerei Verband, Verein Schutz vor Hochwasser) (IC 2003).
54 Website des Projekts *Hochwasserschutz Thunersee,* http://www.hochwasserschutzthunersee.ch, Zugriff am 14.8.2009.
55 Aufgrund der administrativen Gebietsaufteilung des kantonalen Tiefbauamts fallen die Städte Thun und Bern in zwei unterschiedliche Oberingenieurkreise. Das Tiefbauamt war deshalb in den entsprechenden Planungsprozessen nicht mit denselben Personen vertreten.

Behörden und Anwohner – zwischen Zusammenarbeit und Opposition

Die Überschwemmung von 1999 sensibilisierte viele Anwohner der Quartiere an der Aare für Wasserbaufragen. Die Massnahmenplanung wurde denn auch aufmerksam und kritisch verfolgt. Das Verhältnis zwischen Aareanrainer und Behörden – vor allem den für den Wasserbau zuständigen Stellen – schwankt seit 1999 zwischen konstruktiver Zusammenarbeit auf der einen sowie Opposition und Anschuldigungen auf der andern Seite.

Wie auf der Behördenebene standen auch bei den Anwohnern unmittelbar nach der Überschwemmung vom Mai 1999 die grossen Geschiebemengen im Zentrum der Interessen. Im Winter 2000 wurde im Schwellenmätteli rund 16'000 m^3 Kies entnommen (siehe Tab. 7.7). In den Augen der Aareanrainer war das jedoch zu wenig, sie forderten wiederholt umfassendere Massnahmen (vgl. u.a. BZ 10.5.2000, DB 17.5.2000, 19.1.2001). Ende März 2000 reichten sie beim Regierungsrat des Kantons Bern – der gemäss kantonalem Wasserbaugesetz (WBG) die *«Oberaufsicht über die Gewässer und deren Betreuung»* (WBG, 14.2.1989, BSG[56] 751.11, Art. 431) hat – eine Petition ein, die von 707 Personen unterzeichnet wurde. Drei Forderungen wurden gestellt: (1) die Entnahme von Kies an sämtlichen Stellen, wo Wasser angestaut wird; (2) die mittelfristige Absenkung des Aarestandes auf das Niveau der 1960er Jahre; (3) die generelle Verbesserung der Durchflussverhältnisse (DB 8.3.2000, BZ 22.3.2000). Eine zweite Petition mit ähnlichem Inhalt wurde anfangs Februar 2001 mit 1640 Unterschriften eingereicht (vgl. DB 9.2.2001).

Um den Forderungen Nachdruck zu verleihen, gründeten Anwohner der Matte und des Altenbergs im März 2000 die *Task Force Hochwasserschutz Aare* (vgl. Matte-Zytig 2000, Interviewdaten). Die Mitglieder AB und PH beschreiben die Beweggründe folgendermassen:

> *«Der Kanton und die Stadt schoben einander die Verantwortung zu. Wenn Sie beim Kanton anriefen, hiess es: Was rufen Sie uns an? Ich bin der Kantonsingenieur, der Stadtingenieur ist zuständig. Wenn Sie diesen anriefen, sagte er: Das ist nicht mein Problem, das ist das Problem des Kantons. […] Deshalb gründete man dann die Task Force Hochwasserschutz Aare, in der man Fachleute zusammenziehen konnte. So beteiligten sich etwa Bauingenieure, Fischer und Architekten. Man versuchte, etwas Druck zu machen und Probleme aufzuzeigen. Aber das wurde gar nicht geschätzt, das muss man klar sehen.»* (Interview mit AB vom 8.5.2007)

> *«Wir fanden, wir könnten die Behörden unterstützen, indem wir Erfahrungen hatten, und zwar eben eigene, nasse Erfahrungen, und wir uns Gedanken machten, wo man was machen müsste. Die Behörden hatten nicht Freude an unserer Intervention.* […] *Sie waren wenig gewillt, wirklich ernsthaft vorwärts zu machen.»* (Interview mit PH vom 29.3.2007)

Das Engagement schien sich zunächst gelohnt zu haben. Auf jeden Fall wurde die *Task Force Hochwasserschutz Aare* in die Projektorganisation integriert, die das Hochwasserschutzkonzept ausarbeiten sollte (siehe 5.3.1). Gemäss AB, Gründungsmitglied der Task Force, wurde deren Legitimität zuerst jedoch bestritten. Erst als nachgewiesen werden konnte, dass sie im Auftrag des Matte-Leists handle, sei sie akzeptiert worden. Ab 2001 war die Beteiligung der Task Force an

56 Bernische Systematische Gesetzessammlung (BSG).

den Sitzungen der Arbeitsgruppe jedoch bereits Geschichte (vgl. K+Z 2004). Die Vorgehensweise und die Informationspolitik der Task Force sorgten für Unmut. Ihr wurde vorgeworfen, sie handle *«ohne Rücksprache und unkoordiniert mit den zuständigen Behörden»* (K+Z 2004:Anhang 11). Stein des Anstosses dürfte unter anderem die einseitige Publikmachung einer Studie zum Geschiebehaushalt und die damit verbundene Forderung nach umfassenden Geschiebeentnahmen gewesen sein (vgl. BZ 21.11.2000). Die Task Force ihrerseits monierte, sie werde von ihren Partnern in der Projektorganisation *«nicht immer richtig ernst genommen»* (DB 12.12.2000). PH erinnert sich an das Ende der Mitarbeit in der Projektorganisation:

> *«Auf jeden Fall haben wir irgendeinmal nach einer Untersuchung im Kreis drin oder wahrscheinlich noch in einem Zeitungsinterview irgendeine Zahl herausgegeben. Das war das Ende unserer Mitarbeit, Geheimnisverletzung.* […] *Nur diese Zahl oder diese Aussage und wir wurden gespickt. Das war elegant: man fand, es gäbe jetzt noch interne Arbeit und wir dürften dann wieder kommen, wenn man weiter sei.»* (Interview mit PH vom 29.3.2007)

In der darauf folgenden Zeit stand nach wie vor das Mass der Geschiebeentnahmen im Zentrum der Konflikte, wobei die Vorstellungen der Kontrahenten stark divergierten (vgl. Interviewdaten sowie BZ 19.1.2001, 28.4.2001, 19.6.2001, DB 19.1.2001, 14.5.2001b, 30.11.2001). Eine etwas grössere Einigkeit schien sich erst mit der Präsentation des *Konzepts 2000* im Jahr 2003 abzuzeichnen. Die darin enthaltenen Massnahmen entsprachen im Grossen und Ganzen den Forderungen der Anwohner und wurden von diesen denn auch positiv aufgenommen. Rückblickend meint der Mattebewohner AB dazu:

> *«Es wäre eigentlich die günstigste und schnellste Variante gewesen, mit der wir hätten leben können. Einerseits entzog es die Aare nicht unserem Lebensraum, andererseits konnte man es rasch umsetzen und es war auch kostenmässig tragbar.»* (Interview mit AB vom 8.5.2007)

Im Jahr 2001 erkundigte sich die Task Force ferner, welche Vorkehrungen getroffen würden, um ein Verstopfen der Schwelle durch Schwemmholz zu verhindern. Gemäss AB und PH sei ihnen geantwortet worden, dass man das Schwemmholz im Griff habe und deshalb keine Gefahr bestünde. Sie seien als Angstmacher bezeichnet worden (vgl. Interview mit AB vom 8.5.2007 und mit PH vom 29.3.2007, Brügger 2006).

Nachdem die *Task Force Hochwasserschutz Aare* nicht mehr in der Projektorganisation eingebunden war, reduzierten sich ihre Aktivitäten sukzessive. Grund dafür waren unter anderem auch interne Divergenzen:

> *«Es gab innerhalb der Task Force zum Teil auch Leute, die fanden, wir gingen zu grob, zu aggressiv vor, man müsse es ein bisschen ruhiger angehen.»* (Interview mit AB vom 8.5.2007)

Im Frühling 2005 übernahm ein ehemaliges Mitglied der Task Force das neu geschaffene Ressort Hochwasser im Matte-Leist, das sich fortan um Hochwasserschutzfragen kümmerte.

Angesprochen auf ihre Sichtweise zum Verhältnis mit Anwohnern, sagen verschiedene Behördenvertreter im Interview, es habe zum Teil ein aggressiver Umgangston geherrscht. Sie seien

beschuldigt worden, nichts getan zu haben. Auch habe seitens der Anwohner die Kompromissbereitschaft gefehlt:

> *«Es ist noch schwierig, etwas partizipativ zu machen, wo eigentlich nichts möglich ist oder wo man nichts will. Da müssen sie es einfach akzeptieren. Aber das will man ja auch nicht.»* (Interview mit TK vom 3.4.2007)

Das städtische Tiefbauamt reagierte wiederholt auf die Anschuldigungen seitens der Anwohnerschaft. Im Januar 2001 sagte der zuständige Gemeinderat AT gegenüber der Zeitung *Der Bund*, er habe nicht viel übrig *«für jene ‹ Kreise ›, die den Eindruck verbreiteten, die Stadt sei untätig geblieben* […]. *Der Stadt dies vorzuwerfen, sei ‹ nicht fair und nicht korrekt ›»* (DB 19.1.2001). Gewisse Massnahmen seien bereits realisiert worden. So habe man soviel Kies entnommen wie möglich. Allzu grosse Geschiebeentnahmen seien aber aus ökologischer Sicht problematisch. Zudem wurde auf das in Erarbeitung stehende Hochwasserschutzkonzept verwiesen (vgl. BZ 19.1.2001, 28.4.2001, DB 19.1.2001, 30.11.2001).

Zwischen den Jahren 2000 und 2001 überprüfte die Geschäftsprüfungskommission (GPK) des Stadtrats Vorwürfe der Bevölkerung, wonach im Bereich der Matte zu wenig Kies ausgebaggert worden sei. Sie kam jedoch zum Schluss, dass *«im Stadtperimeter das Notwendige veranlasst wurde, um künftige normale Hochwasserereignisse aufzufangen»* (Stadt Bern 2001b:885).

7.4.4 Erneutes Hochwasser und Präzisierung der Vorgehensweise

Nach dem Hochwasserereignis von 1999 erreichte die Aare bis zum Jahr 2004 drei mal Abflussmengen von 400 m^3/s und mehr – nämlich im Juli 2001 (400 m^3/s) sowie im Juli (400 m^3/s) und August 2002 (420 m^3/s) –, die jedoch abgesehen von ein paar überschwemmten Kellern ohne grössere Folgen blieben (vgl. BWG 2002, 2003, DB 13.8.2002; siehe auch Abb. 7.8). Kritisch wurde die Lage anfangs Juni 2004, als eine Abflussspitze von 487 m^3/s erneut für Aufregung in den aarenahen Quartieren sorgte (vgl. BAFU 2006). In der Gerbern- und Wasserwerkgasse im Mattequartier gab es diverse Wassereinbrüche, mehrheitlich wegen des hohen Grundwasserpegels. Die nach 1999 getroffenen Schutzvorkehrungen (siehe 7.4.2) wie auch die erfolgten Geschiebeentnahmen (siehe 7.4.3) bewährten sich im Ereignis. Die Schäden hielten sich denn auch in Grenzen (vgl. BZ vom 4.6.2004, DB 4.6.2004a, 4.6.2004b, 4.6.2004c, 4.6.2004d, 5.6.2004). Die Geschäftsführer eines Restaurants und eines Ladens in der Matte schildern, wie sie das Hochwasser erlebt haben:

> *«Es kam zu allen Abläufen heraus, WC, Abwaschmaschine. Das da* [eine Wand in einem Raum des Restaurants] *ist eine etwa 650-jährige Sandsteinmauer, die ist wie ein Schwamm: Sie saugt sich voll und dann tropft es überall.* […] *Wir mussten eine Woche lang schliessen, weil wir nicht arbeiten konnten.»* (Interview mit NB vom 10.5.2007)

> *«Wir hatten das Glück, dass im Hausgang für irgendwelche Arbeiten an der Kanalisation ein Loch war. Und aus diesem Loch konnten wir mit Eimern Wasser schöpfen. Du musst dir vorstellen:*

> *Das hier* [das Gebäude] *steht ja auf Kies und das Grundwasser läuft zusammen. Wenn du irgendwo pumpst, dann gibt es wie eine Beule, also wie ein Tiefdruckgebiet beim Wetter. Wir machten eine Eimerkette und leerten das Wasser auf die Strasse. Das kam dann durch die Kanalisation natürlich wieder herein. Wenn wir mit Schöpfen aufhörten, begann jene in der Wohnung zu schreien, das Wasser komme.»* (Interview mit AME vom 7.5.2007)

Obschon von vielen der befragten Akteuren als nicht dramatisch und marginal eingestuft, hatte das Hochwasser von 2004 vermutlich grössere Auswirkungen, als es auf den ersten Blick scheint. Bewohner der Matte und des Altenbergs geben im Interview an, die Bevölkerung sei sensibilisiert worden, indem das Hochwasserrisiko wieder ins Bewusstsein gerufen worden sei. Es darf angenommen werden, dass dies auch auf der Stufe der Verwaltung passierte. Anfangs 2005 erkundigte sich das kantonale Tiefbauamt denn auch bei der zuständigen Berner Gemeindrätin RR, die soeben ihr Amt angetreten hatte, nach dem Stand der Arbeiten (vgl. Interview mit RR vom 14.5.2007). Im Februar 2005 wurde im Schwellenmätteli ein weiteres Mal Geschiebe entnommen, und zwar knapp 23'000 m^3 (vgl. Stadt Bern 28.1.2005; siehe 5.3.1).

Im Herbst 2004 beantragte der Gemeinderat der Stadt Bern beim Stadtrat eine Krediterhöhung von 1.3 Millionen Franken. Damit sollten im Rahmen einer Machbarkeitsstudie – die unter anderem eine Nutzwertanalyse beinhaltete – verschiedene Hochwasserschutzmassnahmen geprüft werden, mit denen auf die umstrittene Sohlenabtiefung hätte verzichtet werden können (sieh 7.4.3). Die Krediterhöhung beinhaltete zudem die Ausarbeitung eines Bauprojekts. Der vorgeschlagene Zeitplan sah die Durchführung der Nutzwertanalyse bis im Herbst 2005 und den Baubeginn ab 2008 vor (vgl. Stadt Bern 2004). Der Stadtrat genehmigte den Antrag am 31. März 2005 einstimmig. Ausser den Fraktionserklärungen, in denen das Geschäft nicht bestritten wurde, gab es keine Wortmeldungen seitens der Parlamentarier (vgl. Stadt Bern 2005b:475–476).

Damit war der Weg frei für den Start des Projekts *Hochwasserschutz Aare Bern* und die Prüfung alternativer Schutzmassnahmen. Anlässlich eines Workshops wurden im April 2005 zehn Varianten, die zum Teil seit 2003 skizziert und konzipiert wurden, diskutiert und einer ersten groben Beurteilung unterzogen. Der Variantenfächer reichte von der Geschiebe- und Grundwasserbewirtschaftung über eine Nutzungsbeschränkung in den gefährdeten Gebieten bis zum Bau eines Entlastungsstollens (vgl. IC 2005, IC *et al.* 2006, Stadt Bern 2005b:475–476; siehe auch Tab. 7.13).

Bevor allerdings mit der Nutzwertanalyse begonnen werden konnte, veranlasste der Stadtingenieur HPW im April 2005 einen Marschhalt und verlangte vom Projektteam ein klares Vorgehenskonzept für das Projekt *Hochwasserschutz Aare Bern:*

> *«Ich habe die Frage gestellt: Welches Ziel haben wir? Bis wann? Es gab kein Konzept, das definierte, was man genau will. Mein Ziel war es, mit einem Vorgehenskonzept eine Grundlage zu haben, um der Politik aufzeigen zu können, wohin wir gehen, bis wann was vorliegt. So wird ein Planungsprozess einigermassen verbindlich.»* (Interview mit HPW vom 28.2.2007)

Das geforderte Vorgehenskonzept entstand bis zum Sommer und wurde am 18. August 2005 vom Stadtingenieur, der sich verstärkt persönlich um das Hochwasserschutzprojekt kümmerte, und dem für Bern zuständigen Kreisoberingenieur des kantonalen Tiefbauamts genehmigt. Das Konzept präzisierte die Vorgehensweise, den zeitlichen Ablauf sowie die Kommunikationsweise und die Öffentlichkeitsarbeit (vgl. IC 2005). Die Projektorganisation unterschied eine strategisch-politische und eine technisch-fachliche Ebene, wobei das städtische und das kantonale Tiefbauamt beiderorts vertreten waren. Die strategisch-politische Ebene wurde durch den Projektausschuss abgedeckt, der unter dem Vorsitz des Stadtingenieurs stand. Die technisch-fachliche Ebene umfasste das Projektteam sowie externe Experten und wurde vom privaten Büro IC geleitet, das für die Nutzwertanalyse verantwortlich zeichnete (vgl. IC 2005). Im Sinne eines partizipativen Prozesses waren auch Betroffene aus den Quartieren und Vertreter von Naturschutz- und Fischereiorganisationen in die Projektorganisation eingebunden (siehe Anhang A3: Abb. A3.1). Gemäss GR vom Büro IC war dies eine Voraussetzung für die Durchführung der Nutzwertanalyse (vgl. Interview mit GR vom 8.2.2007).

7.4.5 Rückblick auf den Planungsprozess zwischen 1999 und 2005

Personelle Wechsel

Zwischen 1999 und 2005 gab es diverse Personalrochaden in leitenden Positionen in den Bereichen Hochwasserschutz und Krisenmanagement. Im Berner Gemeinderat wechselten die Vorsteher der Ressorts Sicherheit (inklusive Feuerwehr und Polizei) und Tiefbau mehrmals. Letzteres war sowohl anfangs 2001 wie auch anfangs 2005 von einem Gemeinderatswechsel betroffen. Zudem verliess Ende März 2002 der damalige Stadtingenieur TK das Tiefbauamt und übergab dessen Leitung an HPW. Ebenfalls einen Wechsel verzeichnete die Berufsfeuerwehr Bern, wo per 1. Januar 2005 FB das Kommando übernahm. Da das städtische Führungsorgan unter dem Vorsitz des Kommandanten der Berufsfeuerwehr steht, war mit FB auch da eine neue Person verantwortlich.

Die Rolle von Gemeinde- und Stadtrat

Wie stark sich die Vorgänger der jetzigen Gemeindrätin RR für den Hochwasserschutz engagierten, ist aus heutiger Sicht schwer zu rekonstruieren. Gegen aussen traten sie insbesondere bei Orientierungen über geplante Schutzmassnahmen in Erscheinung (vgl. z.B. BZ 19.1.2001, 8.2.2003). Neben den vielen anderen Tiefbauprojekten[57] kam dem Wasserbau vor 2005 aber vermutlich eher eine beschränkte politische Bedeutung zu, mit Ausnahme vielleicht der Zeit unmittelbar nach der Überschwemmung von 1999. Zuständig waren in erster Linie Fachkräfte des Tiefbauamts, die sich – zusammen mit ihren Partnern der kantonalen Verwaltung und mit priva-

57 Zwischen 1999 und 2005 beschäftigte sich der Tiefbaubereich unter anderem mit Grossprojekten wie der Neugestaltung des Bundesplatzes, der Projektierung einer Tramlinie in den Westen der Stadt (Tram Bern West), dem Bau des neuen Stadtquartiers Brünnen und dem Umbau des Bahnhofplatzes.

ten Büros – der Massnahmenplanung annahmen. Auch die aktuell zuständige Gemeinderätin RR gibt im Interview an, sie habe bis zum Hochwasser von 2005 zwar die politische Verantwortung wahrgenommen und im März 2005 eine vom Tiefbauamt beantragte Krediterhöhung für den Hochwasserschutz in den Stadtrat gebracht (siehe 7.4.4), ansonsten aber nicht speziell auf die Erarbeitung von Hochwasserschutzmassnahmen Einfluss genommen (vgl. Interview mit RR vom 14.5.2007).

Der Stadtrat seinerseits hatte nach 1999 verschiedentlich über Geschäfte zu befinden, die im Zusammenhang mit dem Hochwasserschutz standen. Generell kann festgehalten werden, dass die beantragten Kredite – Ausführungskredite für Hochwasserschutzmassnahmen (1., 2. und 3. Etappe), für die Neugestaltung der Uferanlage im Tierpark usw. – unbestritten waren und keine grossen Debatten auslösten (vgl. Stadt Bern 1999:1378–1380, 2000b:442–444, 2000d:1211, 2005b:475–476).

Zwischen 1999 und dem Frühjahr 2005 gingen insgesamt fünf Interpellationen ein, die sich auf das Hochwasserrisiko bezogen. Alle wurden im Anschluss an ein Ereignis eingereicht: vier nach den Hochwassern von 1999 (2), 2002 (1) und 2004 (1), die fünfte nach starken Gewittern im Jahr 2000. Die Interpellanten erkundigten sich hauptsächlich nach dem Stand der getroffenen und geplanten Massnahmen sowie derer Einbettung im regionalen Kontext (Verknüpfung der Projekte zwischen Thun und Bern). Zudem gab es Fragen zur Bewältigung von Hochwassersituationen (vgl. Stadt Bern 2000a:51, 2000c:718, 2001a:134, 2003b:492, 2005a:328).

Im Zusammenhang mit den Kreditanträgen und den Interpellationen kritisierten Parlamentarier in der Diskussion vereinzelt, die Planung von Schutzmassnahmen ginge nicht genügend schnell vorwärts und die entnommenen Geschiebemengen seien zu gering (vgl. Stadt Bern 2000b:442–444, 2000c:718–720, 2005a:328–331).

Der Planungsprozess aus der Sicht der Akteure

Der nachfolgende Abschnitt schildert die (subjektive) Beurteilung des Planungsprozesses zwischen 1999 und 2005 durch die befragten Akteure. Die Interviews wurden im Frühling 2007 durchgeführt. Die Einschätzungen der Gesprächspartner stehen somit unter dem Eindruck des Hochwasserereignisses von August 2005 (siehe 7.5).

Viele der interviewten Akteure finden, dass zwischen 1999 und 2005 zu wenig gemacht wurde, um das Hochwasserrisiko zu lindern. Die befragten Anwohner der betroffenen Gebiete sind praktisch einhellig dieser Meinung. Interessant ist, dass auch zahlreiche Vertreter der öffentlichen Verwaltung, der Einsatzkräfte sowie privater Büros eine ähnliche Sicht der Dinge haben. Verschiedene Gesprächspartner bemängeln zudem, der Hochwasserschutz habe in der Stadtverwaltung neben den anderen Projekten im Bereich des Tiefbaus keine hohe Priorität genossen. HPW, Leiter des städtischen Tiefbauamts, lässt den Vorwurf, es sei nichts gemacht worden, jedoch nicht gelten:

> *«Der Vorwurf lautete immer: Ihr habt sechs Jahre lang nichts gemacht. Stimmt nicht, wir haben sehr viel gemacht.* […] *Aber die Abläufe in vielen Teilprojekten waren nicht so strukturiert, wie ich mir das vorstelle.»* (Interview mit HPW vom 28.2.2007)

Ein Mitarbeiter eines privaten Kommunikationsbüros stösst in dieselbe Richtung und verweist auf das Problem der Ressourcenallokation:

> *«Man darf nicht vergessen, dass es in einer Stadt wie Bern eine ganze Reihe von Problemen und Herausforderungen gibt. Und die verfügbaren Ressourcen, um die Probleme anzugehen, sind nicht unbegrenzt. Da ist es dann die Politik, die entscheidet, was Vorrang hat und wo zuerst investiert wird. Seitens der Verwaltung ist nach 1999 im Rahmen der verfügbaren Mittel aber einiges in Bewegung gesetzt worden.»* (Interview mit YR vom 15.3.3007)

Zahlreiche Gesprächspartner sind der Ansicht, die mutmassliche Seltenheit eines grossen Hochwassers (siehe 7.4.1) habe zur Annahme geführt, dass ausreichend Zeit zur Verfügung steht, um Hochwasserschutzmassnahmen auszuarbeiten. Dazu stellvertretend ein Mitarbeiter des kantonalen Fischereiinspektorats:

> *«Man wollte das relativ fundiert aufbauen. Man hatte wahrscheinlich auch das Gefühl, man habe eine gewisse Zeit zur Verfügung.* […] *Deshalb ging es vielleicht auch nicht so sehr vorwärts.»* (Interview mit TV vom 6.3.2007)

Einige Akteure weisen zudem darauf hin, dass die Erstellung der Grundlagen, die für ein Schutzkonzept unabdingbar waren, sehr zeitintensiv gewesen seien. Ferner habe zunächst Unklarheit geherrscht, welche Massnahmen in Thun getroffen würden. Dadurch habe man nicht gewusst, mit welchen Szenarien in Zukunft in Bern zu rechnen ist.

Verschiedene der befragten Personen sagen, die Bedeutung des Themas Hochwasserschutz habe nach dem Ereignis von 1999 kontinuierlich abgenommen, und zwar sowohl auf der politischen Ebene, bei der Öffentlichkeit wie auch innerhalb der Stadtverwaltung. Der Kommandant der Sanitätspolizei und der ehemalige Stadtingenieur formulieren es folgendermassen:

> *«Wenn man es ein bisschen plakativ ausdrücken möchte, könnte man sagen: Das Interesse der Bevölkerung, die nicht direkt betroffen war, sank genau so schnell wie der Wasserstand in der Matte. Das liegt wahrscheinlich ein bisschen in der Natur der Sache.»* (Interview mit PS vom 8.3.07)

> *«Die Gefahr hatte einfach nicht diese Bedeutung, schlichtweg nicht.* […] *Man vergisst so schnell und man lernt irgendwie nicht daraus. Man legt es auf die Seite.* […] *Es verliert als Thema seine Wichtigkeit.* […] *Auf der einen Seite wird es extrem hoch gespielt, aber es verliert auch sehr, sehr schnell wieder an Aktualität.»* (Interview mit TK vom 3.4.2007)

Als der Stadtrat im Frühling 2005 die Krediterhöhung für die Durchführung einer Machbarkeitsstudie mit Variantenvergleich genehmigte (siehe 7.4.4), habe dies kaum jemanden interessiert, sagt die zuständige Gemeinderätin RR.

> *«Es wurde ohne jede Diskussion genehmigt, keine einzige Person auf der Tribüne, die das irgendwie zur Kenntnis genommen hätte, in den Medien kein Wort darüber. Es hatte absolut keinen öffentlichen Stellenwert. Das interessierte niemanden, wirklich niemanden.»* (Interview mit RR vom 14.5.2007)

Der aktuelle Stadtingenieur HPW ist allerdings der Meinung, dass die Verwaltung etwas für das Interesse tun kann:

> *«Es ist an den Fachleuten und der Verwaltung, das Interesse hochzuhalten, damit eine politische Diskussion in Gang kommt.* […] *Es ist die Verwaltung, die in dieser Beziehung aktiv sein muss. Das ist sehr wichtig. Das ist unsere Aufgabe.»* (Interview mit HPW vom 28.2.2007)

Die Suche nach Schutzlösungen konzentrierte sich von Beginn weg auf die Bewirtschaftung des Geschiebes – eine Massnahme, die man bereits von früherer Zeit kannte (siehe 7.2.1). Alternative Varianten wurden in den ersten Jahren nach 1999 kaum ins Auge gefasst. Erst die Opposition aus Fischereikreisen löste einen Denkprozess aus und führte zu weiteren Abklärungen. GR, Mitarbeiter eines privaten Büros, meint dazu:

> *«Ich glaube, die Kreativität hängt einfach damit zusammen, dass man ständig wieder herausgefordert wird, Lösungen zu suchen.»* (Interview mit GR vom 8.2.2007)

Gemäss einigen Interviewpartnern war die Stadt Bern zu Beginn sehr zurückhaltend im Einbinden fremder Meinungen, beispielsweise im Rahmen eines partizipativen Planungsprozesses. Dieses Verhalten wird teilweise auch als Grund gesehen, weshalb die Planung und Umsetzung eines Hochwasserschutzkonzepts zeitweilig ins Stocken geriet. GR drückt es folgendermassen aus:

> *«Die technischen Fachleute haben ein Projekt aufgegleist. Das hat Schiffbruch erlitten, weil das Fischereiinspektorat gesagt hat, dass es so nicht gehen kann. Damit ist das Ganze zusammengefallen und praktisch zwei Jahre auf Eis gelegen. Die Stadt konnte sich nicht durchringen, mit einem etwas offeneren Prozess die Frage zu deblockieren, welche Massnahme man wählen soll.»* (Interview mit GR vom 8.2.2007)

Der ehemalige Stadtingenieur TK macht allerdings darauf aufmerksam, dass der Spielraum für Massnahmen sehr klein war. Sowohl die politische Umsetzbarkeit wie auch die Akzeptanz von Lösungsansätzen seien beschränkt gewesen.

> *«Es gibt keinen politischen Lösungsansatz, mit dem wir zu einer vernünftigen Lösung kommen. Das ist so ein bisschen das, was zurück blieb. All das, was technisch geht, will man nicht. Und das, was politisch möglich ist, kann man nicht bezahlen, will man nicht bezahlen.»* (Interview mit TK vom 3.4.2007)

Schliesslich berichten einige der befragten Akteure, dass es zwischen der Stadt und dem Kanton zu Abstimmungs- und Koordinationsschwierigkeiten gekommen sei. Insbesondere die Zuständigkeit bezüglich der Grundlagenerarbeitung und der Umsetzung von Massnahmen sei nicht immer klar gewesen.

7.5 Das Hochwasser von 2005

7.5.1 Räumlich-zeitlicher Ablauf des Ereignisses

Bereits die erste Hälfte des Augusts 2005 war von mehreren Niederschlagsepisoden gekennzeichnet. Vom 18. bis zum 23. August 2005 führte dann ein stabiles Tiefdruckgebiet, dessen Kern südlich der Alpen lag, zu intensiven Niederschlägen am Alpennordhang. In der Schweiz waren die Gebiete vom Berner Oberland über die Zentralschweiz bis nach Graubünden am stärksten betroffen. Die grössten Niederschlagsmengen wurden zwischen dem 21. und dem 23. August verzeichnet. Während dieser Periode – also innerhalb von 48 Stunden – fiel über den Berner Alpen, im Emmental und Entlebuch, am Walensee sowie in den Kantonen Obwalden, Uri und Schwyz verbreitet mehr als 220 mm Regen. Das Niederschlagsereignis war sowohl bezüglich der Dauer wie auch der Ausdehnung aussergewöhnlich. Die Wiederkehrperiode liegt lokal bei mehreren hundert Jahren. Betrachtet man allerdings die Gebietsniederschläge – zum Beispiel jene des gesamten Alpennordrands –, so resultieren bedeutend tiefere Jährlichkeiten von knapp 80 Jahren (Bezzola & Hegg 2007).

Die Starkniederschläge verursachten in zahlreichen Gewässer der Alpennordseite neue Höchstwasserstände. Die grossen Wassermengen der Aare, Lütschine, Kander und Simme liessen die Pegel des Brienzer- und Thunersees rasch ansteigen, was zu Überschwemmungen in den ufernahen Gebieten führte. Sowohl in Thun (maximal 557 m^3/s, erreicht am 24.8.05) wie auch in Bern (maximal 605 m^3/s, erreicht am 23.8.05) blieb der Abfluss der Aare zwar unterhalb des Spitzenwerts von Mai 1999, die Wiederkehrperiode ist aber dennoch grösser als 200 Jahre (Bezzola & Hegg 2007). Auffallend war der schnelle Aufbau der Hochwasserspitze. Im Gegensatz zu 1999, als sich dieser über mehrere Tage erstreckte, schwoll die Aare in Bern in nur 12 Stunden von 250 m^3/s auf 500 m^3/s an (siehe Abb. 7.12; vgl. Landeshydrologie 2005, Schudel 2005). Dass die Abflussmenge der Aare trotz neuer Rekordpegel von Brienzer- und Thunersee unter dem Wert von 1999 blieb, ist in erster Linie auf die grossen Mengen an Schwemmholz zurückzuführen. Dieses verkeilte sich in den Schleusen in Thun und reduzierte so den Seeabfluss (vgl. Schudel 2005).

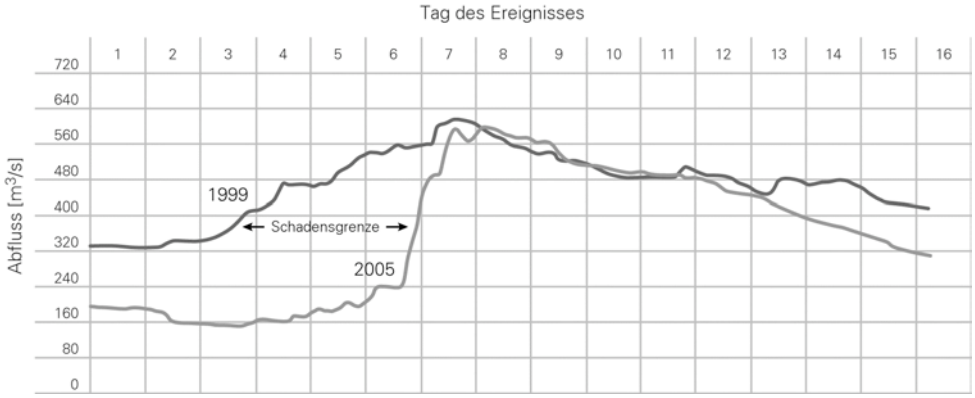

Abb. 7.12. Abflussganglinien der Aare in Bern im Mai 1999 und August 2005 (eigene Darstellung nach Schudel 2005).

In fast einem Drittel aller Schweizer Gemeinden führte das Hochwasserereignis zu Schäden, die sich insgesamt auf rund 3 Milliarden Franken beliefen. Am stärksten betroffen waren die Kantone Bern, Luzern, Uri, Obwalden und Nidwalden. Im Kanton Bern verursachten dynamische (z.B. in Oey-Diemtigen, Bern) und statische (z.B. in Thun) Überschwemmungen sowie Murgänge (z.B. in Brienz) und Hangprozesse (z.B. in Langnau) zu Gesamtschäden von gut 800 Millionen Franken (vgl. IRV 2005, Bezzola & Hegg 2007).

In der Stadt Bern trat die Aare in der Nacht vom 21. auf den 22. August 2005 über die Ufer, zuerst in der Matte und beim Tierpark, später auch in den anderen flussnahen Quartieren. Die Situation verschärfte sich rasch, da der Pegel der Aare unerwartet schnell anstieg (siehe Abb. 7.12). Prekär war die Lage insbesondere in der Matte. Dort verkeilten sich grosse Mengen Schwemmholz in der Schwelle und im Tych und stauten so das Wasser auf. Als Folge davon uferte die Aare am frühen Morgen des 22. August aus und überflutete die Strassen der Matte (siehe Abb. 7.13 und 7.14). Die daraus resultierende dynamische Überschwemmung erreichte an der niedrigsten Stelle des Quartiers eine Tiefe von bis zu zwei Metern – wesentlich mehr also als im Mai 1999. Der Wasserpegel war in den Strassen der Matte rund einen Meter höher als im eigentlichen Flussbett (vgl. u.a. Interviewdaten, Stadt Bern 22.8.2005a, 24.8.2005a, Bernasconi & Maibach 2007). Ein Anwohner der Matte und der Kommandant der Berufsfeuerwehr Bern schildern, wie sie den Beginn der Überschwemmung erlebten:

> *«Am Abend zuvor ging ich schauen und sah, dass es ein bisschen heikel ist. Morgens um 6.30 Uhr rief mich der Kollege an, es habe 20, 30 cm Wasser im Laden.* […] *Ich weckte die Kinder, schickte sie in die Schule und zog mich an. Eine Dreiviertelstunde später ging ich hinaus und konnte schon nur noch bis zum Schulhaus gehen. Beim Mühlenplatz schwamm mir bereits ein Kehrichtsack entgegen.»* (Interview mit AME vom 7.5.2007)

> *«Der Tych begann leicht zu überschwemmen. Dann stieg das Wasser im Minutentempo. Zuerst war es gut Fusswasser, eine Minute später war es Knöchelwasser und vier, fünf Minuten später war es bereits Kniewasser. Das ging blitzartig. Die Aare begann, sich einen neuen Lauf zu suchen.»* (Interview mit FB vom 19.2.2007)

Der hohe Wasserstand und die starke Strömung führten innerhalb der Gemeinde Bern zu erheblichen Schäden an Gebäuden, Fahrhabe und Infrastrukturanlagen (u.a. am Kraftwerk Matte, an elektrischen Installationen usw.). Alleine im Mattequartier beliefen sie sich auf rund 50 Millionen Franken (Bezzola & Hegg 2007). Zudem wurde dort befürchtet, dass gewisse Gebäude dem grossen Druck des Wassers nicht standhalten könnten (vgl. Interviewdaten, Bernasconi & Maibach 2007). Dazu ein Bewohner der Matte:

> *«Die Druckdifferenz, die zwischen der Strasse und der Aare bestand, führte dazu, dass das Wasser durch die Häuser floss. Bei uns wurde eine Hausmauer hinaus geschlagen. Das war eine relativ hohe Belastung für die Statik der Häuser.»* (Interview mit AB vom 8.5.2007)

In den anderen flussnahen Quartieren verursachten aufsteigendes Grundwasser und die übertretende Aare mehrheitlich statische Überschwemmungen, so im Dalmazi, im Marzili, im Altenberg, in der Felsenau und beim Tierpark, wo wie 1999 erneut Tiere (u.a. mehrere Biber und ein Fischotter) in die Freiheit entwichen. Die Lage war da jedoch nicht ganz so dramatisch wie in der Matte (vgl. u.a. Interviewdaten, Stadt Bern 22.8.2005b, DB 24.8.2005a).

Abb. 7.13. Schwellenmätteli mit Tych, Matte im Hintergrund (Foto: L. Thomi).

Abb. 7.14. Überschwemmte Gerberngasse (Foto: L. Thomi).

7.5.2 Bewältigung des Hochwasserereignisses in der Stadt Bern

Eckpunkte des Ereignismanagements

Bereits am Abend des 21. August 2005 – also zu einem Zeitpunkt, als die Aare die Schadengrenze noch nicht erreicht hatte – begann die Feuerwehr, an neuralgischen Punkten mobile Hochwassersperren aufzubauen. Dabei stützte sie sich auf eigene Beobachtungen, die seit Mittag des selben Tages regelmässig vorgenommen wurden, sowie auf die Rücksprache mit diversen städtischen und kantonalen Stellen (u.a. mit dem kantonalen Wasserwirtschaftsamt). Nach Mitternacht wurde immer offensichtlicher, dass mit einem grösseren Ereignis gerechnet werden muss. Verschiedene Geschäftsbesitzer in der Matte wurden prophylaktisch gewarnt. Zudem wurden Fahrzeugbesitzer telefonisch kontaktiert und aufgefordert, ihre Fahrzeuge wegzustellen. Kurz nach 5 Uhr morgens begann man schliesslich, die Bevölkerung über Lautsprecherwagen zu alarmieren. Zu diesem Zeitpunkt hatte die Aare die Schadengrenze bereits überschritten (vgl. Interviewdaten, Stadt Bern 2006b:702).

Der schnelle Aufbau der Hochwasserspitze überraschte sowohl Anwohner wie auch Einsatzkräfte, wie die folgenden Beispiele illustrieren. Die Einsatzkräfte sahen sich in der Nacht auf den

22. August gezwungen, den mobilen Kommandoposten, den sie beim Schulhaus Matte aufgebaut hatten, aufgrund des ansteigenden Wassers fluchtartig auf den Läuferplatz zu verschieben. Verschiedentlich leisteten Matteanwohner den Aufforderungen der Einsatzkräfte nicht Folge, Keller zu räumen und Autos wegzustellen. Sie gingen davon aus, dass das Wasser – wie im Mai 1999 – langsam ansteigen wird und Massnahmen deshalb erst bei Tagesanbruch ergriffen werden können. Zu diesem Zeitpunkt standen die Strassen der Matte jedoch bereits unter Wasser (vgl. Interviewdaten, Stadt Bern 2006b:702–703, Rüede 2007).

Als am frühen Morgen des 22. Augusts klar wurde, dass man es mit einem Grossereignis zu tun haben wird, wurde unverzüglich das städtische Führungsorgan aufgeboten. Unter der Leitung des Kommandanten der Berufsfeuerwehr umfasste dieses neben den Einsatzkräften sowie diversen Fachstellen auch Vertreter der betroffenen Quartiere (meist Mitglieder der entsprechenden Leiste). Einerseits erlaubte dies, die Bedürfnisse der Anwohner ins Ereignismanagement zu integrieren. Andererseits konnten Entscheide und Informationen des Führungsorgans einfacher in die Bevölkerung getragen werden. Trotz anfänglicher Skepsis seitens einiger Mitglieder des Führungsorgans wird die Einbindung von Leist-Vertretern rückblickend sowohl von den Einsatzkräften wie auch den Anwohner sehr positiv beurteilt. Verschiedene beteiligte Akteure sagen im Interview, die Bewältigung des Ereignisses sei durch die Involvierung von Anwohnern vereinfacht worden. Insbesondere die Vertreter des Matte-Leists beschränkten ihr Engagement nicht auf die Arbeit im Führungsorgan, sondern setzten sich vor allem auch bei der Ereignisbewältigung im Quartier ein. Dabei kümmerten sie sich unter anderem auch um die Aufbereitung und Verbreitung von Informationen an die Bevölkerung (siehe unten). Der Matte-Leist bildete so eine Schnittstelle zwischen der Bevölkerung auf der einen und den Einsatzkräften auf der anderen Seite. An den Rapporten des Führungsorgans nahmen ferner auch der Regierungsstatthalter des Amtsbezirks Bern, AVG, sowie die zuständige Gemeindrätin BH teil. Letztere stellte auf diese Weise die Schnittstelle zum Gemeinderat sicher. Ein Offizier der Stadtpolizei wurde zudem zu Koordinationszwecken an die Rapporte des kantonalen Führungsorgans (KFO) delegiert (vgl. Interviewdaten).

Während der ersten Stunden und Tagen des Ereignisses ging es vor allem darum, die Schäden in Grenzen zu halten. Grosse Probleme bereitete das Schwemmholz, das sich im Wehr der Mattenschwelle sowie im Tych verfing. Ein erster Versuch, das Holz aus der Aare zu fischen, scheiterte, weil sich das eingesetzte Gerät als ungeeignet erwies. Ungenaue Kenntnisse bezüglich der Stabilität der Aarstrasse erschwerten den Einsatz zusätzlich: Es herrschte Unklarheit darüber, ob sie der Last eines schweren Krans standhalten würde. Erst am 25. August gelang es, die Schwelle mit zwei Baggern so vom Holz zu befreien, dass das Wasser wieder normal und nicht mehr durch die Strassen der Matte abfloss. Zuvor wurde auch die Sprengung der Schwelle ins Auge gefasst. Wie bereits 1999 wurde 2005 erneut befürchtet, dass sich auch an der Dalmazibrücke Holz verfangen könnte. Dieses Szenario traf jedoch nicht ein (vgl. Interviewdaten, DB 26.8.2005a, 26.8.2005b).

Die Anwohner der Matte wurden mithilfe von Booten aus dem überschwemmten Gebiet gebracht. Dabei offenbarten sich aber grössere Schwierigkeiten: Aufgrund der starken Strömung in den Quartierstrassen waren die Boote nur schwer manövrierbar. Zudem stiessen sie mehrmals an parkierte Autos und andere Objekte (z.B. Abfallcontainer), die durch die Wucht des Wassers verschoben worden waren. Nach einem – glimpflich verlaufenen – Unfall am 23. August wurde der Bootsbetrieb eingestellt. Das Risiko weiterer Zwischenfälle wurde als zu gross eingestuft (vgl. Interviewdaten, Stadt Bern 23.8.2005, DB 23.8.2005). Dadurch konnten Anwohner, die in ihren Häuser ausharrten, weder auf dem Land- noch auf dem Wasserweg erreicht werden. In einem Notfall (z.B. bei einem Brand oder bei einem medizinischen Notfall) wären sie somit auf sich alleine gestellt gewesen. Zudem war der Strom abgestellt und die Abwasserentsorgung funktionierte nicht mehr. Schliesslich wurde befürchtet, dass die starke Strömung zu Schäden an den Fundamenten und dadurch zum Einsturz einzelner Gebäude führen könnte. Aus diesen Gründen beschlossen die Verantwortlichen am 24. August, die kritischen Bereiche der Matte zu evakuieren. Bis am Vorabend hatten bereits 236 Personen freiwillig ihre Behausung verlassen (Stadt Bern 24.8.2005b). Weil der Bootsbetrieb eingestellt war, musste die formell vom Regierungsstatthalter angeordnete Evakuation der restlichen Anwohner mittels Helikopter der Schweizerischen Rettungsflugwacht (REGA) erfolgen (vgl. Interviewdaten, Stadt Bern 24.8.2005b, DB 25.8.2005a, 25.8.2005b).

Nach dem Rückgang des Wassers konnten die evakuierten Bewohner ab dem 26. August in ihre Wohnungen zurückkehren. Während der folgenden Tagen und Wochen wurden überschwemmte Räume ausgepumpt sowie umfassende Reinigungs- und Instandstellungsarbeiten durchgeführt (vgl. Stadt Bern 26.8.2005c, Interviewdaten). Wie beim Hochwasserereignis von 1999 richtete *Die Mobiliar* wiederum ein lokales Büro in der Matte ein, von wo aus die Schadenfälle erfasst und behandelt wurden (vgl. Interviewdaten). Anfangs September eröffnete der *Matte-Lade* ein Provisorium in einem Container und auf dem Mühlenplatz entstand abermals die *Katastrophenbeiz* (vgl. Interviewdaten, Bernasconi & Maibach 2007).

Die Tabelle 7.8 fasst die wichtigsten Ereignisse zwischen dem 21. und dem 28. August 2005 in der Stadt Bern zusammen.

Tag	Ereignis
Sonntag, 21.8.2005	Im Tagesverlauf: starker Anstieg des Aarepegels; Beobachtung der Situation durch die Berufsfeuerwehr Bern Späterer Abend: die Berufsfeuerwehr Bern beginnt mit dem Einbau von Hochwassersperren, sperrt gefährdete Gebiet ab und nimmt Kontakt mit dem kantonalen Wasserwirtschaftsamt auf; ferner werden die Führungsinfrastruktur aufgebaut und weitere Interventionskräfte aufgeboten
Montag, 22.8.2005	Die Aare tritt während der Nacht zuerst beim Tierpark, später auch in anderen Gebieten (u.a. beim Tych in der Matte) über die Ufer. Insbesondere in der Matte steigt der Wasserstand im Quartier rasant an und es entwickelt sich eine dynamische Überschwemmung. Nach Mitternacht: Alarmierung des Tierparks (0.08 Uhr), diverser Geschäftsbesitzer in der Matte (ab 1.18 Uhr) und zahlreicher Fahrzeugbesitzer (ab 1.41 Uhr); ferner wird am frühen Morgen das städtische Führungsorgan aufgeboten Ab 5.15 Uhr: Alarmierung der Bevölkerung der Matte mit Lautsprecherwagen (anschliessend auch in den Quartieren Dalmazi, Marzili und Altenberg) Im Tagesverlauf: Bewohner der Matte werden mit Booten aus dem überschwemmten Gebiet gebracht; Einrichtung eines Sorgentelefons und einer Informationsstands auf dem Läuferplatz
Dienstag, 23.8.2005	3.55 Uhr: die maximale Abflussspitze von 605 m^3/s wird erreicht, danach sinkt der Pegel langsam aber kontinuierlich Nachmittag: ein Rettungsboot gerät in Seenot, danach wird der Bootsbetrieb eingestellt; bis gegen Abend verlassen 236 Bewohner der Matte freiwillig das Quartier
Mittwoch, 24.8.2005	Nachmittag: Anordnung der Zwangsevakuation der gefährdeten Gebiet in der Matte durch den Regierungsstatthalter; Evakuation per Helikopter
Donnerstag, 25.8.2005	Im Tagesverlauf: Befreiung der Mattenschwelle vom Schwemmholz, dadurch normaler Abfluss der Aare und Ende der dynamischen Überschwemmung in der Matte; die Matte bleibt aber gesperrt und es finden letzte Evakuationen statt
Freitag, 26.8.2005	Vormittag: gewisse Strassen werden wieder geöffnet (u.a. Marzilistrasse, Dalmazibrücke und Schwellenmattstrasse); die Matte bleibt für Unbefugte gesperrt Nachmittag: erste Liegenschaften in der Matte (Schifflaube) werden den evakuierten Bewohnern übergeben
Samstag, 27.8.2005	Im Tagesverlauf: Orientierung für die evakuierten Bewohner der Matte und Fortsetzung der Übergabe der Liegenschaften; Freigabe weiterer Strassen (Marzili, Dalmazi, Altenberg)
Montag, 29.8.2005	Abend: der Abfluss der Aare sinkt erstmals unter die Schadengrenze von 380 m^3/s

Tab. 7.8. Auswahl der wichtigsten Ereignisse zwischen dem 21. und dem 28. August 2005 in der Stadt Bern (nach Landeshydrologie 2005, Schudel 2005:3, Stadt Bern 22.8.2005b, 23.8.2005, 24.8.2005b, 25.8.2005, 26.8.2005a, 26.8.2005b, 27.8.2005a, 27.8.2005b, 2006b:702, Bachmann 2006, Bernasconi & Maibach 2007, Bezzola & Hegg 2007:57).

Zwischen dem 21. August und dem 1. September 2005 standen in den Hochwassergebieten der Stadt Bern 5'200 Personen im Einsatz, die insgesamt 77'000 Arbeitsstunden leisteten. Die involvierten Institutionen sind in der Tabelle 7.9 zusammengestellt.

Bereich	Involvierte Institutionen
Einsatzkräfte der Stadt Bern	Berufsfeuerwehr, Nachtwache, Brandcorps; Stadtpolizei; Sanitätspolizei; Zivilschutz, Quartieramt
Einsatzkräfte aus der Region	Feuerwehren von Wohlen, Bremgarten, Köniz, Münchenbuchsee, Oberbalm, Ittigen, Ostermundigen, Vechigen, Frauenkappeln, Stettlen Zivilschutz aus Köniz, Konolfingen, Wohlen
Städtische Verwaltung	Tiefbauamt, Sozialamt, Stadtgärtnerei
Kantonale Verwaltung	Regierungsstatthalteramt; Wasser- und Energiewirtschaftsamt
Armee	Katastrophenhilfezug vom Katastrophen-Bereitschaftsverband 304, Teile der Artillerie-Abteilung 54, Telematik-Kompanie 4/4, Pontonier-Zug der Genie-RS 73
Diverses	REGA, Care Team Bern, EWB, Securitas, private Bau- und Transportunternehmen, private Expertenbüros, Pontonierfahrvereine, private River-Rafting-Firma

Tab. 7.9. Institutionen, die während des Hochwassers von 2005 in der Stadt Bern im Einsatz standen (nach Bachmann 2006, Interviewdaten).

Verbreitung von Informationen an die Bevölkerung

Die Information der Bevölkerung stellte die Stadt Bern mit zahlreichen Medienkonferenzen und Medienmitteilungen sicher. In den betroffenen Quartiere wurden zusätzlich mehrere Flugblätter verteilt, die Angaben zur allgemeinen Lage, zur Wasser- und Stromversorgung, zur Abfallentsorgung usw. beinhalteten. Des Weiteren wurde auf dem Läuferplatz ein Informationsstand eingerichtet und die Stadtpolizei betrieb zwischen dem 22. und 29. August ein Sorgentelefon (Stadt Bern 22.8.2005b, 29.8.2005). Auch der Matte-Leist bemühte sich, die Quartierbevölkerung zu informieren und tat dies in Zusammenarbeit mit den Betreibern der Internetplattform *http://www.matte.ch*. Dank eigenen Recherchen sowie dem Kontakt mit den Pressediensten der Stadt Bern und der Stadtpolizei – Kontakte, die während der Überschwemmung von 1999 entstanden sind (siehe 7.3.2) – konnten aktuelle Informationen jeweils auf der Internetplattform publiziert werden.[58] Zudem wurden Flugblätter verfasst und ein Informationstelefon betrieben (vgl. Interviewdaten, Bernasconi & Maibach 2007).

FB, Kommandant der Berufsfeuerwehr, macht im Interview auf die Bedeutung der Information und Kommunikation in einem Grossereignis wie jenem vom August 2005 aufmerksam.

> *«Ganz wesentlich sind die Medien: Auf der einen Seite informieren sie die Bevölkerung im Krisengebiet.* […] *Andererseits lösen sie bei der nicht betroffenen Bevölkerung Betroffenheit aus. Durch diese Betroffenheit entstehen dann Hilfsangebote und diese Hilfsangebote sind wichtig.»* (Interview mit FB vom 19.2.2007)

Die Gemeinderätin BH gibt jedoch zu bedenken, dass der Wissensdurst auch eine Belastung darstellen kann:

58 Wie 1999 wurden die auf der Website *http://www.matte.ch* erschienenen Informationen nach dem Ereignis zusammengestellt und publiziert (siehe Bernasconi & Maibach 2007). Sie vermitteln einen detaillierten Überblick über den Ablauf des Hochwassers und dessen Bewältigung im Mattequartier.

> *«Der Informationsanspruch der Medien, aber auch derjenige der Bevölkerung, ist unendlich. Sie können ständig informieren und die haben immer noch das Gefühl, sie wüssten zu wenig.»* (Interview mit BH vom 30.4.2007)

Bilanz des Ereignismanagements

Das Ausmass des Hochwassers und die Geschwindigkeit, mit der es sich entwickelte, stellten die Ereignisbewältigung zunächst auf die Probe. Insbesondere die Warnung und Alarmierung wird von zahlreichen Akteuren als mangelhaft kritisiert. Dabei meinen sie – je nach Umfeld – sowohl die Unwetterwarnung von MeteoSchweiz wie auch die Warnungen der kantonalen und städtischen Behörden (u.a. der Einsatzkräfte). Zudem seien die ersten Schutzmassnahmen in der Stadt Bern zu zaghaft erfolgt. Die Einsatzkräfte bestätigen im Interview, dass sie von der Schnelligkeit des Ereignisses überrascht wurden. Dazu RF, Mitglied der Berufsfeuerwehr Bern, und BH, damalige Vorsteherin der städtischen Direktion für Sicherheit, Umwelt und Energie (SUE):

> *«Dieser Geschwindigkeit konnten wir nicht folgen. Das Holz herauszunehmen, die Absperrungen aufzubauen, das reichte nicht.»* (Interview mit RF vom 13.3.2007)

> *«Im Gegensatz zum Hochwasser von 1999, als man doch immerhin einen Vorlauf von vier Tagen hatte, gab es* [2005] *eine Hektik. Das bedeutete auch – wie ich es erlebt habe –, dass es einen Moment dauerte, bis alle Einsatzkräfte ihre Rolle gefunden hatten und bis man die Organisation hochgefahren hatte, mit der man das Ereignis adäquat bewältigen konnte.»* (Interview mit BH vom 13.3.2007)

Die Einsatzkräfte waren zu Beginn des Ereignisses mit dem Vorwurf konfrontiert, sie hätten das Hochwasser verschlafen. Dies sei eine Belastung gewesen, sagt die Gemeinderätin BH. Der Druck habe sich erst gelegt, als man die effektive Sachlage habe aufzeigen können (vgl. Interview mit BH vom 30.4.2007). Zwei Aspekte werden in erster Linie für die Probleme während der ersten Stunden des Ereignisses verantwortlich gemacht: Einerseits seien die Einsatzkräfte zu spät gewarnt worden, andererseits habe man mit einer Hochwasserentwicklung wie im Jahr 1999 gerechnet. Im August dauerte der Aufbau der Abflussspitze jedoch nicht mehrere Tage, sondern nur einige Stunden (siehe 7.5.1). Auf eine Interpellation zur Früherkennung und Alarmierung antwortete der Gemeinderat in einer Stadtratsitzung im Mai 2006:

> *«Inzwischen ist allgemein bekannt, dass die Niederschlagsmenge und die Zunahme der Wassermassen eine Eigendynamik entwickelten, welche selbst die erfahrenen Meteorologen und Hydrologen des Bundes überraschte. Die Schnelligkeit des Ereignishergangs hatte zur Konsequenz, dass die abgesetzten Warnmeldungen des Bundes aufgrund des Alarmierungszeitpunkts von den kantonalen Ämtern nicht entgegengenommen werden konnten und so auch die städtischen Interventionskräfte nicht erreichten.* […] *Damit fehlte den Interventionskräften, als meteorologische und hydrologische Laien, der wissenschaftliche Ansatz bei der Gefahrenanalyse und Einschätzung der Entwicklung. Aus diesem Grund stützten sich die Interventionskräfte bei der Beurteilung der Sachlage auf die Erfahrungswerte des Hochwassers 1999.»* (Stadt Bern 2006b:698)

Trotz Startschwierigkeiten beurteilen die befragten Anrainer der Quartiere an der Aare die Arbeit der Einsatzkräfte allgemein als gut. Die Geschäftsführerin eines betroffenen Restaurants in der Matte formuliert es so:

> *«Man hat sich dann wirklich bemüht zu machen, was machbar ist. Und was dann halt krumm lief, da muss man einfach sagen: Wer kann in einer solchen Situation schon perfekt reagieren?»* (Interview mit NB vom 10.5.2007)

Im Vergleich zu 1999 seien die Einsatzkräfte materiell besser ausgerüstet gewesen. Zudem sei die Absperrung des Mattequartiers umfassend erfolgt, so dass keine Plünderungen stattgefunden hätten (vgl. 7.3.2). Ferner werden auch die Aufräumarbeiten und die entsprechende Unterstützung durch die städtische Verwaltung positiv beurteilt.

> *«Die Feuerwehr hat natürlich zwischen 1999 und 2005 schon gearbeitet. Materiell waren sie besser vorbereitet, das muss man ganz klar sehen. Sie hatten einen gewissen Stock an Sandsäcken, den sie 1999 nicht hatten.»* (Interview mit AB vom 8.5.2007)

Auch die Arbeit des städtischen Führungsorgans wird generell positiv beurteilt. Vertreter aller Akteurgruppen würdigen insbesondere dessen Leitung, die professionell, kompetent und adäquat gewesen sei. Die Zusammenarbeit sei auch deshalb gut gewesen, weil sich die verschiedenen Protagonisten bereits vor dem Ereignis gekannt hätten. Der Kommandant der Sanitätspolizei schildert diese Tatsache folgendermassen:

> *«Das Krisenmanagement hat sich ganz klar bewährt, weil immer die richtigen Leute am richtigen Ort waren. Das funktionierte. Von da her war das eine hervorragende Zusammenarbeit.»* (Interview mit PS vom 8.3.2007)

Verschiedentlich – insbesondere von Seiten der Anwohner des Mattequartiers – erhält auch der dortige Leist grosse Anerkennung für sein Engagement während des Ereignisses.

Die Hauptkritikpunkte am Einsatz ergeben sich praktisch alle aus der Fehleinschätzung bezüglich der Ereignisentwicklung. Viele Gesprächspartner vertreten die Meinung, die Vorbereitung auf grössere Mengen an Schwemmholz sei ungenügend gewesen. Die Intervention hätte früher und mit anderen Mittel erfolgen sollen. Zudem hätte das Mattequartier evakuiert werden sollen, als es noch einigermassen zugänglich war. Schliesslich weist ein Bewohner darauf hin, dass sich die zu Beginn des Ereignisses getroffenen Massnahmen teilweise kontraproduktiv ausgewirkt hätten.

> *«Die Feuerwehr hat die bestehenden Mauern mit Holzladen ergänzt. Diese Massnahmen führten dann natürlich zu einer Risikosteigerung: Sie hielten das Wasser nicht mehr von aussen zurück, sondern es füllte den See innen.»* (Interview mit AB vom 8.5.2007)

Die Rolle des Gemeinderats und dessen Auftritt während des Hochwassers war von verschiedene Facetten gezeichnet und wird aus diesem Grund auch kontrovers beurteilt. Gemäss der Gemeinderätin BH war es wichtig, vor Ort präsent zu sein:

> *«Ich hatte die Aufgabe, den Leuten vor Ort zu zeigen, dass sich die politische Ebene um sie kümmert und es ihr nicht egal ist. Man darf nicht unterschätzen, wie wichtig das ist.»* (Interview mit BH vom 13.3.2007)

Auf breite Kritik stiess jedoch eine Äusserung des Stadtpräsidenten AT, der während des Ereignisses dem Kanton zu zögerliches Vorgehen beim Hochwasserschutz vorwarf und mehr als nur *«Lippenbekenntnisse»* (DB 24.8.2005b) forderte (vgl. Interviewdaten, DB 24.8.2005b, 26.8.2005c, 26.8.2005d). Die Gemeinderätin RR, die für den Tiefbau zuständig ist, bemängelt ausserdem, dass der Gesamtgemeinderat zu wenig eingebunden war:

> *«Ich glaube, das Problem war, dass der Gemeinderat nicht als Gesamtes rasch Stellung bezog und sich an die Bevölkerung wandte. Alles lief nur über eine Direktion und schien gar kein Thema von gesamtstädtischer Bedeutung zu sein.* […] *Ich glaube, das muss man wirklich anders machen.»* (Interview mit RR vom 14.5.2007)

7.5.3 Emotionelle Wahrnehmung des Hochwassers und der Schäden

Die meisten interviewten Akteure geben an, sie seien vom Hochwasser 2005 überrascht worden. Insbesondere die Geschwindigkeit, mit welcher sich die Abflussspitze aufbaute, die Menge und Auswirkungen des Schwemmholzes sowie das Ausmass der Schäden wurden so nicht erwartet. Eindruck machte vielen auch die Wucht des Wassers, gegenüber welcher man völlig machtlos zu sein schien. Die Überschwemmung von 2005 wurde zudem bedeutend stärker als Bedrohung perzipiert als jene von 1999. Stellvertretend dazu die Aussage eines Anwohners der Matte:

> *«Dieser Druck war wirklich krass. Als ich bei mir aus der Tür kam, stand ich mitten in der Aare. Das ist schon noch extrem, das einmal zu erleben.* […] *Im ersten Moment ist es faszinierend und andererseits macht es Angst, weil du einfach merkst: Du kannst gar nichts machen, null Chance.»* (Interview mit SG vom 24.4.2007)

Für die Direktbetroffenen hatte das Hochwasser nicht nur materielle Verluste zur Folge, sondern es stellte auch eine psychische Belastung dar, die unter anderem Zukunfts- und Existenzängste weckte (vgl. Inteviewdaten, Rüede 2007). Die Geschäftsführerin eines Restaurants in der Matte schildert ihre Eindrücke folgendermassen:

> *«Das Bild der Zerstörung tat so weh. Das sind starke Emotionen.* […] *Das Bild des Grauens, es war wirklich apokalyptisch. Man kann es sich gar nicht vorstellen. Und das Sehen ist ja noch eines, aber das Riechen… Das ist etwas, das man nicht mehr wegbringt. Das geht so tief hinein.»* (Interview mit NB vom 10.5.2007)

Das Ausmass des Hochwassers und der Schäden war nur ein Element, das die Emotionen schürte. Die Überzeugung, die Warnung sei zu spät erfolgt sowie die Tatsache, dass nach nur sechs Jahren bereits wieder ein Extremereignis eintrat, führten bei vielen Anwohner zu Ohnmacht und Wut. Letztere gründeten auch auf dem Empfinden, dass nach 1999 zu wenig getan wurde, um die Hochwassergefährdung in den Griff zu bekommen. Diese Emotionen, die 2005

stärker zum Ausdruck kamen als noch 1999, forderten die Einsatzkräfte: Der Umgangston seitens der Anwohner sei zum Teil aggressiv gewesen. Auf der anderen Seite sei den Hilfskräften aber auch grosse Dankbarkeit entgegengebracht worden. Die Gemeinderätin BH beschreibt diese Ambivalenz wie folgt:

> *«Zu Beginn herrschte eine sehr aggressive Stimmung, vor allem in der Matte. Aber im Verlauf des Ereignisses, als sie dann erkannten, was wir alles machten, gab es auch eine gewisse Dankbarkeit.* […] *Es war immer schwierig, es konnte zwischen Dankbarkeit und Aggressivität kippen. Man wusste nie so genau, woran man ist.»* (Interview mit BH vom 30.4.2007)

Ferner stellten diverse Akteure – mehrheitlich Vertreter der Einsatzkräfte – seitens der Anwohner eine grosse Unzufriedenheit und Erwartungshaltung gegenüber der Stadt fest. Einigen Akteure, die Kontakt zu andern geschädigten Orten hatten, fiel zudem auf, dass die Empfindlichkeiten in der Stadt grösser waren als auf dem Land. Die Betroffenen würden dort selbständiger handeln und wüssten besser, mit solchen Naturereignissen umzugehen. In der Stadt hingegen sei die Stimmung hektisch gewesen und es seien öfter Vorwürfe geäussert worden.

Wie 1999 weckte auch das Hochwasser von August 2005 die Neugier der nicht betroffenen Bevölkerung. Viele wollten selber einen Augenschein der Lage nehmen. Verschiedene Interviewpartner berichten jedoch, dass das Interesse nur von kurzer Dauer war. Zum Teil habe es sogar in Ignoranz umgeschlagen. Dazu die Geschäftsführerin eines Restaurants in der Matte und ein Mitarbeiter einer Versicherung:

> *«Am Dienstagnachmittag oder am Mittwoch rief jemand aus der Länggasse an, ob sie bei uns* [in einem Restaurant in der Matte] *reservieren könnten: Aha, Hochwasser? Ja aber das war doch am Wochenende! Unvorstellbar solche Ignoranzen. Das gibt es auch.»* (Interview mit NB vom 10.5.2007)

> *«Drei Abende lang schaute sich der Berner im Regionalfernsehen die Matte an. Aber am vierten Abend schaute er auf CNN New Orleans.*[59] *Da war die Matte schon nicht mehr so schlimm.»* (Interview mit KS vom 20.3.2007)

Im Sommer 2006, ein Jahr nach dem Hochwasser von 2005, war dieses Anlass für zwei Veranstaltungen im Mattequartier. Zum einen handelte es sich dabei um eine Erinnerungsfeier anlässlich des Jahrestags des Hochwasserereignisses von 2005, zum andern um das so genannte *Merci-Fest*. In Kasten 4 wird kurz auf die beiden Veranstaltungen eingegangen.

59 Ende August 2005 führte der Hurrikan *Katrina* im Süden der USA – unter anderem in New Orleans – zu verheerenden Verwüstungen (vgl. Website der *National Oceanic and Atmospheric Administration* der USA, http://www.katrina.noaa.gov/, Zugriff am 14.8.2009).

Kasten 4

Der erste Jahrestag des Hochwassers von 2005 und das Merci-Fest

Anlässlich des ersten Jahrestags, am 22. August 2006, wurde in der Matte dem Hochwasserereignis von 2005 gedacht. Am Nachmittag präsentierte sich das lokale Gewerbe im Rahmen eines Tags der offenen Tür. In der Ankündigung hiess es:

> *«Der eine oder die andere wird sich an den 22. August 2005 erinnern, der doch einiges verändert hat. Und genau diese Veränderung möchten Restaurants, Verkaufsgeschäfte, Gewerbebetriebe der Bevölkerung zeigen.»* (Bernasconi & Maibach 2007:188)

Am Abend folgte für die Anwohner des Quartiers ein Grillfest beim Wöschhüsi in der Gerberngasse (vgl. Bernasconi & Maibach 2007:185–188, Interviewdaten).

Anfangs September 2006 organisierte der Matte-Leist das so genannte Merci-Fest. Eingeladen waren neben den Mattebewohner insbesondere die zahlreichen Helfer, die sich 2005 bei der Bewältigung des Hochwasserereignisses im Mattequartier engagierten. Mit dem Fest sollte diesen gedankt werden (vgl. Bernasconi & Maibach 2007:196–197, Interviewdaten):

> *«Jetzt ist es an den Mättelerinnen und Mättelern MERCI zu sagen, deshalb freuen wir uns mit Ihnen/Euch am 8. und 9. September 2006 auf dem Mühlenplatz im Berner Mattequartier zusammen zu sitzen und zu feiern.»* (vgl. Bernasconi & Maibach 2007:196)

7.6 Die Zeit nach dem Hochwasser von 2005

7.6.1 Transformation der Wissensformen nach dem Hochwasser von 2005

Transformation des Wissens zur Eventualität von Hochwasserereignissen

Das Hochwasser von 1999 wurde oft als «Jahrhundertereignis», als einmaliges Ereignis und als Ausreisser in der Statistik bezeichnet (siehe 7.4.1). Die Wiederholung eines ähnlich grossen Hochwassers binnen nur sechs Jahren führte vor Augen, dass extreme Ereignisse häufiger stattfinden können als angenommen. Dazu die Gemeinderätin RR:

> *«Das Konzept des Jahrhunderthochwassers war sehr stark in den Köpfen.* […] *Deshalb erschütterte das Hochwasser von August 2005 alle sehr. Es veränderte die Wahrnehmung und zeigte, dass ein Hochwasser in dieser Wucht und mit dieser Auswirkung regelmässig passieren kann.»* (Interview mit RR vom 14.5.2007)

Auch wenn zwischen 1999 und 2005 die Möglichkeit eines Hochwassers grösseren Ausmasses von den meisten Akteuren nicht vergessen wurde, so scheint sie da und dort trotzdem etwas in den Hintergrund geraten zu sein. Die Aktualität der Hochwassergefahr wurde vermutlich verbreitet unterschätzt.

Das Ereignis von 2005 zeigte zudem auf, dass Schaden verursachende Abflussmengen zu unterschiedlichen Jahreszeiten eintreffen können. Die Tatsache, dass Hochwasser auch im Spätsommer nicht auszuschliessen sind und ihre Ursache alleine in starken Regenfällen liegen kann – das heisst ohne räumlich-zeitliche Koinzidenz mit der Schneeschmelze –, stellte für viele Akteure eine neue Erkenntnis dar. Die Geschäftsführerin eines Restaurants in der Matte drückt es folgendermassen aus:

> *«Wir waren uns bewusst, dass es im Frühling immer kritisch wird. Aber dass es im August nach einer solchen Trockenzeit ‚nur' drei Tage Regen braucht… Ein solches Szenario war unvorstellbar, absolut unvorstellbar.»* (Interview mit NB vom 10.5.2007)

Ganz überraschend war das Szenario eines Sommer- oder Herbsthochwassers jedoch nicht. In den nach 1999 erarbeiteten Grundlagen wurde unter anderem auch diese Möglichkeit erwähnt (vgl. K&Z 2004). Dieses Wissen scheint aber nicht alle Akteure erreicht zu haben.

Die neu gewonnenen Erkenntnisse bezüglich der Aktualität der Hochwassergefahr und der Möglichkeit einer Wiederholung von Ereignissen beeinflussten die Wissensformen der verschiedenen Akteure nachhaltig. Die Eventualität zukünftiger Ereignisse wird im Frühling 2007 (d.h. zum Zeitpunkt der Interviews) bedeutend vorsichtiger eingeschätzt als noch vor 2005 (siehe auch 7.7.3). Ferner kann eine verstärkte Sensibilisierung für die Hochwasserproblematik festgestellt werden. Vielen Akteuren wurde bewusst, dass eine latente Hochwassergefahr immer besteht. Dieses Bewusstsein wurde internalisiert und es dringt vermehrt auch im Alltag an die Oberfläche. So ist etwa innerhalb der direkt betroffenen Bevölkerung bei anhaltenden Regenfällen eine wachsende Besorgnis festzustellen, wie die beiden folgenden Zitate von Anrainern der Matte zeigen:

> *«Letzten Herbst regnete es vier Tage lang. Am ersten Tag sagte sich jeder: Ja, ja, easy. Der zweite Tag Regen ging auch noch. Ab dem dritten Tag begann jeder langsam, ein bisschen komisch zu reagieren.* […] *Plötzlich beginnt es so zu kribbeln. Es gibt manchmal so einen Punkt, ab dem du ein komisches, klammes Gefühl spürst.»* (Interview mit RB vom 3.5.2007)

> *«Jedes Mal, wenn es regnet, habe ich das Gefühl wieder: Es regnet jetzt schon lange, es regnet jetzt schon verdammt lange. Die Aare steigt und steigt. Dann geht man wieder nach dem Pegel schauen, geht wieder in den Keller schauen.»* (Interview mit NB vom 10.5.2007)

Transformation des Wissens zum Ablauf von Hochwasserereignissen

Die bisherigen Wissensformen bezüglich des Ablaufs eines Hochwasserereignisses stützten sich fast ausschliesslich auf Erfahrungen aus früheren Ereignissen. Gegenüber letzteren hatte jenes von August 2005 jedoch eine etwas andere Ausprägung, was bei den meisten Akteuren zu neuen Erkenntnissen führte: Das Hochwasserereignis von 2005 zeigte auf, dass sich der Aufbau der Abflussspitze nicht zwingend über mehrere Tage erstrecken muss, sondern binnen weniger Stunden erfolgen kann. Ebenfalls neu war für viele Akteure das Gefahrpotential, das vom Treibgut ausgeht. Sie mussten zur Kenntnis nehmen, dass eine grosse Menge an Schwemmholz eine

Verklausung des Wehrs der Mattenschwelle sowie des Tychs verursachen kann und dadurch eine dynamische Überschwemmung des Mattequartiers möglich ist. Es muss allerdings festgehalten werden, dass die Schwemmholzproblematik, obwohl sie 2005 zweifellos ein bisher unbekanntes Ausmass erreichte, kein grundsätzlich neuartiges Phänomen darstellte. Schwemmholz fiel jeweils auch in vorangehenden Ereignissen an (z.B. während des Hochwassers von 1999), die Mengen waren jedoch bedeutend geringer (siehe 7.2.1, 7.3.1). Auch die Möglichkeit einer Verklausung der Schwelle wurde schon früher in Betracht gezogen. So wurde sie etwa im Bericht zur Überflutungsgefährdung in der Gemeinde Bern erwähnt, der im Jahr 1993 erstellt wurde (siehe 7.2.1; vgl. TBA & GVB 1993). Im Nachgang zum Hochwasser von 1999 warf zudem die *Task Force Hochwasserschutz Aare* die Frage nach einer möglichen Verklausung der Schwelle auf (siehe 7.4.3). Schliesslich bestätigte das Hochwasser von 2005 auch die Erkenntnisse, die aus dem Ereignis von 1999 gewonnenen wurden. So erwies sich etwa die Abflusskapazität der Aare in der Stadt Bern erneut als ungenügend (siehe 7.4.1).

Die bestehenden Wissensformen bezüglich des Ablaufs eines Ereignisses wurden mithilfe der aus dem Hochwasser von August 2005 gewonnen Erkenntnisse adaptiert und ergänzt. Verbreitet, speziell aber bei den Einsatzkräften, wuchs das Bewusstsein, dass jedes Ereignis einzigartig ist und sein eigenes Drehbuch hat. Dies führte dazu, dass vermehrt auch Überlegungen zu neuen, bisher unbekannten Szenarien angestellt wurden, wie das folgende Zitat eines Mitglieds der Berufsfeuerwehr Bern zeigt:

> *«Das nächste Mal kommt das Wasser von unten herauf, nicht von oben herab. Ich wüsste zwar nicht wie. Aber wenn es von unten herauf kommt, ist gleich wieder Ende. Wir lernen aus jedem Ereignis. Jetzt* [2005] *haben wir die Geschwindigkeit gelernt. Vorher* [nach 1999] *haben wir die Mittel verbessert, aber wir sagten: Wir haben zwei oder drei Tage Zeit. Da können wir alles aufbauen.* […] *2005 sahen wir einfach, dass wir die Zeit nicht haben. Jetzt wird alles darauf angelegt, das möglichst zu verbessern.* […] *Aber für mich ist ganz klar: Man kann heute nicht sagen, das passiert nicht mehr.»* (Interview mit RF vom 13.3.2007)

Transformation des Wissens zur Ereignisbewältigung

Das Ausmass und die Intensität des Hochwasserereignisses von 2005 hatten auch Auswirkungen auf die Wissensformen, wie ein solches Ereignis zu bewältigen ist. Die Schlussfolgerungen, welche die involvierten Akteure diesbezüglich zogen, basieren in erster Linie auf den während des Ereignisses gemachten Erfahrungen. Diese komplettierten und adaptierten denn auch die bestehenden Wissensformen bezüglich der Bewältigung eines Extremereignisses. Die Eckpunkte des Ereignismanagements waren Gegenstand des Abschnitts 7.5.2. Eine Auswahl der daraus resultierenden Erkenntnisse fasst die Tabelle 7.10 noch einmal zusammen.

Bereich	Erkenntnisse
Warnung, Alarmierung	Die Warnung und Alarmierung muss verbessert werden, und zwar zwischen allen Schnittstellen (Bund, Kanton, Stadt, Bevölkerung).
Intervention	Um im Ereignisfall noch schneller zu intervenieren, kann das Material zur Wasserwehr (mobile Sperren, Sandsäcke usw.) besser vorbereitet und verteilt werden. Das Schwemmholz muss bei Ereignisbeginn rasch entfernt werden können, ansonsten droht eine dynamische Überschwemmung des Mattequartiers. Zur Bewältigung des Schwemmholzes braucht es adäquate Mittel (z.B. Kran) und Einrichtungen. Der Einsatz von Booten wird bei einer dynamischen Überschwemmung durch die starke Strömung erheblich erschwert oder sogar verunmöglicht. Die Ablösung der im Einsatz stehenden Kräfte – insbesondere jene in der Führung – muss in der Einsatzplanung berücksichtigt werden.
Ereignismanagement	Es ist von Vorteil, wenn sich die beteiligten Akteure bereits vor dem Ereignis kennen und miteinander in Kontakt stehen (Netzwerk!). Dies erleichtert die Zusammenarbeit unter Stressbedingungen. Die Strukturen zur Bewältigung eines Ereignisses müssen flexibel sein und an die jeweilige Situation angepasst werden können. Der Einbezug von Quartiervertretern ins Führungsorgan hat sich bewährt. Die politische Behörde – im Fall von Bern der Gemeinderat – muss rasch und als ganzes eingebunden werden und Stellung beziehen.
Neubauten an der Aare	Die umgestaltete Uferanlage des Tierparks Dählhölzli und der Objektschutz beim Restaurant (siehe 7.4.2) haben sich im Ereignisfall bewährt. Das Freibord zwischen der Aare und der Plattform, auf der das nach 1999 bei der Mattenschwelle erbaute Restaurant steht, ist ausreichend (siehe 7.4.2). Das Restaurant wurde nicht überschwemmt.

Tab. 7.10. Auswahl der Erkenntnisse aus dem Hochwasserereignis von 2005 bezüglich der Bewältigung von Extremereignissen (nach Interviewdaten).

Merkmale der Wissensformen und Differenzierung zwischen Akteuren

Mit den in den drei vorangehenden Abschnitten beschriebenen Wissenstransformationen sah sich die Mehrzahl der interviewten Akteure konfrontiert, wenn auch nicht alle gleich stark. Das erfahrungsbasierte Wissen bezüglich Hochwasserrisiken unterschied sich nach 2005 nur geringfügig zwischen den verschiedenen Akteuren. Die meisten von ihnen hatten insbesondere bezüglich des Ablaufs eines Ereignisses sehr präzise Kenntnisse. Da sich diese in den meisten Fällen auf Hochwasserereignisse mit unterschiedlichen Ausprägungen stützten (u.a. auf die Ereignisse von 1999, 2004 und 2005), waren sie im Gegensatz zur Zeit nach 1999 umfassender und differenzierter. Auch das Wissen bezüglich der Eintretenswahrscheinlichkeit und der grundsätzlichen Möglichkeit von Extremereignissen wurde aktualisiert. Das Konzept des Jahrhunderthochwassers, des einmaligen Ereignisses (siehe 7.4.1) wurde grösstenteils fallen gelassen. Heute, das heisst zum Zeitpunkt der Interviews im Frühling 2007, werden weitere grosse Hochwasser in der

näheren Zukunft durchaus für möglich gehalten, teilweise wird sogar mit solchen gerechnet (siehe 7.7.3).

Die nach 1999 beobachtete Differenzierung zwischen den Akteurgruppen in Bezug auf die Art ihres Wissens (siehe 7.4.1) entwickelte sich weiter und wurde noch offensichtlicher. Ausschlaggebendes Moment dafür war zum einen die akteurabhängige verstärkte Verknüpfung von empirischem Wissen mit analytisch-wissenschaftlichem Wissen, zum andern aber auch die systematische Nachbearbeitung des erfahrungsbasierten Wissens, wie sie bei den Einsatzkräften festgestellt werden kann. Insbesondere Akteure, die sich regelmässig – beruflich oder privat – mit Hochwasserfragen auseinandersetzten, zeichnen sich dadurch aus, dass sie ihre empirischen Wissensformen, die auf der persönlichen oder institutionellen Erfahrung mit Hochwassern basieren, mit wissenschaftlich-analytischen Elementen anreicherten. Die Bedeutung letzterer wurde mit dem fortschreitenden Planungsprozess zwischen 1999 und 2005 kontinuierlich grösser. Ursprung dieser Entwicklung waren nicht nur die Erarbeitung von Grundlagen, sondern vor allem auch der gegenseitige Austausch, das Studium von Fachliteratur und die vertiefte Reflexion über das Thema Hochwasser. Jene Akteure, die sich durch eine solche Verknüpfung von empirischem und wissenschaftlich-analytischem Wissen auszeichnen, bilden jedoch keine formelle, in sich geschlossene Gruppe. Die meisten stehen zwar in direktem Kontakt zueinander, die Beziehungen müssen aber nicht zwingend formeller Art sein. Die Zusammensetzung dieser losen Gruppe ist heterogen: Grundsätzlich gehören ihr dieselben Akteure an wie nach 1999. Es handelt sich dabei in erster Linie um Mitglieder der öffentlichen Verwaltung (Bereiche Hydrologie, Wasserbau und Hochwasserschutz), um private Experten sowie um einzelne Anwohner, vor allem aus der Matte.

Bereits nach dem Hochwasser von 1999 unterschieden sich die Einsatzkräfte von den andern Akteuren dadurch, dass sie die im Ereignis gemachten Erfahrungen einer systematischen Nachbearbeitung unterzogen. Neue Erkenntnisse wurden in die Unterlagen für zukünftige Ereignisse integriert und dadurch institutionalisiert. Auch nach dem Hochwasser von 2005 fand eine solche Nachbearbeitung statt. Aufgrund der gewachsenen Bedeutung der Hochwassergefahr und der Annahme, dass weitere Ereignisse folgen könnten, wurden dabei vermehrt Einsatzgrundlagen angelegt, die sich explizit und ausschliesslich auf Hochwassersituationen bezogen. So geschehen etwa bei der Stadtpolizei, wie die entsprechenden Ausführungen im Abschnitt 7.6.2 zeigen.

7.6.2 Kurz- und mittelfristige Massnahmen und Anpassungen

Festlegung des weiteren Vorgehens in der Stadt Bern

Bis zum 31. August 2005 leitete die Berufsfeuerwehr Bern den Einsatz in den betroffenen Gebieten, danach übernahm das Tiefbauamt der Stadt Bern die Führung (vgl. IC & K+Z 2006). Gemäss MAR, Mitarbeiter des Tiefbauamts, lief die Übergabe besser ab als 1999:

> *«Das funktionierte 2005 wesentlich besser. Dieses Mal war ganz klar, wie die Übergabe stattfindet und ab wann das Tiefbauamt federführend ist.»* (Interview mit MAR vom 8.2.2007)

Dies dürfte auf zwei Gründe zurückzuführen sein: Im Gegensatz zur Situation im Jahr 1999 war jene im Jahr 2005 nicht gänzlich neu. Die involvierten Akteure seitens der Einsatzkräfte und des Tiefbauamts konnten deshalb auf gewisse Erfahrungswerte zurückgreifen. Zum andern waren nach dem Hochwasser von 2005 aufgrund der grossen Schäden bedeutend mehr Nacharbeiten notwendig. Eine formelle, klar definierte Übergabe der Einsatzkräfte an das Tiefbauamt drängte sich deshalb auf. Im Jahr 1999 hingegen konnten die Schadengebiete nach Rückgang des Wassers sukzessive den betroffenen Bewohnern und Besitzern zurückgegeben werden. Dadurch gab es keinen klar definierten Zeitpunkt der Übergabe.

Bereits vor der Übergabe an das Tiefbauamt begann dessen Leiter – der Stadtingenieur –, das weitere Vorgehen bei der Planung und Umsetzung von Hochwasserschutzmassnahmen festzulegen und die dafür notwendige Projektorganisation zu skizzieren. Das Ausmass und die Ausprägung des Hochwassers verlangten ein Überdenken der Prioritäten, wie die Gemeinderätin RR anlässlich einer Medienkonferenz anfangs 2008 erläuterte:

> *«Erste Priorität war jetzt zu verhindern, dass es in Zukunft erneut zu einer derartigen Durchströmung der Matte kommen kann.»* (Rytz 2008:2)

Um dies bewerkstelligen zu können, war die Umsetzung diverser Sofortmassnahmen sowie kurz- und mittelfristiger Massnahmen unabdingbar, versprach doch der zeitaufwändige langfristige Hochwasserschutz erst mehrere Jahre später eine sensible Reduktion des Risikos. Um die Auswirkungen von Hochwasserereignissen in naher Zukunft möglichst in Grenzen zu halten, sollten deshalb innerhalb von zwei bis drei Jahren verschiedene organisatorische und bauliche Massnahmen ergriffen werden. Deren Ziele, der Umsetzungszeitplan und eine Abschätzung der Kosten wurden im Auftrag der Stadt Bern in einem Bericht festgehalten. Dieser wurde anfangs 2006 fertig gestellt und trägt den Titel *Bewältigung Hochwasser 2005* (IC & K+Z 2006). Der Erarbeitung der Sofortmassnahmen sowie der kurz- und mittelfristigen Massnahmen nahmen sich drei Arbeitsgruppen an. Die *Arbeitsgruppe Hochwasser 2005*, deren erste Sitzung am 7. September erfolgte, leitete und koordinierte alle für den Hochwasserschutz relevanten Aktivitäten. Die *Arbeitsgruppe Schweller* (Startsitzung am 13. September 2005) setzte sich mit der Funktionsfähigkeit der Mattenschwelle in Hochwassersituationen auseinander. Sie ging insbesondere der Frage nach, wie Schwemmholz in grösseren Mengen entfernt werden kann. Die *Arbeitsgruppe Objektschutz* (Startsitzung am 2. November 2005) schliesslich wurde beauftragt, die bestehenden Objektschutzmassnahmen auf dem Gebiet der Stadt Bern zu erfassen und allfällige Ergänzungen zu prüfen. Alle drei Arbeitsgruppen standen unter der Leitung des Stadtingenieurs, der den Hochwasserschutz damit zur Chefsache erklärte. Sie umfassten Angehörige der kommunalen und kantonalen Verwaltung, der Berufsfeuerwehr, von EWB und von privaten Büros. In der Arbeitsgruppe Objektschutz befanden sich zudem Mitarbeiter von Versicherungen (GVB, *Die Mobiliar*) und Vertreter der betroffenen Bevölkerung (vgl. IC & K+Z 2006).

Parallel zur kurz- und mittelfristigen Planung wurde die Projektierung der langfristigen Massnahmen vorangetrieben. Dabei konnte auf das Vorgehenskonzept des Projekts *Hochwasserschutz Aare Bern* zurückgegriffen werden, das bereits vor dem Hochwasser erarbeitet und am 18. August

2005 genehmigt wurde. Das Konzept regelte unter anderem Aufbau und Zuständigkeiten der Projektorganisation (siehe Anhang A3: Abb. A3.1) und sah vor, mithilfe einer Machbarkeitsstudie (inkl. Nutzwertanalyse) verschiedene Massnahmevarianten zu prüfen (siehe auch 5.4.2; vgl. IC 2005).

Am 12. Dezember 2005 wurden die Anwohner der betroffenen Quartiere an einer Veranstaltung in der Dampfzentrale über die geplanten und die bereits realisierten Massnahmen informiert (vgl. IC & K+Z 2006).

Im Folgenden werden die nach dem Hochwasser von August 2005 getroffenen und geplanten Massnahmen dargestellt. Der Fokus ist dabei auf die Stadt Bern gerichtet. Massnahmen auf Kantons- und Bundesebene werden nur dann thematisiert, wenn sie in einem direkten Zusammenhang mit der Stadt Bern stehen.

Erarbeitung von Grundlagen

Unmittelbar nach Eintritt des Hochwasserereignis von 2005 wurde dieses in einer Ereignisdokumentation festgehalten. Dabei ging es insbesondere darum, den Ablauf und die beobachteten Phänomene zu erfassen. Des Weiteren wurde in der Stadt Bern die Erarbeitung einer Gefahrenkarte in Angriff genommen (vgl. IC & K+Z 2006). Im innerstädtischen Bereich weist diese insbesondere in der Matte und im Marzili grössere Flächen mittlerer (blaue Zone) und erheblicher Gefährdung (rote Zone; nur in der Matte) auf[60]. Auf Kantonsebene hatte das Hochwasserereignis von 2005 unter anderem auch Auswirkungen auf die Umsetzung von Gefahrenkarten in der Raumplanung, wie Kasten 5 veranschaulicht.

60 Vgl. Geoportal des Kantons Bern, http://www.bve.be.ch/site/bve_geo_karte_gk5, Zugriff am 17.8.2009.

Kasten 5

Die Umsetzung von Gefahrenkarten im Kanton Bern

Die Erarbeitung von Gefahrenkarten in den knapp 400 Gemeinden des Kantons Bern geschieht gestaffelt entsprechend der Dringlichkeit. Von den rund 200 Gemeinden, in denen grundsätzlich der Bedarf besteht, verfügte im Frühling 2007 etwa die Hälfte über eine Gefahrenkarte (vgl. Interviewdaten, Kanton Bern 2005:1116).

Nach dem Hochwasser von 2005 verlangte eine Motion im Grossen Rat des Kantons Bern, sämtliche nicht erschlossenen Bauzonen mit einer Planungszone[61] zu belegen. Die betroffenen Zonen wären erst wieder freigegeben worden, wenn die Gemeinden hätten nachweisen können, dass sie nicht durch Naturgefahren bedroht sind. In seiner Antwort vom 26. Oktober 2005 sprach sich der Regierungsrat gegen die Motion aus. Zugleich informierte er über die Anordnung des folgenden Vorgehens:

> *«Die rund 200 betroffenen bernischen Gemeinden werden verpflichtet, ihre Ortsplanung innert zwei Jahren nach Anerkennung der Gefahrenkarte zu überprüfen und die notwendigen Anpassungen vorzunehmen. Andernfalls erlässt der Kanton eine Planungszone für diejenigen Teile der Bauzone, für welche Handlungsbedarf besteht und eine Gemeinde die Gefahrenkarte nicht in der Ortsplanung umsetzt.»* (Kanton Bern 2005:1116–1117)

Die Motion wurde daraufhin zurückgezogen. Gemäss EL vom kantonalen Amt für Gemeinden und Raumordnung (AGR) wurde die Absichtserklärung, die in den kantonalen Richtplan aufgenommen werden soll, bereits umgesetzt. Im Mai 2006 seien die ersten Gemeinden, die über eine aktuelle Gefahrenkarte verfügten, aufgefordert worden, diese binnen zweier Jahre umzusetzen (vgl. Interview mit EL vom 3.5.2007; vgl. auch Kanton Bern 2005:1115–1117).

Instandstellung

Nach dem Rückgang des Wassers wurden in der Stadt Bern bei Begehungen zahlreiche Schäden entlang der Aare festgestellt, die dringend behoben werden mussten. Ziel war es, die Instandstellung bis spätestens Frühling 2006 abzuschliessen, um für allfällige neue Hochwassersituationen gewappnet zu sein. Die Sofortmassnahmen sahen einerseits die Sanierung von Ufermauern und Böschungen vor. Andererseits drängte sich aber auch die Entnahme von 30'000 m^3 Geschiebe im Schwellenmätteli und 7'000 m^3 in der Felsenau auf (siehe auch 7.2.6, Tab. 7.2; vgl. IC & K+Z 2006).

Warnung und Alarmierung

Einer der Hauptkritikpunkte während des Hochwassers von 2005 betraf die Warnung und Alarmierung (siehe 7.5.2). Diese wurden verbreitet als ungenügend beurteilt, und zwar sowohl an der Schnittstelle zwischen der öffentlichen Hand (Einsatzkräfte, Ämter usw.) und der Bevölkerung

61 Das Bundesgesetz über die Raumplanung (Raumplanungsgesetz RPG vom 22.6.1979, SR 700) beschreibt den Zweck einer Planungszone folgendermassen (Art. 27, Abs. 1): *« Müssen Nutzungspläne angepasst werden oder liegen noch keine vor, so kann die zuständige Behörde für genau bezeichnete Gebiete Planungszonen bestimmen. Innerhalb der Planungszonen darf nichts unternommen werden, was die Nutzungsplanung erschweren könnte.»* Eine Baubewilligung darf nur mit der Zustimmung jener Behörde erteilt werden, welche die Planungszone angeordnet hat (vgl. Baugesetz BauG des Kantons Bern vom 9.6.1985, BSG 721.0, Art. 62a). Im Fall der Umsetzung von Gefahrenkarten könnte damit eine säumige Gemeinde nötigenfalls gezwungen werden, die unüberbauten Bauzonen bezüglich Naturgefahren zu überprüfen.

wie auch an jener zwischen verschiedenen administrativen Einheiten (z.B. zwischen Bund und Kanton oder zwischen Kanton und Stadt). Verbesserungen und Anpassungen drängten sich deshalb auf.

In der Stadt Bern erhoffte man sich, mit der Verknüpfung unterschiedlicher Informationsquellen – unter anderem Beobachtungen im Feld sowie meteorologische und hydrologische Daten –, die Entwicklung eines Hochwasserereignisses besser abschätzen zu können. Ziel war es, dank einer besseren Prognose in Zukunft rechtzeitig Schutzmassnahmen zu treffen und so die Schäden zu vermindern. Mit der Beschaffung eines so genannten *Hydro-Pocket* – ein Gerät zur Abfrage von Fliessgewässerdaten – wurde die Verfügbarkeit hydrologischer und meteorologischer Daten optimiert. Die Berufsfeuerwehr Bern hat nun fortan die Möglichkeit, die aktuellen Abflussdaten direkt abzufragen. Bis anhin standen ihr diese nur mit einer zeitlichen Verzögerung von rund zwei Stunden auf einer Website zur Verfügung. Des Weiteren wurden neue Messstellen an der Aare in der Stadt Bern sowie an einigen Zuflüssen im Aaretal eingerichtet, womit die Datengrundlage verbessert werden konnte. Schliesslich wurde dafür gesorgt, dass die Berufsfeuerwehr Warnmeldungen von MeteoSchweiz und von der Nationalen Alarmzentrale (NAZ) jeweils direkt zugestellt erhält (vgl. Interviewdaten, Stadt Bern 27.4.2006). Anpassungen nahm auch das kantonale Wasserwirtschaftsamt (WWA) vor, unter anderem bei der Meldung kritischer Wasserstände. Letztere wurden den betroffenen Gemeinden zwar bereits vor 2005 per Fax mitgeteilt. Traf dieser jedoch während der Nacht oder am Wochenende ein, blieb er oft unbemerkt liegen – so auch im Hochwasser von 2005. Die Praxis wurde nun optimiert: Die kritischen Wasserstände werden fortan an die Kantonspolizei gemeldet, die sie an die zuständigen Einsatzkräfte weiterleitet. BSC vom WWA präzisiert jedoch, dass es sich dabei nicht um eine Prognose handelt, sondern lediglich um eine Übermittlung von Messwerten (vgl. Interview mit BSC vom 7.3.2007).

Um die betroffene Bevölkerung in den flussnahen Quartiere der Stadt Bern in kritischen Situationen besser alarmieren zu können, wurden die Sirenen entlang der Aare zu einer eigenständigen Gruppe *Hochwasseralarm Aare Bern* zusammengefasst. Ein hochwasserspezifischer Alarm in den gefährdeten Gebieten war zuvor nicht möglich, da die Sirenen nicht unabhängig von jenen in anderen Stadtteilen bedient werden konnten. Zudem wurden bestehende Beschallungslücken behoben, so unter anderem im Mattequartier (vgl. Interviewdaten, Stadt Bern 27.4.2006, 22.1.2008, 4.11.2008). Als Alternative zu den Sirenen wurde des Weiteren die Möglichkeit geschaffen, Warnungen per SMS zu versenden. Seit Mitte Mai 2006 können sich die Bewohner der aarenahen Quartiere für diesen Service anmelden. Zeichnet sich eine kritische Hochwasserlage ab, wird ihnen eine Meldung zugeschickt (vgl. Interviewdaten, Stadt Bern 2006c:782, 27.4.2006).

Auf Kantonsebene wurde – auch aufgrund der Erfahrungen der Stadt Bern – das Projekt *WARN* gestartet. Dessen Zweck ist es unter anderem, die Warnung und Alarmierung der Bevölkerung zu verbessern. Neben Vertretern der kantonalen Verwaltung ist auch die Berufsfeuerwehr der Stadt Bern beteiligt (vgl. Interviewdaten). Ein ähnliches Ziel verfolgte auch der Bund mit dem Projekt *Optimierung von Warnung und Alarmierung (OWARNA)*. Im Zentrum stand dabei die *«Optimierung der Warnungs- und Alarmierungskette von den Organen des Bundes bis zur ersten Behördenstufe»* (BABS 2006:3).

Notfall- und Einsatzplanung

Wie bereits nach dem Hochwasser von 1999 bot sich für die Einsatzkräfte auch 2005 die Gelegenheit, die Einsatzpläne und -grundlagen im Rahmen einer Nachbearbeitung des Ereignisses zu überdenken und zu optimieren. Mit dem Ziel, im Ereignisfall rechtzeitig Schutzmassnahmen ergreifen zu können, definierte etwa die Berufsfeuerwehr fünf Interventionsstufen (von null bis vier), die in Abhängigkeit der Abflussmenge der Aare stehen. Dadurch soll der Einsatz entsprechend der Gefährdungslage sukzessive aufgebaut werden können (vgl. Interviewdaten, Bachmann 2006).

Die Stadtpolizei ihrerseits erarbeitete bereits nach dem Hochwasser von 1999 eine spezifische Einsatzdokumentation für Grossereignisse (siehe 7.4.2). Gemäss HUG, Offizier bei der Stadtpolizei Bern, wurde diese Planungsgrundlage aufgrund der Erkenntnisse aus dem Ereignis von 2005 angepasst (vgl. Interview mit HUG vom 3.5.2007). Aufbauend auf der bestehenden wurde eine spezielle Einsatzdokumentation für Hochwassersituationen erstellt, womit die Ablaufprozesse optimiert werden sollten. Ausschlaggebend dafür war die Tatsache, dass die Wiederkehrperiode von Hochwassern kürzer eingeschätzt wurde als zuvor. Aber auch die zahlreichen Schnittstellen zu Partnerorganisationen und die lange Dauer eines Hochwasserereignisses boten Anlass für eine Präzisierung der Unterlagen. Die Einsatzdokumentation für Hochwasser beinhaltet unter anderem Angaben zur Zusammenarbeit mit Partnerorganisationen, zur Evakuation und Information der Bevölkerung und zu speziellen Gefahren (vgl. Interviewdaten).

Das städtische Führungsorgan, beziehungsweise die Führungs- und Ersatzorganisationsverordnung (FEVO), wurde nach 2005 ebenfalls überarbeitet. Die Organisation und die Prozessabläufe wurden gestrafft und die Schnittstellen zwischen den verschiedenen Partnern optimiert. Zudem wurde die Informations- und Kommunikationsweise des Gemeinderats präzisiert. Das Führungsorgan führte ferner vermehrt Übungen durch (vgl. FEVO vom 5.12.2001, SSSB 521.1, FEVO vom 10.10.2006, SSSB 521.1, Interviewdaten).

Neben den organisatorischen Anpassungen bei der Notfall- und Einsatzplanung trafen verschiedene Akteure – hauptsächlich die Einsatzkräfte und private Aareanrainer – auch Massnahmen zur Schadenverminderung während eines Ereignisses. Mit geeigneten Hilfsmittel sollten die gefährdeten Objekte rasch geschützt werden können. Die Herausforderung dabei war die Verkürzung der Interventionszeit, wie RF von der Berufsfeuerwehr erläutert:

> *«2005 sah man, dass die Zeit fehlt und man das System so verbessern muss, dass man den Schutz viel schneller aufbauen kann.»* (Interview mit RF vom 13.3.2007)

Zu Beginn des Hochwassers von 2005 standen zu wenig vorbereitete Sandsäcke zur Verfügung. Der Vorrat wurde deshalb deutlich erhöht und dezentral in den betroffenen Gebieten eingelagert. Anwohner der Quartiere an der Aare erhielten die Möglichkeit, ebenfalls Sandsäcke zu beziehen. Bis zum April 2006 wurden so rund 2500 Sandsäcke an Private abgegeben (vgl. Stadt Bern

2006e). Zudem kaufte die Stadt Bern eine Sandsackabfüllanlage sowie Wasserwehrschläuche[62], die sich mit Wasser auffüllen lassen und so als mobile Schutzdämme eingesetzt werden können (vgl. Interviewdaten).

Ferner wurde das im Jahr 2003 erarbeitete Merkblatt *«Hochwasser ist nie auszuschliessen – deshalb bereiten wir uns vor!»* (Stadt Bern 2003a; siehe 7.4.2) überarbeitet und im Juni 2008 an die Haushalte in den überschwemmungsgefährdeten Gebieten verteilt (Stadt Bern 2008a, 4.6.2008).

Bauliche Massnahmen und lokaler Objektschutz

Die baulichen Massnahmen, die – je nach Typ – Schutz vor den Wassermassen gewähren oder zur Lösung des Schwemmholzproblems beitragen sollen, können in zwei Kategorien unterteilt werden: Zum einen handelt es sich um Schutzvorrichtungen an den gefährdeten Objekten, zum andern um direkte Eingriffe im Gewässerraum (inklusive Wasserbauten).

An verschiedenen Stellen – etwa in der Wasserwerkgasse in der Matte (siehe Abb. 7.15) – wurden betonierte Schutzmauern errichtet und Dammbalkensysteme angebracht. Letztere erwiesen sich vor allem gegenüber provisorischen Schutzbauten mit Brettern, Sandsäcken und Plastikplachen als vorteilhafter, wie RF von der Berufsfeuerwehr Bern erläutert:

> *«Diese Aluminiumdammbalken sind innerhalb einiger Minuten aufgebaut. Mit Holzladen und Sandsäcken haben wir vielleicht eine halbe Stunde.»* (Interview mit RF vom 13.3.2007)

Zahlreiche Anwohner trafen eigene Vorkehrungen, um die Liegenschaften besser zu schützen und das Schadenpotenzial zu verkleinern. So wurden bestehende Objektschutzmassnahmen ausgebaut und neue errichtet. Heute sind in der Matte viele Gebäude mit Dammbalkensystemen (siehe Abb. 7.16), Pumpen und anderen Einrichtungen versehen. Gemäss NB, Geschäftsführerin eines Restaurants in der Matte, sind die Möglichkeiten jedoch beschränkt:

> *«Wenn das Wasser so steigt, dass wir stark betroffen sind, dann kommt es eben nicht zur Türschwelle herein, sondern es kommt überall zu den Abläufen heraus und es tropft von den Wänden* [die aus Sandstein gebaut sind].*»* (Interview mit NB vom 10.5.2007)

Elektrische Installationen wurden verschiedentlich höher gesetzt und beim Wiederaufbau wurde da und dort darauf geachtet, dass die verwendeten Materialien wasserbeständig sind. Speziell in der Matte stieg nach dem Hochwasser von 2005 auch die Nachfrage nach Gasanschlüssen, welche die Heizöltanks ersetzten. Dadurch ist im Ereignisfall eine Verschmutzung durch auslaufendes Öl nicht mehr möglich.

62 Die Schläuche werden in Anlehnung an den Namen des Herstellers verbreitet auch *Beaver*-Schläuche genannt. In der Matte erhielten sie zudem die Bezeichnung « Matteschüblig» (vgl. Bernasconi & Maibach 2007:272).

Abb. 7.15. Schutzmauer (mit Dammbalkensystem) in der Wasserwerkgasse (Foto: L. Thomi).

Abb. 7.16. Dammbalkensystem an einer Liegenschaft in der Gerberngasse (Foto: L. Thomi).

Die Verhinderung einer erneuten Verklausung der Mattenschwelle war eine der zentralen Herausforderungen nach dem Hochwasser von 2005. Unmittelbar nach diesem entwickelte sich eine kontrovers ausgetragene Debatte zur Frage, ob die Schwelle zurückgebaut werden soll (vgl. u.a. DB 24.8.2005c, WOZ 1.9.2005). Bereits im Herbst 2005 wurde diese Option fallengelassen, bauliche Eingriffe zur Linderung des Schwemmholzproblems erwiesen sich jedoch als unabdingbar.

Im untersten Teil der Schwelle, dort wo sich während des Hochwassers von 2005 Schwemmholz verkeilt hatte, wurde im Frühling 2006 eine Notentlastung gebaut. Die betroffenen Wehrelemente lassen sich nunmehr mit einem Kran aus ihrer Verankerung heben, was die Abflussverhältnisse positiv beeinflusst (vgl. Interviewdaten, IC & K+Z 2006, Stadt Bern 2006e, Bernasconi & Maibach 2007).

Die Bauweise der Aarstrasse verhinderte bisher den Einsatz von schweren Kränen zur Entfernung von Schwemmholz aus dem Tych (siehe 6.2.1). Anfangs 2007 liess die Stadt Bern deshalb so genannte Interventionsplätze erstellen, wobei die Strasse mit Pfählen und Betonplatten verstärkt wurde (vgl. Stadt Bern 2007d). Für den Ereignisfall wurde mit einem Bauunternehmen eine Leistungsvereinbarung getroffen, die den raschen Einsatz eines Kranes gewährleistet (vgl. Interviewdaten, IC & K+Z 2006, Stadt Bern 2006e, 27.4.2006).

Eine einfachere Handhabung des Schwemmholzes erhoffte man sich ferner durch den Bau einer Leiteinrichtung im Tych. Modellversuche der Versuchsanstalt für Wasserbau, Hydrologie und Glaziologie (VAW) der ETH Zürich im Jahr 2007 zeigten jedoch, dass Holz, welches sich in den Stützen der Leiteinrichtung verkeilt, eine Erosion der Flusssohle bewirken könnte. Damit wäre die Stabilität des Systems gefährdet. Das Tiefbauamt der Stadt Bern entschied deshalb im Herbst 2007, diese Option nicht weiterzuverfolgen. Die Modellversuche veranschaulichten aber auch, dass eine Erhöhung des Ufers am Tych eine Durchströmung des Mattequartiers bei blockierter Schwelle verhindern könnte (vgl. Interviewdaten, TAB 2007). Im Frühjahr 2008 wurde deshalb das Geländer entlang der Aarstrasse provisorisch – das heisst bis zur Umsetzung der

langfristigen Massnahmen (siehe 7.6.3) – mit Holz verschalt.[63] Gegenüber mobilen Schutzmassnahmen hat diese fixe Ufererhöhung den Vorteil, dass die Feuerwehr nicht unnötig Zeit beim Aufbau verliert und sich auf andere gefährdete Stellen konzentrieren kann. An den Kosten beteiligten sich auch die Gebäudeversicherung des Kantons Bern sowie die Mobiliar-Versicherung (vgl. DB 15.12.2007, 19.1.2008, Stadt Bern 18.1.2008, 21.7.2008).

Da im Flussbett der Aare erneut bedeutende Geschiebeablagerungen festgestellt wurden, drängten sich – wie bereits in der Zeit nach 1999 (siehe 7.4.3) – wiederholt Ausbaggerungen auf. Solche wurden jeweils in den Wintermonaten der Jahre 2006, 2007 und 2008 getätigt, wobei insgesamt ein Geschiebevolumen von rund 90'000 m^3 entnommen wurde (siehe Tab. 7.11).

Jahr	Ort	Volumen
2006	Schwellenmätteli	30'000 m^3
	Felsenau	7'000 m^3
2007	Unterhalb der Untertorbrücke	5'000 m^3
2008	Schwellenmätteli	50'000 m^3

Tab. 7.11. Geschiebeentnahmen zwischen 2006 und 2008 (nach Stadt Bern 9.11.2005, 13.1.2006, 6.2.2007a, 19.9.2007).

In der nachfolgenden Tabelle 7.12 sind die wichtigsten Sofortmassnahmen sowie kurz- und mittelfristigen Massnahmen, die in der Stadt Bern ergriffen wurden, noch einmal zusammengefasst. Die Planung der langfristigen Massnahmen wird im nächsten Abschnitt dargestellt.

63 Interessant ist, dass entlang der Aarstrasse bereits vor gut 100 Jahren eine Mauer bestand, wie alte Fotografien zeigen. Ob diese Mauer, die aus Sandstein gebaut war, ebenfalls zu Hochwasserschutzzwecken errichtet worden war, ist jedoch unklar (vgl. Stadt Bern 22.1.2008, Mühletaler & Stämpfli 2007).

Bereich	Anpassungen und Massnahmen	Zeitraum
Sofortmassnahmen		
Gewässerraum	Instandstellung (Ufer, Böschungen usw.)	bis Frühling 2006
	Geschiebeentnahme	Winter 2006
Kurz- und mittelfristige Massnahmen		
Warnung und Alarmierung	Beschaffung eines *Hydro-Pocket*	bis Frühling 2006
	Einrichtung neuer Abflussmessstellen	bis Frühling 2006
	Bildung der Sirenengruppe *Hochwasser Aare Bern*	bis Frühling 2006
	SMS-Warnung mithilfe des Systems *MIKADO*	ab Mai 2006
Notfall- und Einsatzplanung	Definition von Interventionsstufen (Berufsfeuerwehr)	nach August 2005
	Erstellung der Einsatzdokumentation Hochwasser (Stadtpolizei)	nach August 2005
	Überarbeitung der Führungs- und Ersatzorganisatonsverordnung (FEVO)	in Kraft per 1.1.2002
	Optimierung des Schutzmaterials (Sandsäcke, mobile Wassersperren usw.) durch die Stadt und Private	nach August 2005
	Leistungsvereinbarung mit Baufirma (Bereitstellung eines Krans zur Entfernung von Schwemmholz)	bis Frühling 2006
Bauliche Massnahmen	Lokale Objektschutzmassnahmen (Mauern, Dammbalkensysteme, Pumpen usw.) durch Stadt und Private	nach August 2005
	Anpassung der Regulierungselemente der Mattenschwelle (Notentlastung)	Frühling 2006
	Bau von Interventionsplätzen an der Aarstrasse	Frühling 2007
	Bau einer Holzverschalung entlang des Tychs	Frühling 2008
	weitere Geschiebeentnahmen	2006, 2007, 2008

Tab. 7.12. Die wichtigsten Sofortmassnahmen sowie kurz- und mittelfristigen Massnahmen, die im Anschluss an das Hochwasserereignis von 2005 in der Stadt Bern umgesetzt wurden.

7.6.3 Das Projekt «Hochwasserschutz Aare Bern»

Variantenvergleich mithilfe einer Nutzwertanalyse

Bereits Ende März 2005 stimmte der Stadtrat einem Kredit zu, mit welchem unter anderem im Rahmen einer Nutzwertanalyse[64] verschiedene langfristige Hochwasserschutzmassnahmen evaluiert und verglichen werden sollten (siehe 7.4.4). Ziel der Nutzwertanalyse war es, eine konsensfähige Lösung zu erarbeiten, die möglichst breit abgestützt ist. Die gesamtheitliche Betrachtungsweise einer solchen Analyse erlaube es, Grabenkriege zu beenden, erläutert GR vom Büro IC*:*

64 Die Nutzwertanalyse ist ein *« Verfahren zur systematischen Erfassung und Beurteilung komplexer, vorzugsweise nichtfinanzieller Projektwirkungen mit dem Ziel, die relative Vorteilhaftigkeit der Entscheidungsalternativen (Projekte) zu bestimmen»* (Dichtl & Issing 1994:1542). Die Auswirkungen der Projektvarianten werden in Bezug auf verschiedene Zielbereiche durch Fachleute möglichst objektiv bewertet, indem sie diesen Noten zuordnen. Das Zielsystem ist hierarchisch gegliedert (Gesamtziel, Oberziel, Unterziel) und wird einer subjektiven Gewichtung durch die beteiligten Entscheidungsträger unterzogen. Die Multiplikation der Bewertungsnoten eines Ziels mit dessen Gewichtung ergibt den so genannten Teilnutzwert. Die Summe aller Teilnutzwerte entspricht dem Gesamtnutzwert (vgl. IC *et al.* 2006).

> *«In vielen Fällen kann man nachweisen, dass unabhängig der* [subjektiven] *Gewichtung tendenziell immer die selbe Variante im Vordergrund steht. Damit kann man normalerweise Stellungskriege beenden.»* (Interview mit GR vom 8.2.2007)

Die in der Nutzwertanalyse involvierten Akteure bildeten zusammen das so genannte *Projektteam mit Fachstellen und Betroffenen*. Dieses umfasste auf der einen Seite Mitglieder der öffentlichen Verwaltung auf Bundes- (Bundesamt für Wasser und Geologie), Kantons- (Tiefbauamt, Fischereiinspektorat, Wasser- und Energiewirtschaftsamt) und Stadtebene (Tiefbauamt, Stadtgärtnerei, Berufsfeuerwehr). Auf der anderen Seiten waren Vertreter der betroffenen Quartiere (Matte, Altenberg, Felsenau), von Energie Wasser Bern (EWB), der Gebäudeversicherung Bern (GVB) sowie von Fischerei- und Naturschutzorganisationen (Pachtvereinigung, Bernisch Kantonaler Fischerei Verband, Pro Natura) beteiligt. Die operative Führung der Nutzwertanalyse übernahm das Büro IC im Rahmen einer Gesamtprojektleitung. Diese unterstand dem Projektausschuss, in welchem der Stadtingenieur den Vorsitz inne hatte (siehe auch 7.4.4; ein Organigramm findet sich in Anhang A3: Abb. A3.1).

Nach dem Hochwasser von August 2005 stellte die Stadt Bern erste Resultate bereits für den Spätherbst desselben Jahres in Aussicht (vgl. Interviewdaten, DB 12.10.2005). Damit legte sie einen ehrgeizigen Zeitplan vor, der die Beteiligten unter Zugzwang setzte. Ausgehend von den zehn Varianten, die im Frühling 2005 diskutiert worden waren (siehe 7.4.4), wurden acht für die Nutzwertanalyse berücksichtigt und präzisiert. Ihre wichtigsten Merkmale sind in der Tabelle 7.13 zusammengestellt. Das Schutzziel im bebauten Gebiet wurde zunächst auf einen Abfluss von 550 m^3/s ausgerichtet. Wo nötig, sollten die Massnahmen mit zusätzlichen Anpassungen wie Ufererhöhungen und Objektschutz ergänzt werden. Ferner war auch vorgesehen, die Geschiebebewirtschaftung im Schwellenmätteli weiterzuführen (vgl. IC 2005, IC *et al.* 2006).

Nr.	Variante	Beschreibung
Variantengruppe A: bisheriges Konzept		
A1	Konzept 2000 mit Optimierung	Im Zentrum steht eine Sohlenabsenkung unterhalb des Schwellenmätteli
Variantengruppe B: Massnahmen am Gerinne		
B1	Gerinneverbreiterung	Gerinneverbreiterung in den Bereichen Langmauerweg und Altenbergstrasse
B2	Objektschutz Matte[65]	Mauern und Dichtschirme schotten die Matte – wie auch die anderen gefährdeten Quartiere – gegen oberflächige Überflutungen und aufsteigendes Grundwasser ab
B3	Nutzungsbeschränkung	Einschränkung der Nutzung von Keller- und Erdgeschossen in den gefährdeten Liegenschaften; die Grundeigentümer werden entschädigt
[B4	Rückbau Wehr Engehalde	Nicht weiterverfolgt: hydraulische Wirkung zu klein]
Variantengruppe C: Entlastungsstollen		
C1	Eichholz – Wylerholz	Länge: 4.4 km, Kapazität: 125 m^3/s
C2	Dalmazibrücke – Lorrainebrücke	Länge: 0.77 km, Kapazität: 150 m^3/s
C3	Dalmazibrücke – Seftau	Länge: 3 km, Kapazität: 125 m^3/s
C4	Schönausteg – Halenbrücke	Länge: 4.5 km, Kapazität: 125 m^3/s
[C5	Schwellenmätteli – Wylerholz	Nicht weiterverfolgt: zu hohe Kosten, zu geringe Wirkung]

Tab. 7.13. Die zehn in Betracht gezogenen Varianten. Die Varianten in eckigen Klammern wurden bereits vor der Nutzwertanalyse ausgeschieden (nach IC 2005, IC *et al.* 2006).

Das Zielsystem der Nutzwertanalyse war in 13 Unterziele, 5 Oberziele und ein Gesamtziel gegliedert (eine Zusammenstellung der Ziele findet sich in Anhang A4). Letzteres wurde als der *«Beitrag des Hochwasserschutzes zur Verbesserung der Lebensqualität»* (IC *et al.* 2006:4-5) definiert. Insgesamt 16 Personen des *Projektteams mit Fachstellen und Betroffenen* nahmen die Gewichtung der Ober- und Unterziele entsprechend ihrer Präferenzen und Interessen anonym vor (siehe Anhang A4). Bei den Oberzielen wurde das Ziel *Bewirtschaftung der Oberflächengewässer optimieren* am stärksten gewichtet (35.9 %), gefolgt von den Zielen *Verbesserung der ökologischen Auswirkungen* (21.5 %) und *Wirtschaftlicher Mitteleinsatz* (20.6 %). Insbesondere bei den Zielen *Oberflächengewässer* und *Ökologie* lagen die Meinungen der beteiligten Akteure weit auseinander (vgl. IC *et al.* 2006).

Die Auswirkungen der acht zur Diskussion stehenden Massnahmen wurden anhand einer Referenzvariante (V0) abgeschätzt. Diese wurde mit dem bestehenden – ungenügenden – Hochwasserschutz gleichgesetzt, unter Berücksichtigung eines implementierten Frühwarnsystems und der regelmässigen Kiesentnahme im Schwellenmätteli. Die Bewertung der acht Varianten erfolgte durch Fachleute. Mithilfe der entsprechenden Indikatoren benoteten diese die Unterziele, indem

65 Der Terminus «Objektschutz» ist insofern unpräzis, als die geplanten Massnahmen weit über das Spektrum des klassischen Objektschutzes reicht. Die Wortwahl dürfte politisch geprägt sein.

sie die Auswirkungen der Massnahmen mit dem Referenzzustand verglichen. Die Notenskala reichte von +3 (bestmögliche Auswirkung) bis -3 (untolerierbare Auswirkung) und wurde für jedes Unterziel kalibriert (IC *et al.* 2006).

Bei den ermittelten Gesamtnutzwerten schnitt die Variante *C3 Stollen Dalmazibrücke – Seftau* am besten ab. Dahinter folgten die Varianten *A1 Konzept 2000 mit Optimierung*, *C2 Stollen Dalmazibrücke – Lorrainebrücke* und *C4 Schönausteg – Halenbrücke* (vgl. IC *et al.* 2006). Die Resultate der Nutzwertanalyse sollten mit weiteren Abklärungen verfeinert werden. So wurde mithilfe einer Sensitivitätsanalyse überprüft, inwiefern die Rangierung der Varianten zufällig ist. Zudem wurde untersucht, wie sich die Nutzwerte der Varianten verhalten, wenn das Schutzziel um 50 m^3/s auf insgesamt 600 m^3/s erhöht wird. Damit sollte dem Hochwasserereignis von 2005 Rechnung getragen und die Möglichkeit von häufigeren grossen Abflüssen berücksichtigt werden. Ferner wurden Kosten-Nutzen-Überlegungen angestellt (vgl. Interviewdaten, IC *et al.* 2006). Auch nach den zusätzlichen Abklärungen erzielte die Variante *C3 Dalmazibrücke – Lorrainebrücke* bei den Entlastungsstollen das beste Resultat, gefolgt von der Variante *C2 Dalmazibrücke – Seftau*. Bei den Massnahmen am Gerinne lag die Variante *A1 Konzept 2000 mit Optimierung* leicht vor der Variante *B2 Objektschutz Matte*. Letztere erwies sich insbesondere bei einem Schutzziel von 600 m^3/s als besonders geeignet. Die Varianten A1 und B2 schnitten zudem bei den Kosten-Nutzen-Überlegungen gut ab (vgl. IC *et al.* 2006).

Nach Abschluss der ersten Phase der Nutzwertanalyse Ende November 2005 wurde entschieden, die am besten rangierten Varianten einem Optimierungsprozess zu unterziehen. Die Gestaltung der notwendigen Bauten sollte präzisiert und deren Kompatibilität mit dem Stadtbild überprüft werden (vgl. IC *et al.* 2006). Zusammen mit Bund und Kanton beschloss die Stadt Bern ferner, das Schutzziel als Konsequenz des Hochwassers von August 2005 zu erhöhen. Die Bemessungswassermenge wurde entsprechend von 550 m^3/s auf 600 m^3/s angehoben (vgl. Interviewdaten, Stadt Bern 2007b:487). Um auch für einen Überlastfall (grössere Abflussmenge, Teilversagen der Schutzmassnahmen) gewappnet zu sein, sollten zudem Überlegungen zum Überlastfall – inklusive allfälliger Massnahmen zur Schadensbegrenzung – angestellt werden (vgl. IC *et al.* 2006). Bis Frühling 2006 wurden so die Nutzwerte der bisherigen Varianten B2, C2 und C3 sowie der leicht angepassten Varianten A1+ (mit zusätzlichen Objektschutzmassnahmen im Mattequartier) und C2+ (reduzierte Kapazität des Stollens, Ergänzung durch Objektschutzmassnahmen im Mattequartier) anhand der neuen Rahmenbedingungen berechnet (siehe Tab. 7.14; vgl. IC *et al.* 2006).

Rang	Variante	Nutzwert
1	B2 Objektschutz Matte	0.28
2	C3 Stollen Dalmazibrücke – Seftau	0.15
3	C2 Stollen Dalmazibrücke – Lorrainebrücke	0.08
4	V0 Referenzvariante	0.00
5	C2+ Reduzierter Stollen Dalmazibrücke – Lorrainebrücke mit zusätzlichen Objektschutzmassnahmen	-0.08
6	A1+ Sohlenabtiefung mit zusätzlichen Objektschutzmassnahmen	-0.13

Tab. 7.14. Nutzwerte der untersuchten optimierten Varianten (nach IC *et al.* 2006).

Im Vergleich zur ersten Phase der Nutzwertanalyse fallen insbesondere die Ergebnisse der Varianten *B2 Objektschutz Matte* und *A1+ Sohlenabtiefung mit Objektschutzmassnahmen* auf. Letztere rutschte auf den Schlussrang ab, was vor allem mit der schlechten Bewertung beim Oberziel der ökologischen Auswirkungen zu erklären ist. Zudem hätten sie das Mattequartier nur bis zu einer Abflussmenge von 550 m^3/s geschützt und nicht bis zu 600 m^3/s (vgl. IC *et al.* 2006).

Trotz der relativ klaren Resultate konnte sich das *Projektteam mit Fachstellen und Betroffenen* nicht auf eine gemeinsame Empfehlung an die politischen Entscheidungsträger einigen, zu stark divergierten die individuellen Präferenzen der beteiligten Akteure. Im Vordergrund standen aber vor allem die Varianten *B2 Objektschutz Matte* und *C3 Stollen Dalmazibrücke – Seftau*. Vertreter der Anwohner wünschten, dass auch die Sohlenabtiefung (Variante A1+) als Option aufrecht erhalten bleibt (siehe 7.6.4; vgl. Interviewdaten, IC *et al.* 2006).

Plausibilisierung und etappiertes Vorgehen

Am 31. Mai 2006 beschloss der Gemeinderat der Stadt Bern, sowohl die Variante *C3 Stollen Dalmazibrücke – Seftau* wie auch die Variante *B2 Objektschutz Quartiere an der Aare* – wie die Variante *Objektschutz Matte* fortan genannt wurde – weiterzuverfolgen. Die wichtigsten Merkmale dieser beiden Varianten sind in der Tabelle 7.15 zusammengestellt. Im Rahmen einer Plausibilisierungsphase sollten weitere Fragen bezüglich der Kosten, der technischen Machbarkeit sowie der Akzeptanz abgeklärt werden. Zudem drängten sich insbesondere bei der Objektschutzvariante umfassende Abklärungen bezüglich der Gestaltung und der Integration in das Stadtbild auf (vgl. Stadt Bern 2.6.2006b, 2007c). Um den Stollen besser auszulasten, brachte Energie Wasser Bern (EWB) die Idee ein, dessen Verwendung für den Betrieb eines Kraftwerks zu prüfen. Damit hätte eventuell ein Beitrag an die Betriebskosten geleistet werden können.

	Stollen Dalmazi – Seftau	Objektschutz Quartiere an der Aare
Hauptmassnahme	Entlastungsstollen Dalmazi (Schwanenmätteli) – Seftau	Ufererhöhung Matte mit unterirdischem Dichtschirm
Technische Daten	Länge: 3'022 m Innendurchmesser: 7.3 m Abflusskapazität: 200 m^3/s	Variable Oberkante der Uferschutzanlagen: (1 bis 1.7 m über gewachsenem Terrain)
Investitionskosten	ca. 115 Mio Franken (+/- 30 %)	ca. 55 Mio Franken (+/- 30 %)
Betrieb und Unterhalt	ca. 1 Mio Franken pro Jahr	ca. 0.3 Mio Franken pro Jahr
Weitere Massnahmen (Auswahl)	Freiborderhöhungen Matte und Altenberg Ufererhöhung mit Dichtschirm in den Bereichen Marzili, Dalmazi und Felsenau Geschiebebewirtschaftung im Schwellenmätteli	Abdichtung Tych Ufererhöhungen, Dichtschirme und/oder Objektschutzmassnahmen in den Bereichen Dalmazi, Marzili, Altenberg und Felsenau Geschiebebewirtschaftung im Schwellenmätteli

Tab. 7.15. Gegenüberstellung der Varianten «Stollen» und «Objektschutz» (nach Stadt Bern 2.6.2006a).

Anfangs Februar 2007 präzisierte der Gemeinderat seinen Entscheid und schlug ein etappiertes Vorgehen vor: Vorderhand sollte nur die Variante *Objektschutz Quartiere an der Aare* weiter bearbeitet werden. Würde sich diese als ungeeignet erweisen, würde die Stollenvariante wieder aufgegriffen. Der grundsätzliche Entscheid zu Gunsten der einen oder anderen Variante sollte erst später erfolgen (vgl. Interviewdaten, Stadt Bern 2007c, 6.2.2007b, DB 7.2.2007; siehe auch 7.8.2). Ausschlaggebend für die Priorisierung waren vor allem finanzielle Gründe. Während die Kosten des Stollens auf rund 115 Millionen Franken geschätzt wurden, belaufen sich jene für die Objektschutzmassnahmen nur etwa auf die Hälfte. Die zuständigen Stellen bei Bund und Kanton sprachen sich denn auch klar für den Objektschutz aus. Sie signalisierten, dass sie nicht bereit sein werden, die hohen Kosten des Stollens mitzutragen, wenn dieselbe Schutzwirkung auch mit einer wesentlich günstigeren Variante erreicht werden kann. Angesichts der angespannten finanziellen Situation in der Stadt Bern ist es jedoch kaum vorstellbar, dass diese in der Lage wäre, die Mehrkosten einer Stollenvariante alleine zu übernehmen (vgl. Interviewdaten, Stadt Bern 2007c). Es gab aber auch technische Gründe, die für eine konzentrierte Vorgehensweise sprachen, wie die Gemeindrätin RR erläutert:

> *«Einen Stollen zu bauen kann ein mehr oder weniger grosses technisches Problem darstellen, aber es ist machbar.* […] *Ob der Objektschutz technisch so machbar ist, ob der Untergrund so ist, wie man vermutet, das weiss einfach noch niemand.* […] *Wir müssen viel mehr wissen über die Objektschutzmassnahmen, bevor der Variantenentscheid gefällt werden kann.»* (Interview mit RR vom 14.5.2007)

Anlässlich der Sitzung vom 29. März 2007 unterstützte der Stadtrat das etappierte Vorgehen (siehe 7.6.4). Zur Durchführung der Plausibilisierungsphase sprach er einen Kredit von 2.89 Millionen Franken (vgl. Stadt Bern 2007b:486–499, 2007c).

Zur weiteren Projektierung und zur Umsetzung der Hochwasserschutzmassnahmen wurde im Verlauf des Jahres 2006 eine neue Projektorganisation aufgebaut (ein vereinfachtes Organigramm findet sich in Anhang A3: Abb. A3.2; vgl. TBF 2006). Das Büro TBF wurde mit der Gesamtprojektleitung beauftragt. Diese untersteht dem vom Stadtingenieur geleiteten Projektausschuss und vertritt die Bauherrschaft in operativen Belangen. Der Stadtingenieur HPW:

> *«Die externe Gesamtprojektleitung ist für mich einer der Erfolgsfaktoren, damit das Projekt auf Zielkurs kommt.»* (Interview mit HPW vom 28.2.2007)

Die drei Arbeitsgruppen, die nach dem Hochwasser von 2005 zur Planung und Umsetzung der kurz- und mittelfristigen Massnahmen gebildet worden waren (siehe 7.6.2), gingen im neuen Gefüge auf. Ziel war es, eine straffe und klar strukturierte Organisation aufzubauen, die sämtliche betroffenen Akteure miteinbezieht. Dazu gehören Vertreter der öffentlichen Verwaltung und von privaten Expertenbüros, aber auch Anwohner (u.a. die Leiste) und Interessengruppierungen. MAR, Mitarbeiter im städtischen Tiefbauamt, beschreibt die Beweggründe folgendermassen:

> *«Wir wollten vermeiden, dass Leute sagen: Mich habt ihr nicht gefragt oder uns habt ihr vergessen. Wir wollten wirklich eine Organisation aufbauen, in der jeder, den es irgendwie braucht, involviert ist.»* (Interview mit MAR vom 8.2.2007)

Entsprechend den Entscheiden von Gemeinde- und Stadtrat (siehe oben) wurde die Variante *Objektschutz Quartiere an der Aare* präzisiert. Die Eckpunkte des weiteren Vorgehens zwischen dem Frühjahr 2007 – d.h. dem Zeitpunkt der Interviews – und dem Sommer 2009 sind im Abschnitt 7.8.2 skizziert.

Das Projekt «Uferschutz Felsenau»

Auch in der Felsenau sorgten Hochwasser in der Vergangenheit wiederholt für Schäden (siehe 7.3.1, 7.5.1). Das dortige Hochwasserschutzprojekt *Uferschutz Felsenau* wurde von jenem in der Innenstadt losgelöst. Es sieht eine rund 1.2 m hohe Schutzmauer entlang der Aare vor. Ein Dichtschirm soll zudem das unterirdische Eindringen von Wasser verhindern. Der Baubeginn fand anfangs Februar 2009 statt, die Fertigstellung ist für den Sommer 2010 vorgesehen (vgl. DB 11.10.2007, 9.4.2008, Stadt Bern 11.10.2007, 30.1.2009, http://www.uferschutz-felsenau.bern.ch[66]).

7.6.4 Rückblick auf den Planungsprozess zwischen 1999 und 2007

Information und Kommunikation in der Hochwasserschutzplanung

Ein wichtiges Element im Projektierungsprozess von Hochwasserschutzmassnahmen ist die Information der Bevölkerung. Die Stadt Bern nutzt dazu verschiedene Kanäle, darunter die Me-

66 Informationen zum Projekt *Uferschutz Felsenau,* bereitgestellt vom Tiefbauamt der Stadt Bern (TAB), Zugriff am 17.8.2009.

dien, das Internet, Orientierungen in den Quartieren sowie Informationsblätter und -tafeln. Zudem wird der direkte Kontakt zu den Quartierleisten gesucht.

Dass die Kommunikation ein schwieriges Unterfangen ist, zeigte das zum Teil angespannte Verhältnis zwischen den städtischen Behörden und den Anwohnern. Eine gegenseitige Vertrauensbasis hängt jedoch nicht zuletzt auch davon ab, auf welche Art und zu welchem Zeitpunkt informiert wird. Um der Komplexität Rechnung zu tragen, wurde nach dem Hochwasser von 2005 ein spezialisiertes Büro mit der Kommunikation beauftragt. Dieses hat die Aufgabe, Informationen zu sammeln, zu ordnen und aufzuarbeiten sowie Mitteilungen an die Anwohner oder die Öffentlichkeit vorzubereiten. YR von ebendiesem Büro beschreibt die Schwierigkeiten bei der Kommunikation in Hochwasserfragen folgendermassen:

> *«Die Kommunikation in Hochwasserschutzprojekten ist einerseits anspruchsvoll, weil es thematisch sehr, sehr viele Aspekte gibt. Man muss präzise sein, um nichts Falsches zu behaupten, kann auch nur bedingt vereinfachen, sollte aber trotzdem verständlich bleiben.* [...] *Andererseits gibt es eine grosse Betroffenheit: es sind unterschiedliche Interessen und Emotionen im Spiel.* [...] *Da geht es auch um Stilfragen, darum, wie man die Dinge formuliert, ob man den richtigen Ton findet.»* (Interview mit YR vom 15.3.2007)

Die Rolle von Gemeinde- und Stadtrat

Das Hochwasserereignis von August 2005 führte auch auf politischer Ebene zu einer Sensibilisierung gegenüber Hochwasserschutzfragen. Diese wurden vermehrt nicht nur als technisches, sondern auch als politisches Problem wahrgenommen und entsprechend diskutiert. Dazu AS, Wasserbauingenieur im kantonalen Tiefbauamt:

> *«Der politische Druck kam dann* [nach dem Hochwasser von 2005] *natürlich ganz stark. Er ist heute, Gott sei Dank, immer noch gross und er muss gross bleiben, sonst ist die Realisierung eines so grossen Projekts gefährdet.»* (Interview mit AS vom 9.2.2007)

Die Gemeinderätin RR – erst seit Beginn des Jahres 2005 Mitglied der Stadtberner Exekutive – sagt im Interview, sie habe die Erarbeitung der Schutzmassnahmen nach dem Ereignis stärker begleitet als zuvor. Ihre Aufgabe sei es, die technischen Erklärungen der Fachleute kritisch zu hinterfragen und die Sichtweise der Bevölkerung und der Betroffenen in die Überlegungen mit einzubeziehen. Gerade nach den Überschwemmungen müssten diese sehen, dass etwas gemacht werde. Deshalb seien kleinere Massnahmen ebenfalls wichtig, auch wenn diese den Fachleuten nicht immer prioritär erschienen.

> *«Meine Aufgabe ist es, immer auch Fragen zu stellen: Ist das plausibel? Ist das auch für Laien nachvollziehbar? Überzeugt die Argumentation? Warum geht es nicht schneller?»* (Interview mit RR vom 14.5.2007)

Gleichzeitig müsse sie aber auch die Fachleute politisch stützen und ihnen gegen die zum Teil heftige Kritik von Drittpersonen den Rücken stärken. Sie nehme somit eine Art Vermittlerrolle zwischen den Fachleuten und der Bevölkerung wahr:

> *«Ich habe eine starke Vermittlungsrolle, weil ich beide Seiten sehe und versuche, das Verständnis füreinander zu wecken. Oft kann die Bevölkerung gar nicht abschätzen, wie viel Kompetenz und Herzblut hinter der Arbeit der internen und externen Fachleute steckt.»* (Interview mit RR vom 14.5.2007)

Auch im Stadtrat blieb das Hochwasser von 2005 nicht ohne Folgen. In verschiedenen Debatten wurden die Alarmierung und der Einsatz zu Beginn des Ereignisses kritisiert (siehe auch 7.5.2) und Verbesserungen verlangt. Des Weiteren wurden wiederholt wirksame Schutzmassnahmen baulicher und organisatorischer Art gefordert. Verschiedene Stadtratsmitglieder bemängelten, nach dem Hochwasser von 1999 sei zu wenig unternommen worden (vgl. u.a. Stadt Bern 2006b:692–715, 2006c:780–784). BSS, Stadträtin der Evangelischen Volkspartei (EVP), machte in der Sitzung vom 18. Mai 2006 allerdings darauf aufmerksam, dass auch der Stadtrat in der Vergangenheit zu wenig aktiv war:

> *«Auch wir geben den schwarzen Peter bekanntlich gerne weiter. Dies zumeist an den Gemeinderat. Auch wir haben nach dem Hochwasser von 1999 relativ wenig reagiert. In den Jahren 1999 und 2000 haben jedenfalls kaum Diskussionen zu diesem Thema stattgefunden. Man hat das Thema den Bewohnerinnen und Bewohnern des Mattequartiers überlassen. Auch die Alarmierung war scheinbar überhaupt kein Thema und auch wir haben die Hochwassergefahr zu wenig ernst genommen. Wahrscheinlich haben wir das Jahrhunderthochwasser von 1999 als einmaliges Ereignis betrachtet. In solchen Fällen ist es auch unsere Aufgabe, im Stadtrat oder bei Delegationsbesuchen, den Finger auf solche Dinge zu halten.»* (BSS in Stadt Bern 2006b:708)

Tatsächlich hatte der Stadtrat nach dem Hochwasser von 2005 bedeutend häufiger über Hochwasserschutzfragen zu befinden als zwischen 1999 und 2005 (siehe 7.4.5). So nahmen die Kreditanträge zur Planung und Umsetzung von Projekten zu und es wurden vermehrt Vorstösse zum Thema eingereicht. Diese betrafen zum einen die Bewältigung des Hochwassers von 2005 (Alarmierung, Einsatz, Schutzmaterial) und die entstandenen Schäden. Zum andern erkundigten sich verschiedene Stadtratsmitglieder nach den geplanten und getroffenen kurz-, mittel- und langfristigen Massnahmen. Mithilfe einer dringlichen Motion verlangte der Stadtrat Ende März 2006 beispielsweise, dass auch zwischen dem Schwellenmätteli und der Felsenau Geschiebe entnommen wird (siehe Tab. 7.2; vgl. Stadt Bern 2006a:369–373). In seinen Antworten auf die parlamentarischen Vorstösse verwies der Gemeinderat wiederholt auf die in Planung stehenden Hochwasserschutzmassnahmen und erläuterte das Vorgehen (vgl. Stadt Bern 2005c:1367–1368, 2006b:692–715, 2006c:781–783).

Trotz der zum Teil kritischen Voten unterstützte das Parlament mehrheitlich den vom Gemeinderat eingeschlagenen Weg und die damit verbundene Vorgehensweise. Dies wurde nicht zuletzt dann ersichtlich, wenn Kredite gesprochen werden mussten, die jeweils deutlich genehmigt wurden. So auch am 29. März 2007, als eine Krediterhöhung um 2.89 Millionen Franken für die langfristigen Hochwasserschutzmassnahmen auf der Traktandenliste stand: Mit dem Kredit sollte die Variante *Objektschutz Quartiere an der Aare* im Rahmen des etappierten Vorgehens vertieft werden (siehe 7.6.3). Die Fraktion Grüne Freie Liste / Evangelische Volkspartei (Fraktion

GFL/EVP) stellte einen Rückweisungsantrag mit der Begründung, es müssten ein Marschhalt vollzogen und umfassende Kosten-Nutzen-Überlegungen angestellt werden. US, Präsident der Fraktion GFL/EVP:

> *«Wir müssen uns überlegen, welche Massnahmen wir ergreifen, auf welches Schutzniveau wir gehen wollen und wie wir unsere Entscheidung begründen können. Es müssen Wahrscheinlichkeitsberechnungen durchgeführt werden, bevor wir die Risiken einschätzen können. Man muss sich auch die Frage stellen, wie schlimm überflutete Keller sind, wie weit die Selbstverantwortung geht und ob man sich vielleicht überlegen sollte, Wertgegenstände nicht im Keller zu lagern, wenn man in der Matte wohnt. In der Vorlage fehlen solche Überlegungen.»* (US in Stadt Bern 2007b:489)

Der Rückweisungsantrag wurde von zahlreichen Vertretern der Fraktion Schweizerische Volkspartei (SVP) / Junge SVP (Fraktion SVP/JSVP) unterstützt, wenn auch nicht aus denselben Gründen. Im Namen der Fraktion SVP/JSVP forderte EJH kostengünstigere Massnahmen und regte die Gründung einer Schwellenkorporation an. Damit würden die Eigentümer von Liegenschaften in den gefährdeten Gebieten verpflichtet, Beiträge an den Hochwasserschutz zu zahlen (vgl. Stadt Bern 2007b:429–430; siehe auch Kapitel 10). Die Mehrheit des Parlaments teilte die Meinungen der Fraktionen GFL/EVP und SVP/JSVP jedoch nicht und lehnte den Rückweisungsantrag ab (mit 20:46 Stimmen, bei 3 Enthaltungen). Die entsprechenden Stadtratsmitglieder waren der Überzeugung, das vom Gemeinderat vorgeschlagene Vorgehen sei sinnvoll. Zudem seien die geforderten Kosten-Nutzen-Überlegungen bereits erfolgt, so etwa anlässlich der Machbarkeitsstudie (siehe 7.6.3; vgl. IC *et al.* 2006). Die Krediterhöhung wurde schliesslich mit 47:6 Stimmen (15 Enthaltungen) genehmigt (vgl. Stadt Bern 2007b:499).

Die Vorgehensweise im Planungsprozess aus Sicht der Akteure

Die folgenden beiden Abschnitte gehen der Frage nach, wie die verschiedenen Akteure den Planungsprozess nach 2005 sowie die geplanten und umgesetzten Massnahmen beurteilen. Wo nichts anders vermerkt ist, stützen sich die Ausführungen auf die Interviewdaten, welche im Frühjahr 2007 erhoben wurden.

In den Augen der befragten Akteure offenbarte das Hochwasser von 2005 Schutzdefizite und unterstrich die Notwendigkeit umfassender Anpassungen. Die Massnahmenplanung sei eindeutig intensiviert und beschleunigt worden, meinen viele. Stellvertretend dazu AK, Stadtrat der Sozialdemokratischen Partei (SP):

> *«Nach dem Ereignis von 2005 war einfach wirklich klar, dass man jetzt auch langfristig etwas machen muss. Ich glaube, das war vorher nicht so klar.»* (Interview mit AK vom 18.4.2007)

Vertreter aller Akteurgruppen attestieren den Verantwortlichen der Stadt Bern, nach dem Ereignis von 2005 gute Arbeit geleistet zu haben. Verschiedene Anwohner sagen, sie hätten zum ersten Mal das Gefühl, dass wirklich etwas gemacht werde:

> *«Jetzt wird intensiv und seriös daran gearbeitet. Vorher, nach 1999, wurde nicht intensiv daran gearbeitet. Man nahm es auf die leichte Schulter. Jetzt nicht mehr, jetzt nimmt man es nicht mehr auf die leichte Schulter.»* (Interview mit PH vom 29.3.2007)

Insbesondere aus den betroffenen Quartieren sind jedoch verschiedentlich auch kritische Stimmen zu hören. So wird etwa die Befürchtung geäussert, den Beteuerungen, den Hochwasserschutz verbessern zu wollen, könnten keine Taten folgen. Zudem wünschen sich einige Anwohner ein schnelleres Voranschreiten des Planungsprozesses. Gleichzeitig zeigen sie aber Verständnis, dass ein so komplexes Projekt eine gewisse Zeit in Anspruch nimmt.

Diese Ambivalenz zwischen Anerkennung und Misstrauen reflektiert die Stimmungslage in den betroffenen Gebieten. Einerseits herrscht die Hoffnung, dass in baldiger Zukunft umfassende Schutzmassnahmen realisiert werden. Die bereits umgesetzten Anpassungen (siehe 7.6.2) werden denn auch entsprechend positiv aufgenommen. Auf der anderen Seite wird die Planung und Umsetzung von Hochwasserschutzmassnahmen sehr skeptisch verfolgt, nicht zuletzt auch aufgrund der Periode zwischen 1999 und 2005, während der in den Augen vieler Anwohner zu wenig getan wurde. Weitere Gründe für die Skepsis sind latente Ängste vor weiteren Hochwasserereignissen sowie Divergenzen bezüglich der zu treffenden Massnahmen (siehe unten) und der Art, wie diese definiert werden. Diesbezüglich kritisiert etwa der Mattebewohner AB, es seien bereits bei der technischen Ausarbeitung von Lösungsvarianten politische Entscheide gefällt worden. Dadurch seien nicht alle Massnahmen gleich behandelt worden.

> *«Bei gewissen Lösungsansätzen wird bereits gesagt: Das können wir nicht machen, das ist politisch nicht durchsetzbar. Damit wird dem Politiker eigentlich die Entscheidungsverantwortung weggenommen. Er ist es, der sagen müsste, was politisch möglich ist und was nicht.»* (Interview mit AB vom 8.5.2007)

Für die Projektierung der Schutzmassnahmen – insbesondere für die Nutzwertanalyse und die Plausibilisierung der Variante *Objektschutz Quartiere an der Aare* – wurde ein partizipativer Planungsprozess gewählt. Die Projektverantwortlichen betrachten diesen als zentrales Element im Rahmen des Projekts *Hochwasserschutz Aare Bern.* Eine offene Diskussion zwischen den verschiedenen Akteuren wird als hilfreich und konstruktiv bezeichnet, wie die Gemeinderätin RR erläutert:

> *«Uns hilft es, dass sich so viele Leute engagieren, ihre Erfahrungen einbringen und Argumente abwägen. Man verordnet nicht einfach etwas von oben. Das könnte an grosse Akzeptanzgrenzen stossen.»* (Interview mit RR vom 14.5.2007)

Positiv auf den Planungsprozess ausgewirkt habe sich die Tatsache, dass dieselben Leute nun bereits über längere Zeit zusammenarbeiteten. Diese Meinung vertritt unter anderem auch TV vom kantonalen Fischereiinspektorat, der seit Beginn der Planungen im Anschluss an das Hochwasserereignis von 1999 beteiligt ist:

> *«Es gibt eine Kontinuität. Die Leute sind dieselben, man kennt sich. Da entsteht mit der Zeit ein gewisses Vertrauensverhältnis.»* (Interview mit TV vom 6.3.2007)

Der intensive Austausch zwischen Kantons- und Bundesbehörden, Experten, Anwohnern sowie Interessengruppen sei wichtig, meinen verschiedene Akteure. Kritische Punkte könnten so diskutiert und geklärt werden. Die Vertreter der Quartierbevölkerung müssten rechtzeitig eingebunden werden, damit die für die Umsetzung notwendige Akzeptanz bezüglich der Hochwasserschutzmassnahmen erreicht werden könne. Die Gemeinderätin RR formuliert es folgendermassen:

> *«Es ist immer schwierig, wenn wir als Stadtbehörde im Sandwich zwischen Kanton/Bund und der Bevölkerung sind, die beide etwas anderes wollen. Wir haben versucht, das möglichst zusammenzubringen, indem alle am selben Tisch sassen. Das brachte viel Verständnis für einander.* […] *Wir haben viel Unterstützung, gerade auch aus den Leisten. Sie sagen uns, was ihnen passt und was nicht, aber sie helfen konstruktiv mit.»* (Interview mit RR vom 14.5.2007)

Die partizipative Vorgehensweise wird von den interviewten Akteuren allgemein befürwortet. Von Seiten der Quartierbevölkerung wird jedoch ab und an die Kritik laut, ihre Anliegen würden zu wenig berücksichtigt und Anfragen teilweise nur zögerlich beantwortet. Einige Anwohner vermuten zudem, dass ihre aktive Mitarbeit nicht immer erwünscht sei. Dies vor allem dann, wenn sie Kritik äusserten und Befunde oder die Vorgehensweise infrage stellten. Die entsprechenden Interviewpartner wünschten sich denn auch, stärker eingebunden und an der Entscheidungsfindung beteiligt zu werden.

Im Herbst 2005 wurde mit der Durchführung der Nutzwertanalyse begonnen (siehe 7.6.3). Die Zusammensetzung des *Projektteams mit Fachstellen und Betroffenen* – insgesamt 19 Personen, wobei nur 16 an der Gewichtung der Unter- und Oberziele teilnahmen – stiess jedoch nicht überall auf Wohlwollen. Insbesondere von Seiten der Leiste wird das numerische Verhältnis zwischen Anwohnern und fischereinahen Kreisen kritisiert, letztere seien übervertreten gewesen. Tatsächlich standen vier Vertretern der betroffenen Bevölkerung deren fünf aus den Bereichen Fischerei und Naturschutz gegenüber (vgl. IC *et al.* 2006). Diese waren jedoch heterogen zusammengesetzt (kantonale Verwaltung, private Verbände) und vertraten deshalb nicht unbedingt dieselben Interessen. Die Zielkonflikte zwischen dem Hochwasserschutz einerseits und fischerei-biologischen Aspekten andererseits, die bereits zwischen 1999 und 2005 für Gesprächsstoff sorgten (siehe 7.4.3), sind Gegenstand von Kasten 6.

Kritisch kommentiert werden von den befragten Vertretern der Anwohnerschaft auch die Rahmenbedingungen der Nutzwertanalyse. So sagt etwa ein Interviewpartner, die Beurteilung anhand einer Notenskala sei manipulierbar, weil sie von deren Kalibrierung abhänge. Je nachdem wie diese ausfalle, ändere sich das Resultat. Der Vorwurf der Manipulation wird auch im Zusammenhang mit der Erhöhung des Bemessungsabflusses von 550 m^3/s auf 600 m^3/s laut. Die Stadt Bern wird verdächtigt, die Rahmenbedingungen so geändert zu haben, dass die – von Anwoh-

nervertretern bevorzugte – optimierte Variante des Konzepts 2000 von einem Spitzenrang abrutschen musste (siehe 7.6.3).

Trotz der beschriebenen Kritik wird die Durchführung der Nutzwertanalyse von den meisten der beteiligten Gesprächspartner positiv beurteilt. Gemäss GR vom Büro IC sei es gelungen, die Situation zu deblockieren, obschon bezüglich der Wahl der Variante keine Einigkeit bestand.

> *«Das Resultat war nicht so eindeutig wie Thun.*[67] *In der Schlusssitzung sprach sich eine starke Mehrheit für die Bestvariante* [Objektschutz] *aus. Eine Minderheit der Betroffenen konnte sich jedoch nicht einverstanden erklären. Aber ich glaube, man kann sagen, es ist deblockiert. Es läuft jetzt ja eigentlich.»* (Interview mit GR vom 8.2.2007)

Für die weitere Planung und die Umsetzung der Hochwasserschutzmassnahmen wurden 2006 eine neue Projektorganisation aufgebaut und eine externe Gesamtprojektleitung eingesetzt (siehe 7.6.3). Letztere entlastete die Verantwortlichen im Tiefbauamt, das angesichts der vielen anderen Aufgaben nicht die notwendigen Ressourcen hätte aufbringen können, um ein Vorhaben dieser Grösse zügig anzugehen. Gemäss dem Stadtingenieur HPW sorgte eine externe Gesamtprojektleitung zudem für eine grössere Dynamik:

> *«Man braucht eine solche Organisation für derart komplexe Projekte. Die Organisation allein macht es allerdings noch nicht aus: Die Projektleitung muss gut funktionieren, und die Schlüsselpersonen müssen am selben Strick ziehen.»* (Interview mit HPW vom 28.2.2007)

Weil sämtliche betroffenen Akteure in die Projektorganisation eingebunden wurden, nimmt diese mit rund 80 Personen eine beachtliche Grösse an. Einige Vertreter der Quartierleiste befürchten, sie könnten angesichts der grossen Zahl an Beteiligten marginalisiert werden.

Beurteilung der kurz- und mittelfristigen Schutzvarianten durch die Akteure

Viele der interviewten Akteure sind der Meinung, dass mit der Umsetzung der kurz- und mittelfristigen Massnahmen das Schadenrisiko etwas gesunken sei. Allerdings sei es nicht gebannt, weshalb weiterreichende Massnahmen unabdingbar seien. Dazu der Gesamtprojektleiter HM:

> *«Man muss jetzt eine ganzheitliche Lösung finden, sonst macht man immer ‹ Pflästerlipolitik ›, indem man Schäden flickt, aber eigentlich keine nachhaltige Verbesserung erreicht.»* (Interview mit HM vom 23.1.2007)

In den gefährdeten Gebieten werden die Anpassungen bei der Alarmierung (SMS, Sirenen) und zur Handhabung des Schwemmholzes (Notentlastung, Interventionsplätze) positiv beurteilt. Gerade die Einrichtung eines SMS-Alarms habe viel Beruhigung gebracht, meint eine Bewohnerin des Mattequartiers. Etwas ambivalenter sind die Meinungen verschiedener Anwohner, was die Massnahmen zur Bewältigung des Schwemmholzproblems angeht. Die Interventionsplätze und die Notentlastung werden zwar begrüsst, es bestehen aber Zweifel, ob das Schwemmholzprob-

67 Das Büro IC führte auch in Thun eine Nutzwertanalyse verschiedener Hochwasserschutzmassnahmen durch (siehe 7.4.3). Die Bestvariante wurde dort von den beteiligten Akteuren einstimmig befürwortet.

lem damit gelöst ist. Kritisiert wird insbesondere die Bauweise der Regulierwerke der Schwelle, die eine latente Verklausungsgefahr darstellten (siehe 7.7.1).

Nach wie vor divergierende Ansichten bestehen bezüglich der Entnahme von Geschiebe (siehe auch Kasten 6). Zahlreiche der befragten Anwohner betrachten sie als eine effiziente Massnahme, die rasch und günstig zu realisieren wäre. Dass die Geschiebebewirtschaftung ein wichtiges Element zur Reduktion des Hochwasserrisikos darstellt, wird von Vertretern des städtischen Tiefbauamts nicht bestritten. Die Kiesablagerungen im Schwellenmätteli würden verfolgt und Ausbaggerungen nötigenfalls vorgenommen. Verschiedene Bewohner sind jedoch der Meinung, Entnahmen sollten auch unterhalb der Untertorbrücke erfolgen. Mittels einer von 400 Personen unterschriebenen Petition, die am 20. März 2006 beim Gemeinderat eingereicht wurde, unterstrichen sie ihr Anliegen (vgl. Stadt Bern 2006a:371). Nachdem der Stadtrat am 23. März 2006 eine dringliche Motion der Fraktion SP/JUSO annahm, die gleich lautende Ausbaggerungsforderungen enthielt (siehe oben; vgl. Stadt Bern 2006a:369–373), wurde anfangs 2007 unterhalb der Untertorbrücke tatsächlich Kies entnommen. Die Menge sei aber zu gering ausgefallen, meinen einige interviewte Anwohner, die ganz generell umfangreichere Geschiebeentnahmen fordern. PH, Anwohner des Altenbergs drückt es folgendermassen aus:

> *«Mit der Kiesausbaggerung sind wir alles andere als zufrieden.* […] *Sagen wir es so: Beim ersten Mal haben sie mit dem Teelöffel herausgenommen und jetzt* [nach 2005] *doch immerhin mit dem Suppenlöffel. Aber wir wären eigentlich der Meinung, dass man mit der grossen Suppenkelle herausnehmen müsste.»* (Interview mit PH vom 29.3.2007)

Kasten 6

An den fischerei-biologischen Fragen scheiden sich weiterhin die Geister

Im Nachgang zum Hochwasser von 1999 entstanden Zielkonflikte zwischen dem Hochwasserschutz mittels einer Absenkung der Aaresohle und fischerei-biologischen Interessen (siehe 7.4.3). Auch nach 2005 polarisierten diese Interessensdivergenzen, obschon sich mit den Varianten *Stollen* und *Objektschutz* Alternativen anboten. Fischereinahe Kreise (u.a. das kantonale Fischereiinspektorat und der kantonale Fischereiverband) verlangten zwar, dass allzu grosse Geschiebeentnahmen – insbesondere im sensiblen Bereich unterhalb der Untertorbrücke – vermieden werden und dass der Fluss die ökologischen Funktionen wahrnehmen könne. Sie beteuerten aber, sie sähen die Notwendigkeit des Hochwasserschutzes sehr wohl und unterstützten entsprechende Bestrebungen. Auch die Geschiebebewirtschaftung im Schwellenmätteli beurteilten sie als zweckmässig (vgl. Interviewdaten, BKFV 2006).

In den Augen der betroffenen Anwohner stellten umfassende Ausbaggerungen und ein abgetieftes Flussbett aber immer noch die schnellste und effizienteste Massnahme dar. Sie warfen den Fischereikreisen vor, diese gewichteten den Schutz der Fische höher als jenen der Bevölkerung:

> *«In der Matte fiel ab und zu der Spruch: Gott sei Dank ertrinken die Fische nicht, die Menschen dürfen.»* (Interview mit PH vom 29.3.2007)

Die starke Stellung fischerei-biologischer Interessen löste selbst in umweltbewussten Kreisen kritische Fragen aus, wie die zuständige Gemeinderätin RR feststellte.

> *«Überall findet heute Naturzerstörung statt. Das ist für mich nicht akzeptabel. Ich unterstütze deshalb das Engagement der Fischer für saubere und natürliche Gewässer. Dass man aber ausgerechnet dort, wo der Konflikt am grössten ist, in einem historisch gewachsenen, besiedelten Raum den allerstrengsten Naturschutz betreiben muss, das verstehe ich nicht.* […] *Der Respekt vor diesem Gesetz* [Fischereischutz]*, der ist für mich an diesem besonderen Ort wirklich übertrieben. Gesetze werden vom Mensch gemacht, sie können vom Mensch auch wieder verändert werden.* […] *Wenn die Baggerung oder die Sohlenabtiefung als beste Variante angeschaut worden wäre, dann hätte man das aus meiner Sicht auch machen können. Dann hätten die Fische weichen müssen.»* (Interview mit RR vom 14.5.2007)

Beurteilung der langfristigen Schutzvarianten durch die Akteure

Die langfristigen Varianten *Objektschutz Quartiere an der Aare* und *Stollen Dalmazi – Seftau* werden von den befragten Akteuren sehr unterschiedlich beurteilt. Während der Bau und die Funktionsweise eines Entlastungsstollens von anderen Orten vertraut sind (z.B. Langenthal, Thun), wirken die Objektschutzmassnahmen abstrakt und wenig fassbar. Die Vorstellungen bezüglich deren Ausgestaltung und Wirkung sind denn auch – zumindest zum Zeitpunkt der Interviews im Frühjahr 2007 – von Ungewissheit, Befürchtungen und Ängsten geprägt. So sind in der Matte die Bedenken gross, dass das Quartier richtiggehend eingemauert wird – mit Auswirkungen auf die Sicht und die Lichtverhältnisse – und die Lebensqualität dadurch abnimmt.

Dass die Ausgestaltung des Objektschutzes tatsächlich eine Herausforderung darstellt, bestätigen auch verschiedene Fachkräfte. Die baulichen Eingriffe müssten an das Stadt- und Landschafts-

bild angepasst und denkmalschützerische Aspekte beachtet werden. Weil die Objektschutzmassnahmen in die Nähe der geschützten und in die UNESCO-Liste des Weltkulturerbes aufgenommenen Altstadt zu liegen kommen werden, sind die gestalterischen Anforderungen besonders hoch. JDG, Denkmalpfleger der Stadt Bern, beschreibt die kritischen Punkte folgendermassen:

> *«Die Denkmalpflege richtet ihr Augenmerk auf jene Stellen, wo die baulichen Massnahmen des Hochwasserschutzes auf inventarisierte Gebäude oder auf geschützte Ortsbilder stossen. Es braucht keine physische Berührung oder direkte bauliche Eingriffe in erhaltens- oder schützenswerte Bausubstanz, um die Wirkung eines Gebäudes oder eines Stadtteils zu beeinträchtigen. Um solche Beeinträchtigungen zu vermeiden oder – im besten Falle – sogar einen städtebaulichen Mehrwert zu generieren, muss der bauliche Hochwasserschutz im engen Einvernehmen mit der zuständigen Denkmalpflegestelle erarbeitet werden und höchsten gestalterischen Massstäben genügen.»* (Interview mit JDG vom 16.5.2007)

Bei der Gestaltung der Objektschutzmassnahmen soll ein städtebaulicher Mehrwert erzielt werden. Der Stadtplaner CW gibt im Interview zu bedenken, dass auch an die Zeit gedacht werden müsse, während der kein Hochwasser drohe. So müsse der Zugang zur Aare und die Nutzung des Uferbereichs gewährleistet bleiben. Im Gegensatz zu den Schäden, seien die gestalterischen Werte aber monetär kaum fassbar:

> *«Es gibt Freizeitwerte, die man nicht in Franken definieren kann. Für die Bevölkerung hat der Hochwasserschutz auch einen ideellen Wert, einen optischen Wert, einen gestalterischen Wert. Alle diese Werte muss man auch in die Waagschale werfen.* […] *Das ist eine Sensibilisierung, die wir immer wieder machen müssen.* […] *Zur Lebensqualität gehört auch die Benutzung, wenn das Hochwasser nicht kommt.»* (Interview mit CW vom 23.3.2007)

Neben der Ausgestaltung der Objektschutzmassnahmen sorgen bei der Anwohnerschaft vor allem technische Aspekte für Skepsis. Verschiedene Interviewpartner sind sich nicht sicher, ob es gelingen wird, die gefährdeten Gebiete gegenüber Oberflächen- und Grundwasser abzudichten. Zudem könne bei ungenügender Entwässerung die Ansammlung von Hang- und Sickerwasser einen Anstieg des Grundwasserpegels verursachen. Dazu AB, Vorstandsmitglied des Matte-Leists und zuständig für das Ressort Hochwasser:

> *«Mit der Abschirmung des Grundwassers schliesst man eine riesige Ausgleichsfläche. Das müssen Sie irgendwie kompensieren, sonst gibt es im Grundwasser einen Pegelanstieg.* […] *Wir sind hier in einem Gebiet, das denkmalgeschützt ist. Da gibt es Bausubstanzen wie Holzbalken und Geschiebeböden im Parterre. Wenn Sie dort einen etwas höheren Grundwasserspiegel haben, haben Sie nach drei, vier Jahren einen Pilz im Haus.»* (Interview mit AB vom 8.5.2007)

Mehrere Bewohner der Matte befürchten ferner, der Bemessungsabfluss könnte übertroffen werden oder die Schutzmauer dem Druck nicht standhalten. In diesem Fall sei mit schlagartig eintretenden, gravierenden Schäden zu rechnen. Weil die Matte dann eingemauert wäre, könne das Wasser auch nicht mehr ablaufen.

Auf bedeutend weniger Skepsis stösst der Entlastungsstollen. Damit werde der ganze Aarebogen auf einmal geschützt und bei einem Überlastfall würden die Schäden nicht schlagartig entstehen, meinen insbesondere verschiedene Anwohner der Matte:

> *«Mit dem Stollen führen Sie einfach 200 m^3/s ab. Wenn 600 m^3/s kommen wie 1999 und 2005, haben Sie hier im Bereich der Matte ein Niveau, das 400 m^3/s entspricht. Das ist weniger als im Jahr 2004. Und wenn halt 700 m^3/s kommen, haben Sie hier ein Niveau von 500 m^3/s. Dann gibt es hier einfach ein Seechen, wenn man nichts macht. Aber der Schaden nimmt linear zu.»* (Interview mit AB vom 8.5.2007)

Zudem könnten in solchen Fällen die in Eigenregie ergriffenen Objektschutzmassnahmen (siehe 7.4.2, 7.6.2) weiterhin verwendet werden. Mit der Variante *Objektschutz Quartiere an der Aare* würden diese Einrichtungen jedoch obsolet und die privaten Investitionen müssten abgeschrieben werden. Es gibt allerdings auch Anwohner – insbesondere in den flussaufwärts liegenden Quartiere Dalmazi und Marzili –, die gegenüber dem Stollen Vorbehalte haben (Grösse des Eingriffs, Machbarkeit, Kosten, negative Auswirkungen usw.).

Fachkräfte weisen darauf hin, dass auch bei der Stollenvariante erhebliche Probleme zu lösen wären. So käme etwa das Einlaufbauwerk unterhalb des Bundeshauses zu stehen, was grosse Anforderungen an die Gestaltung stellt. Zudem bestehe beim Stollen die Gefahr eines Systemversagens – zum Beispiel durch Verklausung des Einlaufs –, was zu grossen Schäden führen würde. Ferner böte der Entlastungsstollen den flussaufwärts gelegenen Quartieren Dalmazi und Marzili keinen Schutz.

Der Entscheid des Gemeinderats in einem etappierten Verfahren vorderhand nur die Variante *Objektschutz Quartiere an der Aare* weiterzubearbeiten, stösst bei den Fachkräften allgemein auf Verständnis. Mit Bezug auf die Klarstellungen von Bund und Kanton, bei zwei gleichwertigen Varianten nur die günstigere mitzutragen, meint ein Vertreter eines privaten Beratungsbüros jedoch, die Macht der finanziellen Aspekte sei vermutlich unterschätzt worden.

Auch verschiedene Bewohner der gefährdeten Quartiere können den Etappierungsentscheid nachvollziehen, zumindest in finanzieller Hinsicht. Insbesondere in der Matte ist man aber der Ansicht, nicht die Kosten sondern der Nutzen sollte im Vordergrund stehen. Die ungleiche Bearbeitungstiefe habe unterschiedlich präzise Kostenabschätzungen zur Folge, dies sei zu ungunsten des Stollens. Befürchtet wird etwa, die Objektschutzmassnahmen könnten nicht vorgesehene, teure Nacharbeiten mit sich ziehen (z.B. zur Entwässerung des Hang- und Grundwassers).

Grundsätzliche Überlegungen zum Hochwasserschutz

Verschiedene Akteure aus der Politik und der Verwaltung machen sich im Interview grundsätzliche Gedanken zum Hochwasserschutz und zum Umgang mit der Natur. Einige vermissen eine Diskussion über die Selbstverantwortung der betroffenen Bevölkerung. Man könne nicht auf der

einen Seite in unmittelbarer Nähe eines Flusses wohnen und auf der anderen Seite die Konsequenzen nicht akzeptieren wollen. Dazu die Gemeinderätin BH:

> *«Man erwartet vom Staat im Sinne einer Vollkaskomentalität, dass er alles unternimmt, um die Leute zu schützen.* […] *Nach dem Motto: Ich wohne dort und der Staat muss schauen, dass mir das Hochwasser nichts macht. Ich denke, das ist das, was mir in dieser ganzen Diskussion eigentlich am meisten Mühe macht.»* (Interview mit BH vom 30.4.2007)

Konkret wird oft die Nutzungsweise der tief gelegenen, überschwemmungsgefährdeten Räume angesprochen, in denen im Verlauf der letzten Jahrzehnte eine starke Wertvermehrung stattfand (siehe 7.2.2). Einige Interviewpartner fragen sich, ob es angesichts der hohen Kosten der geplanten Schutzmassnahmen nicht sinnvoller wäre, die Nutzung dieser Lokalitäten rechtlich einzuschränken und so Schäden zu verhindern. Allenfalls wäre ein Fonds einzurichten, aus dem Hochwasserschäden bezahlt werden könnten. Diese Diskussion sei zur Zeit völlig tabuisiert. Möglicherweise werde aber die Tendenz der Versicherungen, keine grossen Risiken in den gefährdeten Räumen mehr zu versichern, zu einer Reduktion des Schadenpotenzials führen.

Eine Mehrheit der interviewten Akteure verteidigt jedoch die Umsetzung umfassender Hochwasserschutzmassnahmen, darunter auch die zuständige Gemeinderätin RR. Allerdings müssten die grossen Investitionen gegenüber der nicht direkt betroffenen Bevölkerung der Stadt Bern gerechtfertigt werden können. Auch aus diesem Grund sei eine Variante zu wählen, deren Kosten vertretbar seien.

Verschiedene interviewte Anwohner der Quartiere an der Aare sind durchaus der Meinung, dass eine gewisse Eigenverantwortung angebracht sei. Wer am Fluss wohne, müsse damit leben können, wenn die Zehen ab und zu Nass würden, meinen etwa die beiden Aareanrainer PH und AB:

> *«Wenn man wirklich dort wohnt, wo es nasse Zehen geben kann, muss man das wissen. Und das muss man in Kauf nehmen.»* (Interview mit PH vom 29.3.2007)

> *«Wer an ein Gewässer wohnen geht und sagt, er wolle aber nie nasse Füsse kriegen, der ist am falschen Ort. Das muss man akzeptieren.* […] *Die nassen Füsse stören nicht. Aber wenn man den Tauchanzug braucht, dann ist es störend.»* (Interview mit AB vom 8.5.2007)

Eine generelle Nutzungseinschränkung in den tief gelegenen Räumen kann sich jedoch die Mehrheit der befragten Mattebewohner nicht oder nur schwer vorstellen. Sie bringen aber ein gewisses Verständnis auf, dass die Versicherungen nicht mehr bereit sind, vorbehaltlos alles zu versichern:

> *«…oder dass sie* [die Versicherungen] *sagen: Sie müssen entsprechende Vorkehrungen haben, so wie wir Dammbalken haben. Über das kann man absolut diskutieren. Es braucht Eigeninitiative, indem man sich ein Stück weit schützt oder man sich halt organisiert, wenn es kritisch wird.»* (Interview mit AB vom 8.5.2007)

Eine Anwohnerin der Matte gibt zu bedenken, dass man mit einem gewissen Restrisiko leben müsse. Das Wasser könne man nicht einfach abstellen:

> *«Du kannst das Wasser nie verbannen.* […] *Ich kann ja nicht sagen: Ich stelle es jetzt einfach ab und es fliesst nicht mehr.* […] *Du kannst alles machen, es ist nie hundertprozentig sicher. Das ist einfach so.»* (Interview mit RB vom 3.5.2007)

Mehrere Akteure unterschiedlicher Herkunft sind der Meinung, dass die Hochwasserproblematik in einem weiteren Kontext gesehen werde müsse. Es stelle sich die Frage, wie der Mensch mit seiner Umwelt umgeht. Dabei denken die entsprechenden Interviewpartner unter anderem an den Klimawandel, den sie als wichtigen Faktor in der Entwicklung des Hochwasserrisikos betrachten (siehe auch 7.7.1). Der Mensch müsse sich an die Auswirkungen der klimatischen Veränderungen anpassen, könne aber selber auch etwas beitragen. Die grundsätzliche Betrachtung werde jedoch zu wenig thematisiert, findet die Gemeinderätin RR:

> *«Man diskutiert jetzt sehr stark über die Ereignisse und ihre unmittelbare Verhinderung, nicht aber über die Ursachen, also die ganze Klimaveränderung. Weshalb passiert das überhaupt? Kann man vielleicht auch etwas dazu beitragen, um die Klimaerwärmung und die wahrscheinlichen Folgen abzudämpfen und zu bremsen? Diese Fragen stellen sich die Leute schon sehr wenig und das enttäuscht mich.»* (Interview mit RR vom 14.5.2007)

7.7 Formen des Risikowissens im Frühling 2007

In der Zeit zwischen den späten 1990er Jahren und dem Frühjahr 2007 – dem Zeitpunkt der Interviews – war das Wissen, welches die verschiedenen Akteure in Bezug auf Hochwasserrisiken besitzen, mehrmals einer Transformation unterworfen (siehe 7.2.2, 7.4.1, 7.6.1). Die Wissensformen wurden im Allgemeinen präziser, umfassender und differenzierter. Dazu trug nicht nur die (persönliche) Erfahrung von Hochwasserereignissen bei, sondern auch die wissenschaftlich-analytische Reflektion über das Thema. Wie in den Jahren zuvor (siehe 7.2.2, 7.4.1), ist das Wissen eines Akteurs auch zum Zeitpunkt der Interviews in erster Linie von seinem persönlichen Umfeld und seinen Interessen abhängig. Die Zugehörigkeit zu einer bestimmten Akteurgruppe ist nur von beschränkter Bedeutung (siehe 7.6.1). In den nachfolgenden Abschnitten soll der Stand des Risikowissens im Frühling 2007 skizziert werden. Wo nichts anderes angegeben ist, stützen sich die Ausführungen auf die Gespräche mit den verschiedenen Interviewpartnern.

7.7.1 Wissen bezüglich der Ursachen von Überschwemmungen

Überschwemmungen in der Stadt Bern werden mehrheitlich als Resultat einer Kombination verschiedener Faktoren betrachtet, die sowohl natürlichen (z.B. Niederschlag, Schneeschmelze usw.) wie auch anthropogenen Ursprungs (z.B. Raumnutzung) sind. Einen Überblick über die von den

Gesprächspartner am meisten genannten Ursachen von Überschwemmung bietet die Tabelle 7.16.

Bereich	Ursachen von Überschwemmungen in der Stadt Bern
Meteorologische und klimatische Faktoren	Starkniederschläge im Einzugsgebiet der Aare Schneeschmelze im Berner Oberland Klimawandel
Feststoffe	Geschiebeablagerungen im Bereich der Stadt Bern Verklausung durch Schwemmholz (Mattenschwelle, Tych, Brücken)
Wasserbau und Abflussregulierung	Ungenügendes Retentionsvolumen der Oberländer Seen Regulierung der Abflüsse aus dem Thunersee Ungenügende Abflusskapazität der Aare in der Stadt Bern Bauart der Mattenschwelle und des Regulierwehrs
Raumnutzung	Bodenversiegelung im Einzugsgebiet der Aare Eingriff in den Gewässerraum (Einengung der Gewässer) Besiedelung der Talböden (fehlende Retentionszonen)

Tab. 7.16. Zusammenstellung der von den befragten Akteuren am häufigsten genannten Ursachen von Überschwemmungen in der Stadt Bern.

Praktisch alle befragten Akteure sehen natürliche Phänomene wie Starkniederschläge und Schneeschmelze – wie auch eine allfällige räumlich-zeitliche Koinzidenz der beiden – als mögliche Ursache von Hochwasser. Einige Interviewpartner verweisen auf die Machtlosigkeit gegenüber solchen Naturereignissen, andere auf die Unberechenbarkeit der Natur. Stellvertretend dafür eine Bewohnerin der Matte und ein Mitglieder der Berufsfeuerwehr Bern:

> *«Wenn es viel regnet, wenn es einfach etwa drei Wochen lang regnet, dann sind alle Beete voll. Dazu kommt, dass sich das Wasser grundsätzlich den Weg sucht.* […] *Wenn ein Glas voll ist, dann überläuft es einfach.»* (Interview mit RB vom 3.5.2007)

> *«Aber es ist halt einfach so: Das Wasser und die Natur sind unberechenbar.»* (Interview mit RF vom 13.3.2007)

Viele Akteure stellen eine Veränderung gegenüber den vorangehenden Jahrzehnten des 20. Jahrhunderts fest: Die Hochwasserereignisse hätten seit Beginn der 1990er Jahre zugenommen (siehe 7.2.1) und das Ausmass sei grösser geworden. Der Grund dafür wird – zumindest teilweise – im Klimawandel gesehen. Dieser wird von einem grossen Teil der interviewten Akteure als eine weitere Ursache von Überschwemmungen in Bern betrachtet (siehe dazu auch 6.2.1). TV, Mitarbeiter beim kantonalen Fischereiinspektorat, drückt es folgendermassen aus:

> *«Bei der Niederschlagsbildung haben wir schon das Gefühl, dass der Klimawandel stark beteiligt ist, dass die Ereignisse so viel intensiver ablaufen.»* (Interview mit TV vom 6.3.2007)

Bezüglich der Auswirkungen des Klimawandels bestehen jedoch unterschiedliche Vorstellungen. Einige Gesprächspartner vermuten eine höhere Frequenz von Extremereignissen, andere eher grössere Intensitäten. Gewisse Akteure fragen sich ferner, ob das Klima grundsätzlich verändert wird oder ob wir es nicht eher mit einer temporären Variabilität zu tun haben.

Neben den meteorologischen Faktoren werden die Ursachen für Überschwemmungen in der Stadt Bern vor allem auch bei den Feststoffen vermutet, wobei das Geschiebe und das Schwemmholz im Vordergrund stehen. Vor allem die zeitweilige Aussetzung der Kiesentnahmen zwischen den 1980er und 1990er Jahren sowie die damit verbundene Auflandung des Flussbetts werden von Anwohnern – aber auch von anderen Akteuren – als Mitgrund für die Überschwemmungen vermutet. Zudem sei auch die ungenügende Abflusskapazität mitverantwortlich, dass die Aare in der Stadt Bern über die Ufer treten kann.

Die Verklausung der Matteschwelle und des Tychs durch Schwemmholz stellt in den Augen vieler interviewter Akteure eine grosse Gefahr dar. Einzelne Interviewpartner – darunter Aareanrainer – verbinden diese auch mit der Bauweise der Schwelle und des Regulierungswehrs.[68] AB, Anwohner der Matte und Mitglied des dortigen Leists, schildert das Problem wie folgt:

> *«Sie* [die Schwelle] *steht parallel zur Fliessrichtung. Die Aare muss um 90° drehen, um durchzufliessen. Das ist strömungstechnisch schlecht. Die Bretter* [Stauelemente], *die die Stauhöhe bestimmen, werden nach oben gezogen. Das heisst, wenn sie ganz hoch gezogen sind, gibt es unten einen gewissen Durchlass. Wenn dieser aufgrund des Pegels aufgefüllt ist, kann kein zusätzliches Wasser mehr durchfliessen.* […] *Die einzelnen Stauelemente sind etwa vier Meter breit und werden von Stützen geführt. Das Holz klinkt dort ein und verkantet. Dann baut sich nach und nach eine Staumauer auf.»* (Interview mit AB vom 8.5.2007)

Anwohner befürchten zudem, dass es in einem weiteren Hochwasserereignis auch zu einer Verklausung bei der Dalmazi- oder der Untertorbrücke kommen könnte. Dadurch entstünde ein Rückstau, der zu grossflächigen Überschwemmungen führen könne. Allenfalls sei sogar die Stabilität der betroffenen Brücken gefährdet.

Verschiedene Interviewpartner führen Überschwemmungen auch auf die negativen Auswirkungen der Raumnutzung zurück. Die Bautätigkeit habe zu einer Bodenversiegelung geführt. Man sei immer mehr in den Gewässerraum eingedrungen und habe diesen besiedelt. Dadurch stünde dem Wasser nur noch wenig Platz zur Verfügung und Retentionszonen fehlten. AS, Wasserbauingenieur im kantonalen Tiefbauamt, und BSA, Offizier bei der Stadtpolizei Bern, beschreiben die Situation folgendermassen:

68 Fotografien, die gegen Ende des 19. Jahrhunderts gemacht wurden, zeigen, dass zu diesem Zeitpunkt auf der Mattenschwelle noch kein Regulierwehr angebracht war und sich die Gefahr einer Verklausung deshalb noch nicht stellte.

> *«Die Bodenversiegelung und der Nutzungsdruck nahmen im ganzen Einzugsgebiet zu. Die wichtigsten Zubringer der Aare zwischen Thun und Bern* […] *haben wesentliche Versiegelungen in ihren Einzugsgebieten. Das beschleunigt einfach den Abfluss und der Unterlieger muss damit umgehen. Das ist sicher ein wichtiger Faktor, weshalb die Abflüsse zugenommen haben.»* (Interview mit AS vom 9.2.2007)

> *«Ich war* [während des Hochwassers 2005] *in der Luft. Mir fiel speziell auf, wie wenig Platz das viele Wasser hat. Das ist gewaltig, wie das einem auffällt.»* (Interview mit BSA vom 28.2.2007)

Schliesslich verweisen einige Akteure auch auf das begrenzte Rückhaltevolumen der Oberländer Seen sowie auf mögliche Auswirkungen der Seeregulierung auf den Abfluss der Aare unterhalb von Thun.

Vergleicht man die Aussagen bezüglich der Ursachen von Überschwemmungen in Abhängigkeit der Akteurgruppen, so sind lediglich geringfügige Unterschiede festzustellen. Insbesondere die Annahme, dass Hochwasserereignisse das Resultat natürlicher Phänomene sind, die allenfalls vom Klimawandel beeinflusst werden, findet sich in allen Akteurgruppen wieder. Dasselbe gilt für die Auswirkungen der Raumnutzung und der Siedlungstätigkeit, wenn sie auch von Bewohnern etwas weniger oft genannt werden.

7.7.2 Wissen bezüglich der Schäden und der gefährdeten Gebiete

Praktisch alle interviewten Akteure können sehr genaue Angaben zu möglichen Hochwasserschäden und zu den überschwemmungsgefährdeten Gebieten in der Stadt Bern machen. Im Zusammenhang mit letzteren werden in erster Linie jene Bereiche genannt, die 1999 oder 2005 auch tatsächlich überschwemmt wurden. Dazu gehören der Tierpark Dählhölzli sowie die Quartiere Dalmazi, Marzili, Matte, Altenberg und Felsenau. Die Matte wird dabei häufig als das am meisten gefährdete Gebiet bezeichnet.

Innerhalb der betroffenen Quartiere orten die befragten Personen verschiedentlich eine unangepasste Raumnutzung. Dabei meinen sie in erster Linie die Nutzung von Kellern und Erdgeschossen – insbesondere in der Matte –, wo in den letzten Jahrzehnten eine grosse Werteakkumulation stattfand (siehe 7.2.2). Stellvertretend dazu NB, Geschäftsführerin eines Restaurants in der Matte, und TV, Mitarbeiter des kantonalen Fischereiinspektorats:

> *«Noch vor kurzem wäre es niemandem in den Sinn gekommen, in der Matte im Parterre etwas einzurichten, weil man einfach wusste, dass es irgendwann wieder nass wird.»* (Interview mit NB vom 10.5.2007)

> *«Wo man früher Kartoffelsäcke hatte, hat man heute halt Computeranlagen und teure Infrastrukturen, die das Schadenpotenzial stark hinauf setzen.»* (Interview mit TV vom 6.3.2007)

Bezüglich der Sachschäden, die bei einem Hochwasser zu erwarten sind, erwähnen die Gesprächspartner in erster Linie Mobilien und Einrichtungen (z.B. elektrische Installationen, Heizöltanks), die hauptsächlich durch eindringendes Wasser in Keller, Garagen und Erdgeschossräume entstünden. Verschiedene Akteure verweisen zudem auf mögliche Schäden an Gebäuden, die durch stehendes oder fliessendes Wasser verursacht werden. So könnten unterspülte Fundamente zu Statikproblemen führen und Böden und Wände würden sich mit Wasser voll saugen. Je nach Fachgebiet orten die Interviewpartner weitere potentielle Schäden beispielsweise an Infrastrukturanlagen (Kanalisation, Stromversorgung, Strassen, Brücken usw.) sowie an Ufer- und Flussverbauungen.

Verschiedentlich wird zudem darauf hingewiesen, dass in der Stadt Bern in erster Linie mit Sachschäden zu rechnen ist. Gemäss JP, Wasserbauingenieur eines privaten Büros, ist mit Personenschäden insbesondere dann zu rechnen, wenn Gefahren falsch eingeschätzt werden:

> *«Mit Personenschäden muss man rechnen, wenn die Leute die Kraft und die Risiken des Wassers unterschätzen.* […] *Die Leute wissen aber vielfach auch gar nicht, welche Risiken auf sie warten. Sie sind es sich nicht bewusst.* […] *Da besteht vielleicht auch Handlungsbedarf, dass man die Leute sensibilisiert und informiert.»* (Interview mit JP vom 13.2.2007)

7.7.3 Wissen bezüglich der zukünftigen Entwicklung des Hochwasserrisikos

Spätestens das Hochwasser von 2005 führte allen Akteuren vor Augen, dass jederzeit mit einem Extremereignis gerechnet werden muss (siehe 7.6.1). Dieses Bewusstsein hat für viele Akteure einschneidende Konsequenzen: Die meisten – darunter auch die Anwohner – schätzen die Wahrscheinlichkeit eines neuen Hochwasserereignisses als hoch ein. So meinen etwa AME und NB, Geschäftsführer eines Ladens, beziehungsweise eines Restaurants in der Matte:

> *«Wenn wir Pech haben, haben wir in zwei Wochen Wasser.»* (Interview mit AME vom 7.5.2007)

> *«Irgendwann kann das wieder kommen. Mit dem muss man leben. Und dann muss man sich fragen: Wie geht man mit dem Risiko um?»* (Interview mit NB vom 10.5.2007)

Unabhängig der Herkunft vermutet eine Mehrzahl der Interviewpartner, dass Hochwasserereignisse in der Intensität oder Frequenz zunehmen werden. Kaum jemand erwartet eine sinkende Hochwassergefahr. Die Ursache der ungünstigen Entwicklung wird mehrheitlich im Klimawandel gesehen (siehe auch 7.7.1). Auch neuartige, bisher unbekannte Szenarien des Ereignisablaufs werden nicht ausgeschlossen. Einige Akteure weisen allerdings darauf hin, dass Prognosen sehr schwierig und spekulativer Natur sind.

Trotz der vermuteten Zunahme von Hochwasserereignissen erwarten mehrere Akteure eher geringere Schäden. Anlass zur Hoffnung geben ihnen die bessere Vorbereitung auf solche Ereignisse sowie die geplanten und realisierten Massnahmen. Dazu KS, Mitarbeiter einer Berner Versicherung und JP, Wasserbauingenieur eines privaten Büros:

> *«Ich glaube, das Risiko Hochwasser bleibt bestehen. Das heisst aber nicht, dass das Schadenrisiko gleich bleibt. Das Schadenrisiko ist durch die Hochwasserschutzmassnahmen, die man getroffen hat und noch treffen wird, bereits bedeutend gesunken.»* (Interview mit KS vom 20.3.2007)

> *«Wir müssen uns darauf einstellen, dass solche Ereignisse wieder entstehen können. Sie laufen dann allerdings anders ab, weil wir jetzt viel besser gewappnet sind.»* (Interview mit JP vom 13.2.2007)

Wenn man das Schwemmholzproblem in den Griff bekomme, könne der Ereignisablauf entscheidend entschärft werden, meinen zahlreiche Interviewpartner. RF von der Berufsfeuerwehr Bern präzisiert die zentrale Bedeutung, die der Bewältigung des Schwemmholzproblems zukommt:

> *«Die Wassermenge kommt wieder. Wir hoffen, diese besser im Griff zu haben. Wenn auch Holz kommt, müssen wir den Zeitpunkt* [zur Intervention] *erwischen. Wenn wir den nicht erwischen, dann haben wir es wieder. Aber wenn kein Holz im Spiel ist, bringen wir es auf jeden Fall viel besser über die Bühne.»* (Interview mit RF vom 13.3.2007)

GR, Mitarbeiter eines privaten Büros, warnt jedoch, dass das Hochwasserrisiko auch mit zusätzlichen Massnahmen nicht gänzlich verschwinden werde (vgl. Interview mit GR vom 8.2.2007). Einige Akteure verweisen darauf, dass nicht alles vorhergesehen werden könne und ein Restrisiko bestehen bleibe. Gemäss RF von der Berufsfeuerwehr müsse immer wieder in Erinnerung gerufen werden, dass es keine absolute Sicherheit gibt (vgl. Interview mit RF vom 13.3.2007).

> *«Wenn wir jetzt einen Hochwasserschutz für 600 m^3/s haben, dann heisst das nicht, dass Überschwemmungen endgültig und für immer vorbei sind. Morgen können beispielsweise 650 m^3/s kommen. Ich glaube, die absolute Sicherheit gibt es einfach nicht.»* (Interview mit GR vom 8.2.2007)

Schliesslich sehen einige Akteure – vor allem Aareanrainer – der Eröffnung des Entlastungsstollens in Thun (siehe 7.4.3) mit Unbehagen entgegen. Sie befürchten, die Abflussmenge der Aare könnte in Extremereignissen zusätzlich ansteigen.

7.7.4 Volatilität des Risikowissens

Wissen bezüglich Hochwasserrisiken droht im Verlaufe der Zeit in Vergessenheit zu geraten, sofern es nicht regelmässig aufgefrischt wird (siehe 4.3.1, 7.2.2). Verschiedene Akteure sind denn auch skeptisch, ob sich der heutige Kenntnisstand halten wird. Sie verweisen darauf, dass insbesondere bei Personen, die nicht direkt mit der Hochwasserschutzproblematik konfrontiert sind, letztere bereits wieder in den Hintergrund gerückt sei. Bei den betroffenen Anwohner aber auch bei den zuständigen Verwaltungseinheiten sei dies zum jetzigen Zeitpunkt noch nicht der Fall. Wenn sich in den nächsten Jahren aber kein weiteres Hochwasser mehr ereigne, verliere das Risiko auch dort sukzessive an Bedeutung. Das Bewusstsein schwinde und damit auch die nötige

Sensibilität. Einzelne Akteure weisen zudem auf die Gefahr hin, dass innerhalb von Organisationen bei personellen Wechseln Wissen und Erfahrung verloren gehen kann.

7.7.5 Referenzsysteme der Wissensformen

Ihr Wissen stützen die Akteure auf verschiedene Grundlagen, auf die nachfolgend kurz eingegangen werden soll. In erster Linie verweisen die Interviewpartner auf drei – oft in Kombination auftretende – Quellen, nämlich (1) auf die Erfahrung und das Erleben von Hochwasserereignissen, (2) auf Literatur und Studien sowie (3) auf den Kontakt und das Gespräch mit anderen Akteuren.

Zahlreiche der befragten Akteuren bezeichnen sowohl die persönliche wie auch die überlieferte und institutionelle Erfahrung als wichtig (siehe auch 7.2.2). Die Einsatzkräfte formalisierten das erfahrungsbasierte, empirische Wissen fortlaufend, indem sie dieses in die bestehenden Einsatzunterlagen integrierten (siehe 7.4.2, 7.6.2). RF von der Berufsfeuerwehr Bern schildert die Stellung der Erfahrung im Einsatz:

> *«Wenn Sie diese Ereignisse miterlebt haben, dann wissen Sie haargenau, was wo passiert. Sie können dann auch entsprechend reagieren. Sie sind quasi vor Ort kundig, in welcher Reihenfolge es wo überläuft.»* (Interview mit RF vom 13.3.2007)

Die Erfahrung ist zweifelsohne von grosser Bedeutung. Allerdings birgt sie auch die Gefahr, dass man sich zu stark auf sie verlässt und alternative Szenarien ausser Acht lässt. Der Kommandant der Berufsfeuerwehr Bern warnt denn auch:

> *«Die Erfahrung hat zwei Elemente: Sie kann auf der einen Seite sehr hilfreich sein. Sie kann aber auf der anderen Seite auch sehr verführerisch sein.»* (Interview mit FB vom 19.2.2007)

Die Auseinandersetzung mit Studien und Fachliteratur ergänzt das empirische, erfahrungsbasierte Wissen mit analytisch-wissenschaftlichen Elementen. Eine zentrale Stellung innerhalb dieser Kategorie von Grundlagen nehmen die Berichte ein, die seit dem Hochwasser von 1999 erstellt wurden. Insbesondere für Akteure, die sich aktiv mit Hochwasserschutz- und Wasserbaufragen auseinandersetzen, gewannen diese Quellen sukzessive an Bedeutung.

Die dritte Hauptquelle der Wissensformen umfasst den Kontakt mit anderen Akteuren. Dazu gehören die Beratung durch Experten, der Austausch zwischen Vertretern verschiedener Akteurgruppen sowie Gespräche mit Kollegen des eigenen Arbeitsfelds. Innerhalb der Quartiere an der Aare nahmen zuerst die *Task Force Hochwasserschutz Aare* und später der Matte-Leist eine spezielle Stellung ein. Deren Engagement und Wissen führten dazu, dass sie im Quartier rasch als eine Art «Kompetenzzentrum» bezüglich Hochwasserfragen betrachtet wurden. Verschiedene Anwohner – auch von ausserhalb der Matte – erwähnen denn auch den Matte-Leist, beziehungsweise die Task Force, als wichtige Quelle ihrer Hochwasserkenntnisse.

Neben den beschriebenen drei Hauptquellen nennen die Akteure im Interview zum Teil weitere Grundlagen, auf die sie ihr Wissen stützen, so zum Beispiel den persönlichen Werdegang und den beruflichen Kontext. Zu letzterem gehört sowohl die Aus- und Weiterbildung wie auch die Beschäftigung mit Hochwasserschutzfragen und die Mitarbeit in Projekten. Eine weitere gelegentlich genannte Quelle sind Medienberichte aller Art, wobei neben der Presse und dem Fernsehen vor allem auch das Internet erwähnt wird. Einzelne Akteure geben zudem an, sich regelmässig über die Abflussmesswerte zu informieren.

7.8 Weitere Entwicklung und Fazit

Seit der Durchführung der Interviews anfangs 2007 wurden die Bestrebungen für einen verbesserten Schutz gegen Hochwasser in der Stadt Bern weitergeführt. Dabei wurden einige wegweisende Entscheide gefällt und es öffneten sich neue Diskussionsfelder mit zusätzlichen Akteuren. Zudem ereignete sich im Sommer 2007 ein weiteres Hochwasser, dessen Ausmass sich jedoch in Grenzen hielt. In den folgenden Abschnitten sollen die wichtigsten Geschehnisse zwischen dem Frühjahr 2007 und dem Sommer 2009 in Form einer Zusammenfassung kurz skizziert und die Perspektiven für die folgenden Jahre aufgezeigt werden.

7.8.1 Das Hochwasser von 2007 als Testfall

Zwischen dem 6. und 9. August 2007 liessen Starkniederschläge zahlreiche Bäche und Flüsse anschwellen, was in weiten Teilen der Schweiz zu Überschwemmungen führte (vgl. Stoll *et al.* 2007). Betroffen waren insbesondere Gebiete in den Kantonen Aargau, Baselland, Bern, Jura, Luzern, Solothurn und Waadt. In der Stadt Bern nahm die Abflussmenge der Aare ab dem Mittag des 8. Augusts rasant zu und stieg innerhalb von knapp zwölf Stunden von rund 220 m^3/s auf den Höchststand von etwas mehr als 460 m^3/s (vgl. Landeshydrologie 2007). In den flussnahen Quartieren kam es zu zahlreichen Grundwassereinbrüchen. An einzelnen Orten trat die Aare über die Ufer (vgl. Stadt Bern 9.8.2007b). Eine Chronologie des Ereignisablaufs im Mattequartier findet sich in der Zusammenstellung von Bernasconi und Maibach (2007).

Die im Nachgang zum Hochwasserereignis von 2005 getroffenen Schutzmassnahmen (siehe 7.6.2) wurden vom erneuten Hochwasser auf die Probe gestellt und einem Praxistest unterzogen: Als sich am Abend des 8. Augusts eine kritische Hochwassersituation abzuzeichnen begann, beschlossen die Einsatzkräfte, die betroffene Bevölkerung zu alarmieren. Dies geschah in einer ersten Phase per SMS (gegen 19.30 sowie 20.30 Uhr). Als sich die Lage verschärfte, wurde zudem per Sirene gewarnt (um 22.45 Uhr). Diese hätte nur in den Quartieren an der Aare ertönen sollen, aufgrund einer technischen Panne war sie aber in der ganzen Stadt zu hören. Die Bevölkerung wurde aufgerufen, Keller zu räumen und Fahrzeuge aus den gefährdeten Gebieten zu bringen (Stadt Bern 9.8.2007a, DB 10.8.2007a).

Noch bevor die Bevölkerung alarmiert wurde, begann die Berufsfeuerwehr Bern mit dem Einbau mobiler Hochwassersperren. Zum Einsatz gelangten dabei zum einen Dammbalkensysteme und Sandsäcke, zum andern aber auch die kurz zuvor angeschafften Wasserwehrschläuche (vgl. BZ 10.8.2007a). Anwohner installierten ihre vorbereiteten Schutzvorrichtungen ebenfalls. Während des Hochwassers waren zahlreiche Einsatzkräfte aufgeboten, darunter die Berufsfeuerwehr, die freiwilligen Feuerwehren Brandcorps und Nachtwache, der Zivilschutz und die Stadtpolizei (vgl. Stadt Bern 9.8.2007a). Dank der neu errichteten Interventionsplätze entlang des Tychs (siehe 7.2.6) konnten zwei Kräne das Schwemmholz rasch und fortlaufend entfernen. Zudem wurden die beiden mobilen Wehrelemente der Mattenschwelle zur Verbesserung der Abflussverhältnisse aus der Verankerung gehoben (vgl. DB 9.8.2007, Stadt Bern 9.8.2007a). Die Massnahmen verfehlten ihre Wirkung nicht: Eine Verklausung der Wehranlagen durch Schwemmholz – mit anschliessendem Rückstau des Wassers und einer Überschwemmung des Mattequartiers – konnte verhindert werden (Stadt Bern 9.8.2007a).

Wie in früheren Hochwasserereignissen richteten die Einsatzkräfte ein Sorgentelefon ein und informierten die Bevölkerung regelmässig mittels Medienmitteilungen und Flugblättern. Im Mattequartier engagierten sich die Betreiber der Internetplattform *http://www.matte.ch* erneut in der Berichterstattung und der Verbreitung von Informationen (vgl. Bernasconi & Maibach 2007).

Am 12. August konnten die Einsatzkräfte Entwarnung geben. Die Einsatzleitung und die Organisation der weiteren Arbeiten gingen von der Berufsfeuerwehr an das Tiefbauamt der Stadt Bern über (vgl. Stadt Bern 12.8.2007, 13.8.2007).

Sowohl die Verantwortlichen der Stadt Bern (Gemeinderäte, Einsatzkräfte usw.) wie auch die Anwohner beurteilten die Bewältigung des Hochwasserereignisses mehrheitlich positiv. Die nach 2005 umgesetzten Massnahmen bewährten sich im Grossen und Ganzen und trugen dazu bei, dass die Hochwassersituation relativ gut bewältigt werden konnte. Zudem waren Einsatzkräfte und Anwohner grundsätzlich besser auf ein Hochwasserereignis vorbereitet als noch 1999 oder 2005. Die Schäden hielten sich denn auch in Grenzen. Die Alarmierung der betroffenen Bevölkerung erfolgte rechtzeitig, was von dieser mit Genugtuung zur Kenntnis genommen wurde (vgl. DB 10.8.2007a, 10.8.2007b, BZ 10.8.2007a, 10.8.2007b sowie diverse Interviews mit Einsatzkräften und Anwohnern während des Ereignisses in Radio und Fernsehen). Für Erleichterung sorgte im Speziellen auch der erfolgreiche Einsatz gegen das Schwemmholz. So reagierten Mattebewohner, die vor Ort mitverfolgten, wie am späten Abend des 8. Augusts die mobilen Wehrelemente der Mattenschwelle aus ihrer Verankerung gehoben wurden, mit spontanem Applaus (Bernasconi & Maibach 2007:297).

Trotz der erfolgreichen Bewältigung des Hochwassers von 2007 darf aber nicht vergessen werden, dass das Ausmass des Ereignisses bei weitem nicht mit jenem des Hochwassers von August 2005 vergleichbar ist: Die Abflussmenge der Aare blieb mit gut 460 m^3/s deutlich unter den 605 m^3/s, die damals gemessen wurden (siehe 7.5.1). Zudem war auch die Menge des angeschwemmten Holzes geringer.

7.8.2 Das weitere Vorgehen bis zum Sommer 2009

Präzisierung der Variante «Objektschutz Quartiere an der Aare»

Gemäss dem Entscheid des Gemeinderats von Februar 2007 für ein etappiertes Vorgehen (siehe 7.6.3) wurde vorerst nur die Variante *Objektschutz Quartiere an der Aare* weiter ausgearbeitet. Neben den technischen Aspekten bedurften insbesondere die gestalterischen Eigenschaften der Bauwerke zusätzlichen Abklärungen. Weil davon ausgegangen werden konnte, dass die geplanten Massnahmen das Bild der betroffenen Quartiere nachhaltig verändern werden, musste die Kompatibilität mit städtebaulichen und denkmalpflegerischen Aspekten überprüft werden. Zudem sollten auch die Anliegen und Interessen der Anwohner miteinbezogen werden. Um der Komplexität und Vielschichtigkeit des Projekts Rechnung zu tragen, wurde entschieden, die offenen Fragen im Rahmen eines partizipativen Planungsprozesses unter Einbindung aller betroffenen Akteure zu klären. Nur so würde eine hohe Akzeptanz der geplanten Schutzmassnahmen erreichbar (vgl. Interviewdaten, Stadt Bern 2007c).

Im Spätsommer 2007 wurde in einem Submissionsverfahren ein Generalplanerteam bestimmt, das sich der Ausarbeitung der Variante *Objektschutz Quartiere an der Aare* annehmen sollte. Ein Gremium bestehend aus vier Vertretern der Bauherrschaft (darunter auch der Stadtplaner und der Denkmalpfleger der Stadt Bern) und acht externen Spezialisten – unter anderem aus den Bereichen Architektur, Denkmalpflege und Landschaftsarchitektur – bewertete die eingegangenen Offerten hinsichtlich Architektur, Städtebau, Denkmalpflege, Technik und Preis (vgl. Stadt Bern 2007c, 5.9.2007). Erste Resultate wurden Ende Januar 2008 anlässlich von Informationsveranstaltungen in den betroffenen Quartieren präsentiert (siehe Tab. 7.17). Bei den vorgeschlagenen Objektschutzmassnahmen wurde mit einer geeigneten Gestaltung darauf geachtet, dass sich ein städtebaulicher Mehrwert ergibt (vgl. Stadt Bern 22.1.2008).

Quartier	Geplante Massnahmen
Dalmazi	Entlang des Dalmaziquais schützen eine Mauer und ein unterirdischer Dichtschirm die angrenzenden Liegenschaften. Der Quai wird zur Promenade aufgewertet.
Marzili	Entlang der Aare wird eine Mauer errichtet. Im Marzilibad entsteht eine kombinierte Anlage aus Schutzmauer und Liegepritschen. Am Tych soll eine frühere Mauer wieder aufgebaut werden (vgl. 7.6.2). Optional wird zudem eine für Spaziergänger attraktivere Gestaltung der Aarstrasse ins Auge gefasst (Verschmälerung der Strasse, Bepflanzung mit Bäumen).
Matte	Eine Schutzmauer führt von der Schwelle bis zur Nydeggbrücke entlang der Aare. Dabei entstehen zwei neue Quais, einer ausserhalb und einer innerhalb der Mauer. Der äussere Quai liegt auf der Höhe des Flusses und soll öffentlich zugänglich sein. Mit einem Dichtschirm wird das Grundwasser vom Pegelstand der Aare abgekoppelt und mittels eines ausgeklügelten Drainagesystems reguliert.
Altenberg	Entlang des bestehenden Uferwegs wird eine maximal 1 m hohe Mauer mit unterirdischem Dichtschirm gebaut. Der Weg soll zudem verbreitert werden.

Tab. 7.17. Vorschläge zur Ausgestaltung der Objektschutzmassnahmen wie sie Ende Januar der betroffenen Bevölkerung vorgestellt wurden (nach Stadt Bern 22.1.2008).

Die vorgeschlagenen Massnahmen wurden anschliessend weiter präzisiert, unter anderem auch indem der Kontakt mit den betroffenen Anwohnern und Grundeigentümer gesucht wurde (vgl. Stadt Bern 2007c, 15.1.2008, 22.1.2008). Vom 11. Dezember 2008 bis zum 31. Januar 2009 wurden schliesslich die beiden Varianten *Objektschutz Quartiere an der Aare* und *Stollen Dalmazi – Seftau* im Rahmen einer Ausstellung im Altenberg der Bevölkerung vorgestellt (Stadt Bern 11.12.2008). Neben den wichtigsten Merkmalen enthielten die ausgestellten Plakate auch Angaben zu den jeweiligen Vor- und Nachteilen der Massnahmen Objektschutz und Stollen, wovon einige in der Tabelle 7.18 zusammengefasst sind. Gegenüber früheren Angaben stiegen insbesondere die geschätzten Kosten für die Objektschutzmassnahmen deutlich an: Sie beliefen sich nun auf rund 93 Millionen Franken gegenüber 128 Millionen Franken für den Stollen (vgl. Stadt Bern 2008b; siehe auch Tab. 7.15).

Objektschutz Quartiere an der Aare	Stollen Dalmazi – Seftau
Geringere Investitions- und Betriebskosten	Bekannte Technologie
Gute Kostenwirksamkeit	Geringere Belastung der Bevölkerung während Bauphase
Im Überlastfall mit mobilen Massnahmen zusätzlicher Schutz möglich	Hohe Investitions- und Betriebskosten
Problematik von unterirdisch eindringendem Wasser wird auf der ganzen Länge von Dalmazi bis Altenberg gelöst	Nur knapp genügende Kostenwirksamkeit
Zusatznutzen durch Uferpromenaden und Quaianlage	Keine Subventionierung der Mehrkosten (gegenüber Objektschutz) durch Bund und Kanton
Unterschiedliche Akzeptanz bei den betroffenen Grundeigentümern	Geologische Risiken
Beeinträchtigungen der Anwohnerschaft während der Bauphase	Städtebaulicher und landschaftlicher Eingriff
Komplexe Planung, anspruchsvolle Bauphase	Abgesehen von Hochwasserschutz kein Zusatznutzen
	Keine Schutzwirkung bei Systemversagen (Ausfallrisiko)

Tab. 7.18. Die wichtigsten Vor- und Nachteile der Varianten *Objektschutz Quartiere an der Aare* und *Stollen Dalmazi – Seftau* (nach Stadt Bern 2008b).

Variantenentscheid

Basierend auf den vorangegangenen Abklärungen und Präzisierungen kommunizierte der Gemeinderat der Stadt Bern am 23. Februar 2009 seinen Variantenentscheid: Dieser fiel zugunsten des *Objektschutz Quartiere an der Aare* aus, also jenem Massnahmenpacket, das bereits in der Nutzwertanalyse am besten abschnitt (siehe 7.6.3). Ausschlaggebend dafür waren hauptsächlich zwei Gründe, zum einen die geringeren Kosten gegenüber dem Stollen und zum andern die grössere Schutzwirkung (Stadt Bern 23.2.2009). Gemäss dem Stadtingenieur HPW besteht letztere insbesondere darin, dass die Objektschutzmassnahmen bei einem Extremereignis mit mobilen Elementen weiter verstärkt werden könnten. Dies wäre beim Stollen zwar ebenfalls möglich, allerdings könnte das Grundwasser nach wie vor ungehindert eindringen (Wyss 2009). Die zuständige Gemeinderätin RR verteidigte an der Medienkonferenz die hohen Investitionskosten: obschon

die bereits realisierten Massnahmen (siehe 7.6.2) ihre Wirkung nicht verfehlten, reichten sie nicht aus:

> *«Heute ist ein grosser Teil des Mattequartiers in der Zone mit der höchsten Gefährdungsstufe. Um dies zu ändern, braucht es quartierübergreifende bauliche Massnahmen. Dazu sind wir als wasserbaupflichtige Gemeinde von Gesetzes wegen verpflichtet.»* (Rytz 2009:2)

Der Entscheid wurde unterschiedlich aufgenommen. Während ihn die Zeitung *Der Bund* begrüsste und speziell die mit dem Objektschutz verbundene städtebauliche Aufwertung der betroffenen Quartiere lobte, waren vor allem aus dem Mattequartier kritische Stimmen zu hören (BZ 24.2.2009a, 24.2.2009b, DB 24.2.2009). In einem offenen Brief an den Gemeinderat der Stadt Bern schrieb das kurz zuvor gebildete *Komitee ProStollen*[69] – bestehend aus Anwohnern der Matte und Sympathisanten – bereits am 16. Februar 2009:

> *«Die an der Projektausstellung aufgelisteten Vor- und Nachteile sind tendenziös zu Gunsten der Variante ‹ Objektschutz › zusammengestellt. Die Stadt gewichtet den Zusatznutzen der öffentlichen Quaianlage zu hoch, verkennt die Risiken der Variante ‹ Objektschutz › und verniedlicht die fehlende Akzeptanz durch betroffene Grundeigentümer, Unternehmer und Anwohner.»* (Lüthi 2009:1)

Konkret störte sich das Komitee an der geplanten Mauer und deren städtebaulichen Auswirkungen sowie am Bau von öffentlich zugänglichen Quaianlagen. Zudem wurden aufgrund der Komplexität der Objektschutzmassnahmen Zweifel an deren Wirksamkeit und Funktionstüchtigkeit geäussert und es wurden Probleme beim Bau und dadurch Kostensteigerungen befürchtet (Komitee ProStollen 2009). Nach wie vor Unbehagen verursachte bei einigen Anwohnern das Gefühl, die Matte werde «eingemauert» (BZ 24.2.2009a, Stadt Bern 2009e; siehe auch 7.6.4).

Politischer Widerstand und der «Dritte Weg»

Auch von politischer Seite blies den Hochwasserschutzverantwortlichen zunehmend ein steiferer Wind entgegen. Bereits im Juni 2007 setzte sich die bürgerlich geprägte, wirtschaftsnahe Interessensgemeinschaft *Entente Bernoise* in einem Positionspapier für den sofortigen Bau eines Entlastungsstollens ein (Entente Bernoise 2007).

Mithilfe der dringlichen Motion *«Hochwasserschutz – doppelt genäht, hält besser!»*, die am 19. Februar 2009 eingereicht wurde, verlangte die Fraktion Freisinnige Partei / Jungfreisinnige (Fraktion FDP), dass für die geprüften Massnahmen ein neutrales Zweitgutachten eingeholt wird, womit allfällige technische Mängel aufgedeckt werden könnten. Zudem forderte sie, dass den Stimmbürgern nicht nur eine, sondern zwei Varianten – also Objektschutz und Stollen – unterbreitet werden. Die Autoren hegten denkmalpflegerische Zweifel an der Kompatibilität der Objektschutzmassnahmen mit der geschützten Altstadt (UNESCO-Weltkulturerbe) und befürchteten, dass die Hochwasserschutzmauer *«innert kürzester Zeit mit Graffitis verunstaltet sein wird»* (Stadt Bern 2009a:306). In seiner Antwort erläuterte der Gemeinderat die bis dato erfolgten, ausführli-

69 Website des *Komitee ProStollen,* http://www.prostollen.ch, Zugriff am 18.8.2009.

chen Abklärungen, in denen auch bereits die zuständigen Fachstellen auf Kantons- und Bundesebene involviert gewesen seien. Obschon beide Varianten (Objektschutz und Stollen) einen schwerwiegenden Eingriff in das geschützte Ortsbild darstellten, sei, *«bei entsprechender Weiterentwicklung der Vorprojekte»* (Stadt Bern 2009d:3), die Einhaltung der Anforderungen gemäss Inventar schützenswerter Ortsbilder der Schweiz und gemäss UNESCO-Weltkulturerbe durchaus möglich (Stadt Bern 2009d). So unterstützte denn etwa auch der städtische Denkmalpfleger die geplanten Objektschutzmassnahmen (BZ 24.2.2009a, DB 24.2.2009). Beide Anträge der Motion (Zweitgutachten, Variantenabstimmung) wurden vom Stadtrat anlässlich seiner Sitzung am 7. Mai 2009 abgelehnt (Stadt Bern 2009e).

Trotzdem, die denkmalpflegerischen Bedenken beeinflussten die Planung der langfristigen Hochwasserschutzmassnahmen fortan in verstärktem Mass. Basierend auf einer Idee des früheren Denkmalpflegers der Stadt Bern wurde am 26. Februar 2009 unter dem Titel *«Hochwasserschutz in der Stadt Bern: Nachhaltige Variante»* im Stadtrat eine dringliche interfraktionelle Motion eingereicht, die namentlich von Mitgliedern der Fraktionen Grüne Freie Liste / Evangelische Volkspartei (Fraktion GFL/EVP), Freisinnige Partei / Jungfreisinnige (Fraktion FDP) und Grünliberale (Fraktion GLP) unterzeichnet wurde. Sie verlangte vom Gemeinderat, eine dritte Variante auszuarbeiten: Sowohl der umfassende Objektschutz wie auch der Stollen stellten grosse Eingriffe ins Stadtbild dar und verursachten hohe Kosten. Anstelle eines absoluten Schutzes eines ganzen Quartiers sollten einzelne Liegenschaften vor Hochwasser geschützt werden, was die Kosten deutlich reduzieren würde (Stadt Bern 2009b):

> *«Ein solches Verhalten folgt dem Grundsatz der Nachhaltigkeit, minimiert die Eingriffe in den Lebensraum der Stadtbewohnerinnen und -bewohner, vermeidet grobe Beeinträchtigungen des Stadtbilds, stärkt die Eigenverantwortung von Eigentümerschaften und Nutzenden und entspricht der im Wasserbaugesetz geforderten Wirtschaftlichkeit.»* (Stadt Bern 2009b:347)

Der alternative Vorschlag des ehemaligen Denkmalpflegers *«Leben mit der Aare, Leben mit dem Hochwasser. Die nachhaltige Lösung. Ein dritter Weg, mit dem Hochwasser in der Matte in Bern umzugehen»* (Furrer 2009) verweist darauf, dass die Bebauungsstruktur der Matte mit Überschwemmungen rechne (siehe 7.2.1). Mit den verschiedenen kurz- und mittelfristigen Massnahmen (siehe 7.6.2) sei bereits viel umgesetzt worden. Zusätzliche kleine bauliche Eingriffe (Verschliessen von Öffnungen, Hochlegen von Elektroinstallationen und Heizungen, Installation von Pumpen usw.) und organisatorische Massnahmen würden genügen: *«Sie suggerieren nicht Risiko Null, das es ohnehin nicht gibt, sondern minimieren die Schäden»* (Furrer 2009:4). Auch andere Städte wie zum Beispiel Hamburg, Passau oder Venedig hätten gelernt, mit dem Hochwasserrisiko zu leben (Furrer 2009, http://www.der-dritte-weg.ch[70]).

In seiner Antwort auf die interfraktionelle Motion zweifelte der Gemeinderat die Machbarkeit des vorgeschlagenen Lösungsansatzes an. Im Gegensatz zu den beiden Varianten *Objektschutz Quartiere an der Aare* und *Stollen Dalmazi – Seftau* bliebe beim lokalen Objektschutz die Gefährdung grundsätzlich bestehen, weil eine Überschwemmung des Gebiets weiterhin zugelassen würde.

70 Website des Variantenvorschlags *Der dritte Weg,* Zugriff am 18.8.2009.

Dies hätte planungsrechtliche Konsequenzen: Da grosse Teile der Matte der roten Zone zugeordnet werden (siehe 7.6.2), müssten diese in der Nutzungsplanung mit einem Bauverbot belegt werden. Die Errichtung oder Erweiterung von Bauten und Anlagen sowie der Wiederaufbau zerstörter Bauten (z.B. nach Bränden oder Überschwemmungen) wären nicht mehr möglich (vgl. ARE *et al.* 2005). Der Gemeinderat verwies des Weiteren darauf, dass die bisher realisierten Massnahmen bei einem Überlastfall – d.h. wenn der Abfluss das Schutzziel von 600 m^3/s überschreitet – verheerende Schäden nicht verhindern könnten. Ferner wäre das Grundwasserproblem weiterhin nicht gelöst. Der Gemeinderat empfahl denn auch dem Stadtrat, die Motion abzulehnen (Stadt Bern 2009c; vgl. auch DB 9.5.2009, Stadt Bern 2009e). Anlässlich der Sitzung vom 7. Mai 2009 überwies dieser sie jedoch nach einer kontrovers geführten Diskussion knapp mit 33 Ja- zu 31 Nein-Stimmen bei 4 Enthaltungen (Stadt Bern 2009e:807).

Die Reaktionen fielen unterschiedlich aus. Während die Autoren der Motion – die im Übrigen auch von einem namhaften Vertreter aus der Matte unterstützt wurde (vgl. Stadt Bern 2009e) – erwartungsgemäss zufrieden waren, bedauerten etwa die Hochwasserschutzverantwortlichen, die Versicherungen und verschiedene Anwohner der Matte den Entscheid des Stadtrats und speziell den daraus resultierenden Zeitverlust (DB 9.5.2009, 13.5.2009, 4.6.2009). Gemäss der zuständigen Gemeinderätin RR würden die weiteren Planungsarbeiten nun um mindestens ein halbes Jahr verzögert (DB 9.5.2009; siehe auch 7.8.3). In ihrem Blog schrieben zwei Bewohner der Matte: *«Je weiter die Schrecken der Hochwasser zurückliegen, um so mehr wird der Hochwasserschutz in Frage gestellt»*[71]. Auch die Zeitung *Der Bund* fragte sich anlässlich des zehnten Jahrestages des Hochwassers von 1999: *«Nimmt die Stadtberner Politik den Hochwasserschutz noch ernst?»* (DB 13.5.2009). An einem Diskussionsabend mit Vertretern der städtischen Verwaltung und Politik warnte ein Anwohner des Altenbergs und Alt-Stadtrat zudem, sich nicht in Grabenkämpfe zu verstricken (DB 4.6.2009).

7.8.3 Ausblick

Bevor die interfraktionelle Motion, welche eine dritte Variante verlangt, durch den Stadtrat überwiesen wurde (siehe 7.8.2), gingen die Verantwortlichen der Stadt Bern vom folgenden Zeitplan aus: Bereits im Herbst 2009 sollte die Volksabstimmung zum Projektierungskredit stattfinden. Danach wäre der notwendige Wasserbauplan ausgearbeitet, in Mitwirkung geschickt und öffentlich aufgelegt worden. Die eigentliche Bauphase hätte frühestens im Jahr 2011 begonnen, wobei für den Baukredit erneut eine Volksabstimmung notwendig gewesen wäre (Stadt Bern 2008b). Die Ausarbeitung der dritten Variante, die im Dezember 2009 dem Parlament vorgelegt werden soll (DB 4.6.2009), verzögert das Hochwasserschutzvorhaben um mindestens ein halbes Jahr (siehe 7.8.2). Inwiefern es die anderen Etappen beeinträchtigt oder sogar infrage stellt, ist momentan[72] schwer abzuschätzen.

71 Berner Matte Blog : Hochwasserschutz-Verwässerung, http ://matte.ch (Zugriff am 19.8.2009).
72 Stand: August 2009.

7.9 Zusammenfassung

Die wichtigsten Erkenntnisse der Fallstudie in der Stadt Bern können wie folgt zusammengefasst werden: Im Grossen und Ganzen war das Wissen, über das die verschiedenen Akteure bezüglich der örtlichen Hochwasserrisiken verfügten, vor dem Ereignis von 1999 fragmentarisch und lückenhaft, auch wenn einzelne Akteure bereits damals recht detaillierte Kenntnisse besassen. Das Hochwasserrisiko wurde oft als Problem der Vergangenheit betrachtet und stellte nur für wenige Personen eine reale Bedrohung dar. Seit 1999 hat sich dieses Wissen aber stark verändert. Vor allem die Hochwasserereignisse von 1999 und 2005 lösten grössere Transformationsprozesse aus. War es nach 1999 insbesondere die Tatsache, dass auch in Bern Extremereignisse stattfinden können, so prägte nach 2005 der bisher unbekannte Ereignisablauf die neuen Wissensformen. Seit den späten 1990er Jahren wurden sowohl das Wissen über die Struktur der Hochwasserrisiken in der Stadt Bern (Gefahrenpotenzial, Eintrittswahrscheinlichkeit, Schadenpotenzial usw.) als auch jenes über den zeitlich-räumlichen Ablauf von Ereignissen kontinuierlich präzisiert und erweitert. Die Hochwasser wirkten sich nicht nur direkt auf die Wissensformen aus, sondern vor allem auch indirekt: Sie gaben Anlass zu Ereignisanalysen und zu einer umfassenden Grundlagenaufarbeitung der wichtigsten Parameter des Gewässerraums der Aare, so etwa des Fliessverhaltens, des Geschiebehaushalts oder der fischerei-biologischen Eigenschaften. Dadurch wurden die erfahrungsbasierten Wissensformen mit wissenschaftlich-analytischen Komponenten ergänzt.

Zwischen den einzelnen Akteurgruppen bestehen relativ geringe Unterschiede hinsichtlich ihrer Wissensformen. Ob diese detailliert und umfassend sind, hängt hauptsächlich von den persönlichen Interessen sowie dem privaten und beruflichen Kontext eines Akteurs ab. Trotzdem können in Bezug auf die Ausprägung der Wissensformen zwei heterogene, lose Gruppierungen ausgemacht werden: Dabei handelt es sich zum einen um jene Akteure, die sich beruflich oder privat aktiv mit Hochwasserfragen auseinandersetzen. Das wichtigste Merkmal ihres Wissens ist, dass dieses stark von wissenschaftlich-analytischen Elementen geprägt ist. Die zweite Gruppierung wird von den Einsatzkräften gebildet. Charakteristisch für sie ist der Umgang mit erfahrungsbasiertem Wissen: Erkenntnisse aus Hochwasserereignissen werden systematisch formalisiert und institutionalisiert, indem sie ausgewertet und in die Einsatzgrundlagen integriert werden.

Adäquates und umfassendes Wissen bezüglich der Hochwasserrisiken ist eine unabdingbare Voraussetzung für die Erarbeitung von Schutzmassnahmen, seien diese privater oder öffentlicher, kurz- oder langfristiger Art. Sind die Wissensformen der beteiligten Akteure unvollständig oder verzerrt, besteht das Risiko, dass Schutzmassnahmen nicht genügend rasch ergriffen oder nicht der effektiven Gefährdungslage angepasst werden. Beides war in der Zeit nach dem Hochwasser von 1999 in der Stadt Bern der Fall: Unmittelbar nach dem Ereignis fehlten zentrale Kenntnisse zu wichtigen Parametern der Aare (Fliessverhalten, Geschiebehaushalt, Grundwasser usw.), was eine schnelle Umsetzung von langfristigen Schutzmassnahmen zunächst verunmöglichte und eine umfassende Grundlagenaufarbeitung bedingte. Aufgrund der Überzeugung, ein Extremereignis wie jenes von 1999 wiederhole sich in den nächsten Jahrzehnten nicht, fehlte der Projektierung

eines langfristigen Hochwasserschutzes zudem der notwendige zeitliche Druck. Des Weiteren ging man – basierend auf Erfahrungswerten – verbreitet davon aus, dass sich ein neues Ereignis so gestalten würde wie jenes von 1999 (d.h. langsamer Anstieg des Abflusspegels, statische Überschwemmung). Nach neuartigen Ereignisabläufen wurde kaum in einer prospektiven Art und Weise gefragt. So wurde etwa die Gefahr einer Verklausung der Mattenschwelle und des Tychs durch Schwemmholz unterschätzt, obschon es bereits zu dieser Zeit gewisse Hinweise dazu gab. Erst nach dem Hochwasser von 2005, das die beteiligten Akteure eines Besseren belehrte, wurden die Fehleinschätzungen korrigiert. In der Folge fand in der Stadt Bern ein grundsätzlicher Wandel bei der Beurteilung von Hochwasserrisiken – und damit bei der Konstruktion von entsprechenden Wissensformen – statt: Ein Grossteil der Akteure geht heute mit statistischen Wahrscheinlichkeiten vorsichtiger um und alternative, neuartige Szenarien von Ereignisabläufen werden vermehrt berücksichtigt.

Rückblickend gesehen kann die Auswirkung der Hochwasser von 1999 und von 2005 auf den Planungs- und Umsetzungsprozess von Schutzmassnahmen folgendermassen beschrieben werden: Das Ereignis von 1999 machte die Notwendigkeit von umfassenden Schutzvorkehrungen überhaupt erst sichtbar und kann deshalb als eigentlicher Auslöser für deren Erarbeitung bezeichnet werden. Jenes von 2005 wirkte in erster Linie als Katalysator, indem es den langfristigen Planungsprozess merklich beschleunigte. Gleichzeitig war es auch Anlass für die Konzipierung und Realisierung zahlreicher kleiner und mittelgrosser Massnahmen (Geschiebeentnahmen, Schwemmholzentnahme, Warnsystem per SMS, lokaler Objektschutz usw.), womit eine erste Linderung des Schutzdefizits erreicht werden konnte.

Die Planung von langfristigen Hochwasserschutzmassnahmen war jedoch stets mit Zielkonflikten konfrontiert und ist nach wie vor[73] nicht abgeschlossen. So verursachten nach dem Ereignis von 1999 divergierende Interessen und Wertvorstellungen – insbesondere zwischen den Aspekten Sicherheit und Naturschutz – eine Pattsituation: Die Ansichten der involvierten Akteure (städtische und kantonale Verwaltung, Bevölkerung, Vereine) bezüglich einer grosszügigen Ausbaggerung des Aarebetts liefen diametral auseinander. Erst die Öffnung des Variantenfächers und der Einbezug aller betroffenen Akteure erlaubte es, in der Form der beiden Varianten *Objektschutz Quartiere an der Aare* und *Stollen Dalmazi – Seftau* mehrheitsfähige Lösungen zu finden. Spätestens seit dem Frühling 2009 – d.h. seit dem Variantenentscheid des Gemeinderats zugunsten des Massnahmenpackets Objektschutz – kann jedoch ein neues, grosses Konfliktpotenzial ausgemacht werden: Zum einen wird von verschiedenen Akteuren die denkmalpflegerische Kompatibilität der favorisierten Massnahmen mit der geschützten Berner Altstadt (UNESCO-Weltkulturerbe) angezweifelt. Zum andern hat der Entlastungsstollen nach wie vor viele Anhänger – gerade auch aus der Matte –, die sich mit den Objektschutzmassnahmen nur schwer anfreunden können. Der Zielkonflikt gipfelte im Mai 2009 in der Überweisung einer interfraktionellen Motion, mit welcher der Stadtrat die Ausarbeitung einer dritten Hochwasserschutzvariante forderte.

73 Stand: August 2009.

Die Entwicklung des Planungs- und Umsetzungsprozesses von Schutzvorkehrungen macht augenscheinlich, dass es sich dabei nicht um ein rein fachtechnisches Unterfangen handelt. Die Erarbeitung von Hochwasserschutzmassnahmen ist vielmehr ein soziopolitischer Prozess, der zahlreiche Themenbereiche anschneidet. Dazu gehören die Sicherheit vor Hochwasser und die ökologischen Bedürfnisse genau so wie die wirtschaftliche Entwicklung des betroffenen Gebiets und die Lebensqualität der Bewohner. Gerade weil Hochwasserschutzfragen komplex und vielschichtig sind, fühlt sich eine grosse Zahl an Akteuren angesprochen. Dass diese zum Teil sehr unterschiedlichen Akteure nicht dieselben Interessen und Wertvorstellungen vertreten und deshalb Zielkonflikte nicht zu verhindern sind, liegt auf der Hand.

8 Schriftliche Umfrage im Berner Mattequartier

8.1 Konzipierung der schriftlichen Umfrage

Die in Kapitel 7 behandelte Fallstudie in der Stadt Bern stützt sich methodisch – nebst der Auswertung schriftlicher Quellen – in bedeutendem Masse auf halbstandardisierte Interviews mit Schlüsselakteuren (siehe 6.1.4). Diese Vorgehensweise eignet sich insbesondere dann, wenn man es mit institutionellen Akteuren (öffentliche Verwaltung, Vereine usw.) zu tun hat: Angehörige derselben administrativen oder funktionalen Einheit vertreten in der Regel ähnliche Ziel- und Wertvorstellungen, weshalb deren Standpunkte mithilfe von Interviews mit einer Person in leitender Stellung erfasst werden können. Handelt es sich jedoch um private, individuelle Akteure – insbesondere um Mitglieder der Bevölkerung –, stösst die Datenerhebung per Interview an ihre Grenzen. Vertiefte Gespräche sind zwar auch da von grossem Wert, vermitteln sie doch einen detaillierten Einblick in die persönliche Situation einer bestimmten Person. Die Aussagen von privaten, individuellen Akteuren lassen sich jedoch nur in den seltensten Fällen verallgemeinern. Aus diesem Grund ist es meist nicht möglich, anhand einzelner Interviews mit Anwohnern Schlussfolgerungen zu ziehen, die für die ganze Bevölkerung des betrachteten Gebiets Gültigkeit haben.

Dadurch ergibt sich in der in Kapitel 7 beschriebenen Fallstudie eine unterschiedliche Schärfentiefe, was die Erhebung der Sichtweisen und Meinungen der verschiedenen Akteurgruppen angeht: Während die institutionellen Akteure mit den halbstandardisierten Interviews generell gut abgedeckt sind, bestehen bei der Bevölkerung Erfassungslücken. Diese konnten teilweise behoben werden, indem Gespräche mit Bewohnern durchgeführt wurden, die in ihrem Quartier gut verankert sind und die Stimmung in der Bevölkerung abschätzen können. Erwähnt seien hier insbesondere die Vertreter der Quartierleiste. Um die gleichwohl verbleibenden Unschärfen zu reduzieren, wurden die Interviews mit einer schriftlichen Befragung der Bevölkerung des Mattequartiers komplettiert. Die Resultate der Umfrage sind Gegenstand dieses Kapitels.

Ziel der schriftlichen Befragung, die in Absprache mit dem Tiefbauamt der Stadt Bern erfolgte und von diesem finanziell unterstützt wurde, war es, die geführten Gespräche zu ergänzen. Der verwendete Fragebogen orientiert sich denn auch stark am Interviewleitfaden. Entsprechend den Arbeitsfragen, die dieser Studie zu Grunde liegen (siehe 1.3.2), wurden zwei Schwerpunkte gesetzt, nämlich das Risikowissen (Kenntnisse, Informationsquellen usw.) auf der einen und die Planung und Umsetzung von Hochwasserschutzmassnahmen – auf privater und öffentlicher Basis – auf der anderen Seite. Insgesamt wurden 22 Fragen formuliert (siehe Anhang A5), die sowohl offen wie auch geschlossen (mit vorgegebener Antwortauswahl) gehalten sind. Die ersten acht Punkte erfassen demographische Daten sowie Angaben zum Wohnort und zur persönlichen Konfrontation mit Hochwasserereignissen. Anschliessend folgen vier Fragen zum Wissen über Hochwasserrisiken im Mattequartier. Die Fragen 13 bis 15 haben die Planung und Umsetzung von persönlichen und öffentlichen Massnahmen sowie deren subjektive Beurteilung zum Inhalt.

Bei den darauf folgenden Punkten 16 bis 20 stehen die Informationsquellen der befragten Mattebewohner und deren Kontaktpersonen im Mittelpunkt. Die Fragen 20 und 21 betreffen die Art und Weise, wie die Handlungsweise der Stadt Bern in Hochwasserschutzfragen wahrgenommen wird. Zum Schluss waren die befragten Personen aufgefordert, allfällige Bemerkungen zu notieren.

Zusammen mit einem Begleitbrief wurde der Fragebogen am 28. Februar 2008 vom *Velokurier Bern* an sämtliche Adressen im Mattequartier verteilt. Als Perimeter diente dabei der statistische Bezirk des schwarzen Quartiers (siehe 7.1.1), das der Matte entspricht.[73] Pro Briefkasten – egal ob geschäftlicher oder privater Art – wurde ein Fragebogen zugestellt, die Postfächer der Poststelle *3000 Bern 13 Matte* wurden ebenfalls berücksichtigt. Die befragten Personen waren aufgefordert, den Fragebogen bis zum 14. März 2008 mit einem beigelegten Rückantwortcouvert (Geschäftsantwortsendung) zurückzusenden. Von den insgesamt rund 850 verteilten Fragebogen wurden 194 ausgefüllt retourniert, was einer Rücklaufquote von etwa 23 % entspricht.

Die erhobenen Daten wurden codiert (siehe Anhang A6) und mithilfe des Programms *Microsoft Excel* (Version 11.4.1) erfasst. Für die anschliessende statistische Auswertung wurde das Programm *XLStat* (Version 2008.4.01) von *Addinsoft* verwendet.

Die statistische Analyse konzentrierte sich auf das Ausweisen von Frequenzen sowie auf das Testen der Ergebnisse auf Zusammenhänge und Signifikanz. Dabei kamen insbesondere Korrelationstests (Pearson), t-Tests für zwei Stichproben und einfaktorielle Varianzanalysen zum Einsatz. Mit dem t-Test lässt sich überprüfen, ob sich die Mittelwerte der beiden Stichproben signifikant[74] unterscheiden, das heisst ob der festgestellte Unterschied zwischen den Mittelwerten statistisch gesehen zufällig ist oder nicht. Die einfaktorielle Varianzanalyse wiederum *«überprüft die Auswirkungen einer p-fach gestuften, unabhängigen Variablen auf die abhängige Variable»* (Bortz 1999:237). Dadurch kann eine allfällige Abhängigkeit nachgewiesen werden. Im vorliegenden Bericht wurden zudem die an die Resultate einer Varianzanalyse anknüpfenden so genannten *post hoc*-Tests von Tukey und von Fisher durchgeführt. Diese erlauben es, bilaterale Beziehungen zwischen den Stufen der unabhängigen Variablen in Bezug auf die abhängige Variable zu untersuchen. Im Vergleich fällt der Test von Tukey generell etwas konservativer aus als jener von Fisher. In den folgenden Ausführungen wurden jeweils die Resultate beider Tests angegeben, was eine differenzierte Betrachtungsweise erlaubt.

73 Folgende Strassenzüge wurden berücksichtigt: Aarstrasse (bis zur Kirchenfeldbrücke), Badgasse, Bubenbergrain, Fricktreppe, Gerberngasse, Läuferplatz, Langmauerweg (oberer, an den Läuferplatz anschliessender Teil), Mattenenge, Mühlenplatz, Schifflaube, Wasserwerkgasse.

74 Ein Unterschied zwischen zwei Stichproben wird dann als „signifikant“ bezeichnet, wenn er bedeutend und mit grosser Wahrscheinlichkeit nicht zufällig ist.

8.2 Demographische und geographische Daten

Von den 194 Personen, die den Fragebogen ausfüllten und zurücksandten, sind 87 weiblich (45 %) und 105 männlich (54 %), zwei machten keine Angaben zum Geschlecht. 134 Befragte (69 %) gaben an, sie hätten den Fragebogen als Bewohner der Matte ausgefüllt, 39 (20 %) als Inhaber, Leiter, Mitarbeiter usw. eines Geschäfts[75]. Die restlichen 21 (11 %) gehören beiden Kategorien an (*n* = 194). Die Abbildung 8.1 zeigt die altersmässige Verteilung der befragten Personen. Dabei wird ersichtlich, dass die Altersgruppen 45 bis 59 Jahre (35 %) und 30 bis 44 Jahre (32 %) die höchsten Frequenzen verzeichnen.

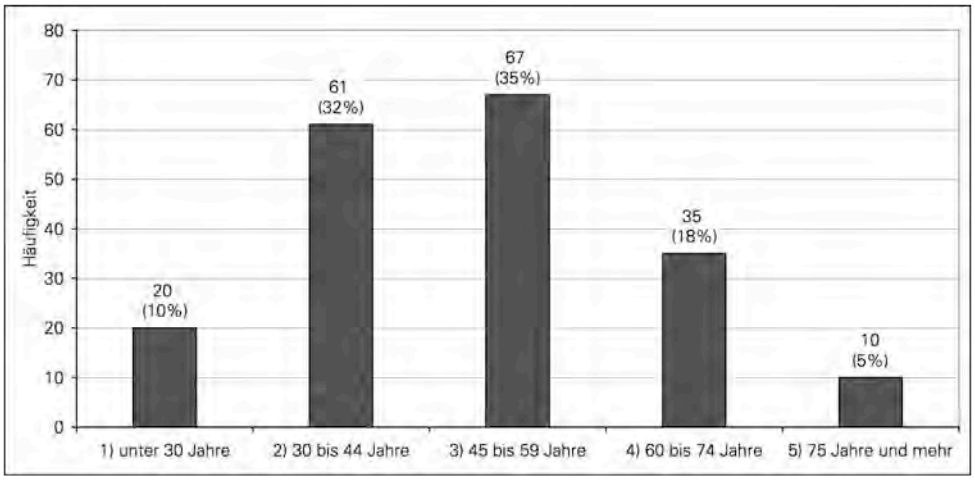

Abb. 8.1. Häufigkeiten nach Altersgruppe (*n* = 193).

Wie aus der Abbildung 8.2 ersichtlich, wurden die meisten Fragebogen aus der Gerberngasse retourniert (30 %), gefolgt von der Wasserwerkgasse (19 %) und der Schifflaube (16 %). Sechs Personen gaben nicht an, wo sie wohnhaft sind.

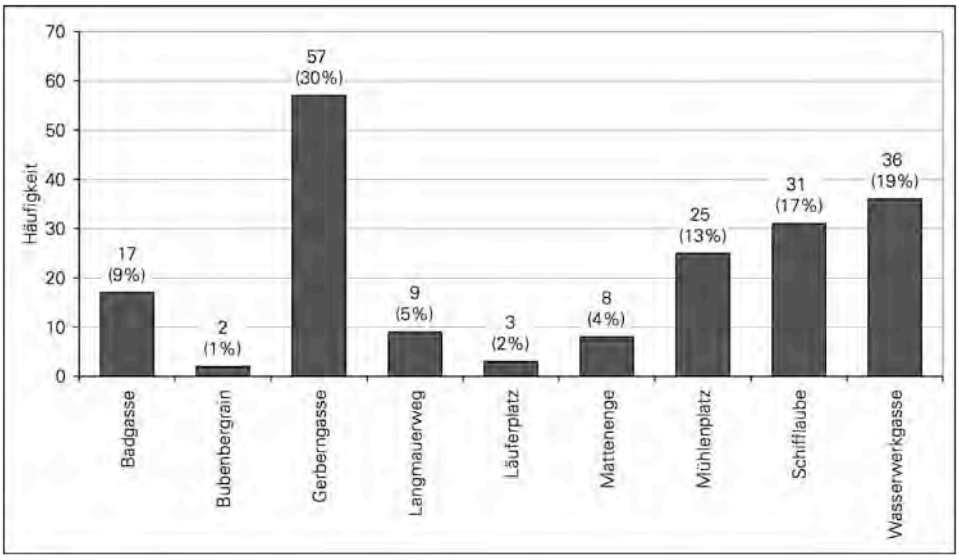

Abb. 8.2. Häufigkeiten nach Gebiet (*n* = 188).

75 Unter dem Begriff «Geschäft» werden Läden, Büros, Werkstätten, Restaurants, Bars usw. zusammengefasst.

Auf die Frage, seit wann sie in der Matte wohnten, gab etwas mehr als die Hälfte der befragten Bewohner einen Zeitpunkt vor dem Hochwasser von 1999 an (siehe Abb. 8.3). Über alle Daten gesehen bewegt sich die Wohnsitznahme zwischen den Extremen 1927 und 2007. Der Median liegt im Jahr 1997, der Mittelwert im Jahr 1992.

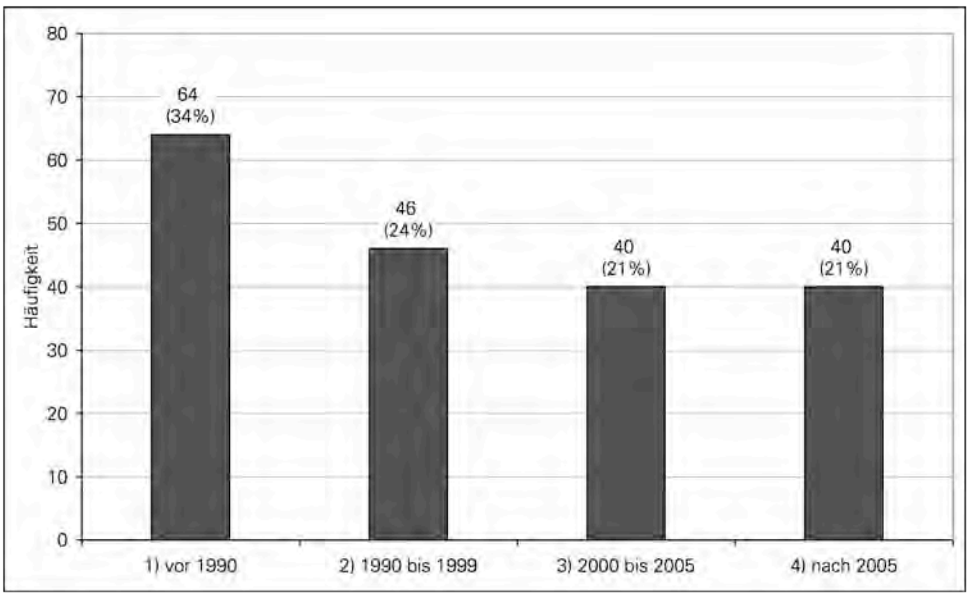

Abb. 8.3. Häufigkeiten: Jahr des Zuzugs in die Matte (*n* = 190).

Aus der Abbildung 8.3 ergibt sich, dass ein grosser Teil der Personen, die den Fragebogen ausgefüllt haben, das Hochwasser von 1999 und vor allem jenes von 2005 miterlebten. In der Tat nahmen nur etwa ein Fünftel der Befragten erst nach dem Ereignis von 2005 in der Matte Wohnsitz. Dadurch drängt sich die Frage auf, inwiefern die ansässigen Mattebewohner persönlich von den jeweiligen Überschwemmungen betroffen waren. Die entsprechenden Frequenzen sind in der Abbildung 8.4 zusammengestellt.

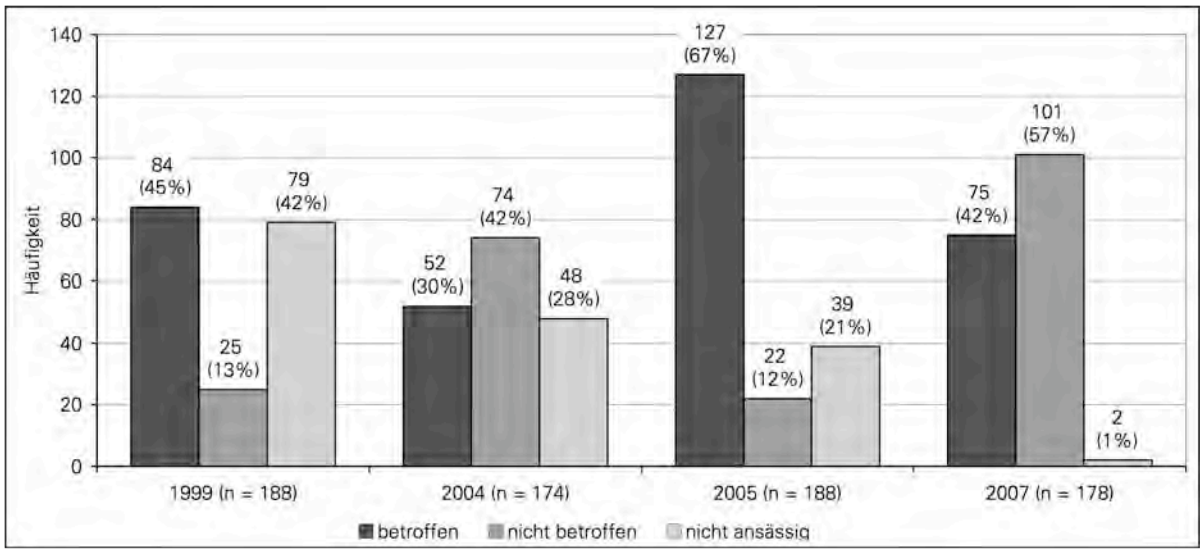

Abb. 8.4. Häufigkeiten: «Welche Überschwemmungen betrafen Sie persönlich?».

Keller- und Abstellräume sowie Waschküchen wurden bei allen vier Ereignissen am häufigsten als Schadenort genannt. Deutlich dahinter – im Verhältnis von 1:3 bis 1:2 – folgen Geschäftslokalitäten. Einzelne Anwohner – je nach Ereignis drei bis zwölf an der Zahl – gaben an, ihre Wohnung sei von den Überschwemmungen betroffen gewesen.

8.3 Auseinandersetzung mit Hochwasserfragen

8.3.1 Beschäftigung mit dem Hochwasserrisiko im Alltag

Die wiederholten Hochwasserereignisse seit 1999 beeinflussten nicht nur die Wissensformen der verschiedenen Akteure und die Planung und Umsetzung von Schutzmassnahmen (siehe Kapitel 7), sondern sie führten auch dazu, dass Hochwasserrisiken verstärkt wahrgenommen wurden. Wie stark beschäftigt das Hochwasserrisiko die Mattebewohner im Alltag? Auf einer Skala von *1 überhaupt nicht* bis *5 sehr stark* konnte im Fragebogen der Beschäftigungsgrad angegeben werden. Die Ergebnisse sind in der Abbildung 8.5 dargestellt. Codiert man die Antwortkategorien, ergibt sich insgesamt ein Mittelwert von 2.4 bei einer Standardabweichung von 1.1 (n = 190).

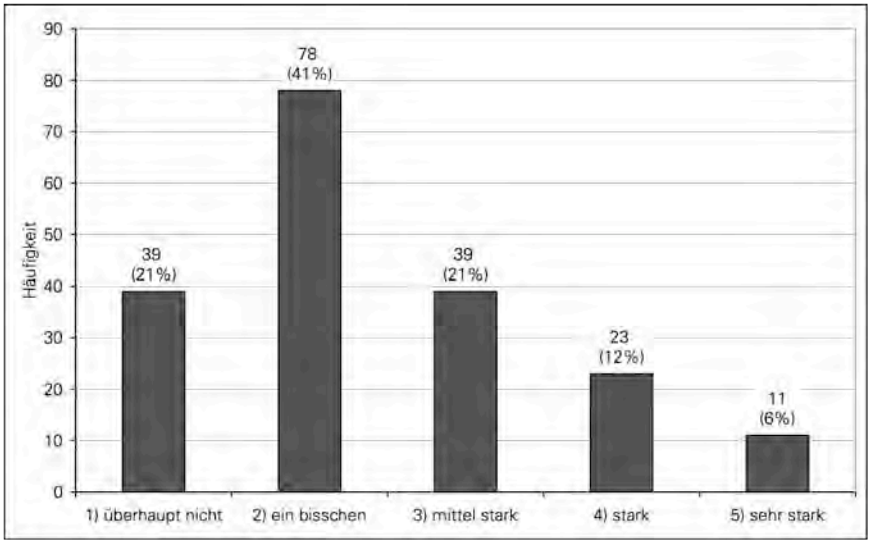

Abb. 8.5. Häufigkeiten: «Wie stark beschäftigt Sie das Hochwasserrisiko im Alltag?» (n = 190).

Die Stärke der Beschäftigung mit dem Hochwasserrisiko hängt nicht vom Alter, Geschlecht oder Wohngebiet der befragten Personen ab, entsprechende signifikante Unterschiede konnten nicht nachgewiesen werden. Wird die Beschäftigung mit dem Hochwasserrisiko jedoch mit der Variable *Betroffenheit* in Bezug gesetzt, so kann anhand eines t-Tests für zwei Stichproben gezeigt werden, dass Bewohner, die mindestens von einem der Hochwasserereignisse von 1999, 2004, 2005 und 2007 betroffen waren (M = 2.51, n = 154), sich im Alltag stärker mit dem Hochwasserrisiko beschäftigen als jene, die nicht betroffen waren (M = 2.00, n = 36), $t(188) = 2.51$, $p < .05$.

Eine signifikante Korrelation besteht auch zwischen der Beschäftigung mit dem Hochwasserrisiko und der Variable *Zuzug (Jahre)*. Es resultiert ein Korrelationskoeffizient von .277 ($p < .001$). Mit andern Worten, je länger eine bestimmte Person in der Matte wohnhaft ist, desto stärker beschäftigt diese das Hochwasserrisiko tendenziell. Mithilfe einer einfaktoriellen Varianzanalyse kann diese Feststellung weiter differenziert werden. Wird die Variable *Beschäftigung* in Abhängigkeit der vier Zuzugskategorien (siehe Abb. 8.3) gesetzt, resultiert $F(3,185) = 8.16$, $p < .001$. Vergleicht man die Mittelwerte der vier Zuzugsmodalitäten anhand der Tests von Tukey und Fisher, so kann festgestellt werden, dass das Hochwasserrisiko die Bewohner, die bereits vor 1999 in der Matte wohnten, signifikant stärker beschäftigt als jene, die dort erst später ansässig wurden (siehe Tab. 8.1).

Beschäftigung			
Varianzanalyse	signifikant: $F(3,185) = 8.16$, $p < .001$		
Mittelwerte (Variable *Beschäftigung*)	Zuzug (Kategorien):		
	vor 1990:	$M = 2.81$	$n = 63$
	1990 bis 1999:	$M = 2.59$	$n = 46$
	2000 bis 2005:	$M = 2.13$	$n = 40$
	nach 2005:	$M = 1.85$	$n = 40$
Test von Tukey	*vor 1990* gegen *nach 2005* ($p < .001$)		
	vor 1990 gegen *2000 bis 2005* ($p < .01$)		
	1990 bis 1999 gegen *nach 2005* ($p < .01$)		
Test von Fisher	*vor 1990* gegen nach 2005 ($p < .001$)		
	vor 1990 gegen *2000 bis 2005* ($p < .01$)		
	1990 bis 1999 gegen *nach 2005* ($p < .01$)		
	1990 bis 1999 gegen *2000 bis 2005* ($p < .05$)		

Tab. 8.1. Einfaktorielle Varianzanalyse: Variable *Beschäftigung* in Abhängigkeit der Variable *Zuzug (Kategorien)*, inklusive der signifikanten Stufenvergleiche (Tests von Tukey und Fisher).

8.3.2 Wissen bezüglich der Eventualität und der Entstehung von Hochwasser

Die Erfassung der Wissensformen, über welche die Mattebewohner bezüglich Hochwasserrisiken verfügen, konzentrierte sich – in Anlehnung an den Interviewleitfaden – auf zwei Aspekte: zum einen auf die Ursachen von Überschwemmungen in der Stadt Bern und zum andern auf die Eventualität von Hochwasserereignissen. Die entsprechenden Ergebnisse sind Gegenstand der vier folgenden Abschnitte.

Genannte Ursachen von Überschwemmungen

Die offen gestellte Frage, aus welchen Gründen es in der Stadt Bern zu Überschwemmungen kommen kann, beantworteten die befragten Personen sehr unterschiedlich. Die erwähnten Ursa-

chen wurden thematisch gegliedert und in sieben Kategorien eingeteilt (siehe Tab. 8.2). Am meisten Nennungen erhielten die Kategorien *Wetter und Klima* sowie *Feststoffe*. Auffallend hohe Frequenzen verzeichneten aber auch anthropogene Faktoren wie etwa ein schlechtes Risikomanagement, bauliche Eingriffe im Gewässerraum oder eine unadäquate Raumnutzung.

Kategorie	Nennungen	Gründe (in absteigender Reihenfolge der Anzahl Nennungen)
Wetter und Klima	119	Niederschläge/Unwetter, Klimaveränderung, Schneeschmelze
Feststoffe	110	Schwemmholz/Verklausung, Geschiebeablagerung, Waldpflege
Management	64	Ungenügende Regulierung der Oberländer Seen, Untätigkeit der Behörden, unzureichender Hochwasserschutz
Gewässerraum	35	Eingeschränkter Flussraum oberhalb von Bern, fehlende Überflutungsflächen, zu geringe Abflusskapazität
Hydrologie	29	Zu grosse Abflussmengen, Grundwasseranstieg
Raumnutzung	15	Bodenversiegelung, topographische Lage der Matte
Diverses	5	Rücksichtnahme auf Fischer, Eigeninteressen gewisser Akteure

Tab. 8.2. Gründe für Überschwemmungen in der Stadt Bern, eingeteilt in sieben Kategorien.

Einschätzung der Überschwemmungsgefahr vor 1999

Wie in Abschnitt 7.2 beschrieben, sah sich das Mattequartier im Verlauf des 20. Jahrhunderts immer wieder mit Hochwassersituationen konfrontiert, auch wenn diese bei weitem nicht das Ausmass der Ereignisse von 1999 und 2005 erreichten. In den Interviews stellte sich denn auch heraus, dass zahlreiche Akteure bereits vor 1999 gewisse Kenntnisse bezüglich des Hochwasserrisikos in der Stadt Bern besassen (siehe 7.2.2). Diese Feststellung sollte im Rahmen der schriftlichen Umfrage überprüft werden. Die entsprechende Frage «Wussten Sie vor 1999, dass es in der Matte zu Überschwemmungen kommen kann?» wurde von 104 Personen bejaht und von 83 verneint (n = 187).

Vergleicht man die Antworten der Variablen *Alter* (in Kategorien) und *Zuzug (Jahre)* in Bezug auf die Variable *Wissen vor 1999* mithilfe von t-Tests für zwei Stichproben, so sind die Resultate eindeutig: Personen, die vor 1999 von der Überschwemmungsmöglichkeit gewusst hatten, sind im Durchschnitt älter und wohnen länger in der Matte als jene, welche die Überschwemmungsgefährdung nicht kannten (siehe Tab. 8.3). Als Erklärung, weshalb sie um die Möglichkeit einer Überschwemmung wussten, gaben die jeweiligen Personen in erster Linie das Erleben früherer Ereignisse sowie deren mündliche, schriftliche oder bildliche Überlieferung an.

Wissen vor 1999	Alter (in Kategorien)	Zuzug (Jahre)
Ja	n = 104, M = 3.09	n = 102, M = 20.81
Nein	n = 83, M = 2.36	n = 82, M = 9.35
	$t(185) = 5.06$, $p < .001$	$t(182) = 5.46$, $p < .001$

Tab. 8.3. Resultate der t-Tests für zwei Stichproben der Variablen *Alter* (in Kategorien), bzw. *Zuzug (Jahre)* in Abhängigkeit der Variable *Wissen vor 1999*.

Die Resultate müssen aufgrund der langen Zeitspanne, die zwischen der Befragung im Frühling 2008 und der relevanten Periode vor 1999 liegt, mit Vorsicht genossen werden. Dennoch zeigen sie, dass bereits vor dem Hochwasser von 1999 zahlreiche Mattebewohner die Gefährdung ihres Quartiers durch Überschwemmungen kannten. Die ähnlich gelagerten Erkenntnisse aus den Interviews werden somit gestützt. Trotzdem dürften sich die Wissensformen in erster Linie auf kleinere Überschwemmungen, wie sie im Verlauf des 20. Jahrhunderts wiederholt auftraten, bezogen haben. Mit einem Ereignis wie jenem im Jahr 1999 rechnete vermutlich kaum jemand ernsthaft.

Einschätzung der Überschwemmungsgefahr zwischen 1999 und 2005

Auf die Frage, ob sie vor dem Jahr 2005 dachten, dass sich in der Matte eine Überschwemmung wie jene von 1999 wiederholen könnte, antworteten 147 Personen mit *ja* und 41 mit *nein* (n = 188). Die ersteren gaben als Begründung hauptsächlich die fehlenden Schutzmassnahmen und, etwas weniger oft, den Klimawandel an. Verschiedentlich wurde aber auch erwähnt, dass eine gewisse Wahrscheinlichkeit für Extremereignisse immer bestünde. Jene, die nicht mit einer Wiederholung einer grösseren Überschwemmung rechneten, verliessen sich unter anderem auf deren statistische Seltenheit. Einige gingen davon aus, es seien genügend Massnahmen getroffen worden.

Die grosse Zahl an Befragten, die eine Wiederholung eines Extremereignisses in Erwägung zogen, mag erstaunen. In der Tat besteht ein gewisser Widerspruch zwischen den Resultaten der Umfrage und denjenigen der Interviews. Zwar hielten viele Gesprächspartner eine Wiederholung nicht für grundsätzlich unmöglich, doch wurde diese verschiedentlich als wenig wahrscheinlich eingestuft. Das Konzept des seltenen Jahrhundertereignisses, des Ausreissers in der Statistik, setzte sich stark in den Köpfen der verschiedenen Akteuren fest (siehe 7.4.1). Es stellt sich somit die Frage, worin die Diskrepanz zwischen den Ergebnissen der Interviews und der schriftlichen Befragung gründet. Zwei Erklärungsansätze stehen im Vordergrund: Erstens, die Anwohner der Matte stuften die Hochwassergefahr höher ein, als dies verschiedene institutionelle Akteure taten. Tatsächlich verlangten die Anwohnerorganisationen *Matte-Leist* und *Task Force Hochwasserschutz Aare* in der Zeit zwischen 1999 und 2005 wiederholt umfassende Schutzmassnahmen. Es ist denkbar, dass die Quartierbevölkerung durch dieses Engagement sowie durch den Eindruck des erlebten Hochwassers von 1999 ein hohes Risikobewusstsein entwickelte und dadurch die Möglichkeit einer erneuten Überschwemmung grösseren Ausmasses in Betracht zog. Zweitens, die

grosse Zahl an Personen, die vor 2005 dachten, eine Überschwemmung wie jene von 1999 könnte sich wiederholen, ist auf eine Verzerrung der Erinnerungsfähigkeit zurückzuführen. Es ist nicht auszuschliessen, dass die Ereignisse von 2005 und 2007 sowie die vermehrte öffentliche Thematisierung von Hochwasserfragen in der Stadt Bern seit 2005 einige der Befragten unwillentlich zu einer falschen Angabe verleiteten: Trotz der Überzeugung, sie hätten bereits vor 2005 die Wiederholung einer grösseren Überschwemmung in Betracht gezogen, könnte ein solches Bewusstsein für das Hochwasserrisiko erst nach dem Eintritt des Ereignisses von 2005 gewachsen sein. Welcher der beiden Erklärungsansätze zutrifft, ist aus heutiger Sicht schwer zu sagen. Vermutlich führte eine Kombination der beiden zum Resultat, wie es oben dargestellt ist.

Einschätzung der zukünftigen Entwicklung des Hochwasserrisikos

Wie schätzen die befragten Personen die zukünftige Entwicklung des Hochwasserrisikos in der Matte heute ein, das heisst nach den grossen Ereignissen von 1999 und 2005? Die Resultate der entsprechenden Frage sind in der Abbildung 8.6 dargestellt.

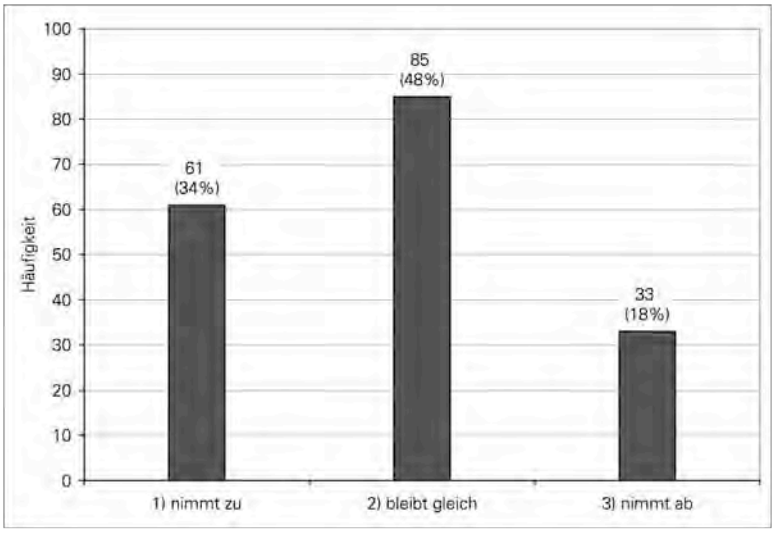

Abb. 8.6. Häufigkeiten: «Wie entwickelt sich das Hochwasserrisiko in der Matte in Zukunft?» (n = 179).

Untersucht man mithilfe einer einfaktoriellen Varianzanalyse die Einschätzung der zukünftigen Entwicklung in Abhängigkeit der Variable *Beschäftigung* (siehe 8.3.1), so erhält man ein signifikantes Ergebnis: $F(4,171) = 3.62$, $p < .01$. Wie die Tests von Tukey und Fisher zeigen, schätzen Personen, die das Hochwasserrisiko im Alltag wenig beschäftigt, die zukünftige Entwicklung günstiger ein als jene, die einen hohen Beschäftigungsgrad aufweisen (siehe Tab. 8.4).

zukünftige Entwicklung			
Varianzanalyse	signifikant: $F(4,171) = 3.62$, $p < .01$		
Mittelwerte (Variable *zukünftige Entwicklung*)	Beschäftigung:		
	überhaupt nicht:	$M = 2.00$	$n = 35$
	ein bisschen:	$M = 1.92$	$n = 74$
	mittel stark:	$M = 1.84$	$n = 37$
	stark:	$M = 1.52$	$n = 21$
	sehr stark:	$M = 1.22$	$n = 9$
Test von Tukey	*überhaupt nicht* gegen *sehr stark* ($p < .05$)		
	ein bisschen gegen *sehr stark* ($p < .05$)		
Test von Fisher	*überhaupt nicht* gegen *sehr stark* ($p < .01$)		
	überhaupt nicht gegen *stark* ($p < .05$)		
	ein bisschen gegen *sehr stark* ($p < .01$)		
	ein bisschen gegen *stark* ($p < .05$)		
	mittel stark gegen *sehr stark* ($p < .05$)		

Tab. 8.4. Einfaktorielle Varianzanalyse: Variable *zukünftige Entwicklung* in Abhängigkeit der Variable *Beschäftigung,* inklusive der signifikanten Stufenvergleiche (Tests von Tukey und Fisher).

8.3.3 Informationen zu Hochwasserschutzfragen

Informationsquellen und deren Beurteilung

Analog zum Interviewleitfaden enthielt der Fragebogen nicht nur Fragen zu den Wissensformen der Akteure, sondern auch zu den Grundlagen, auf die sich die Kenntnisse stützen. In Bezug auf acht potentielle Quellen konnten die befragten Mattebewohner angeben, von wo sie Informationen zu Hochwasserschutzfragen erhalten. Aus der Abbildung 8.7 wird ersichtlich, dass die Medien, die Einsatzkräfte, der Matte-Leist, die Nachbarn und das Tiefbauamt von jeweils (deutlich) mehr als 50 % der Personen genannt wurden. Auffallend tief ist der Wert der Modalität *Versicherung* (14 %). Aufgrund der Bedeutung, die Versicherungsfragen und der Schadenpotenzialverminderung zukommt, hätte man einen höheren Wert erwarten können. In der Kategorie *Anderes* wurde hauptsächlich das Internet erwähnt, teilweise auch Drittpersonen.

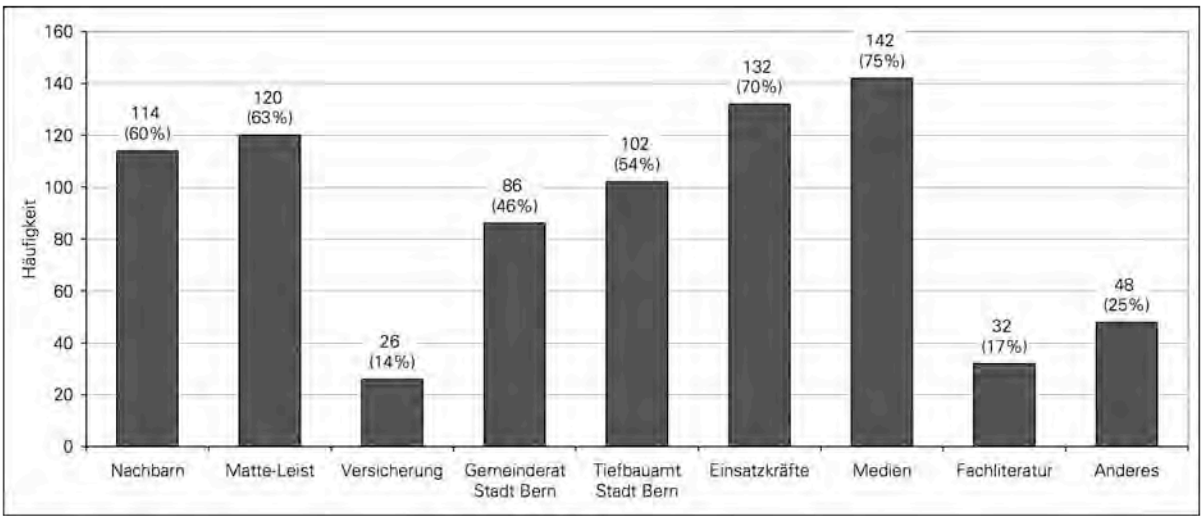

Abb. 8.7. Häufigkeiten: «Erhalten Sie Informationen bezüglich Hochwasserfragen von…» (*n* = 189; die Prozentzahlen beziehen sich auf *n*).

Erhalten die befragten Personen von einer bestimmten Quelle Informationen bezüglich Hochwasserfragen, gaben sie in einer Zusatzfrage auf einer Skala von *1 gar nicht* bis *5 völlig* an, ob diese Informationen für sie ausreichend sind. Die Ergebnisse sind in der Abbildung 8.8 dargestellt.

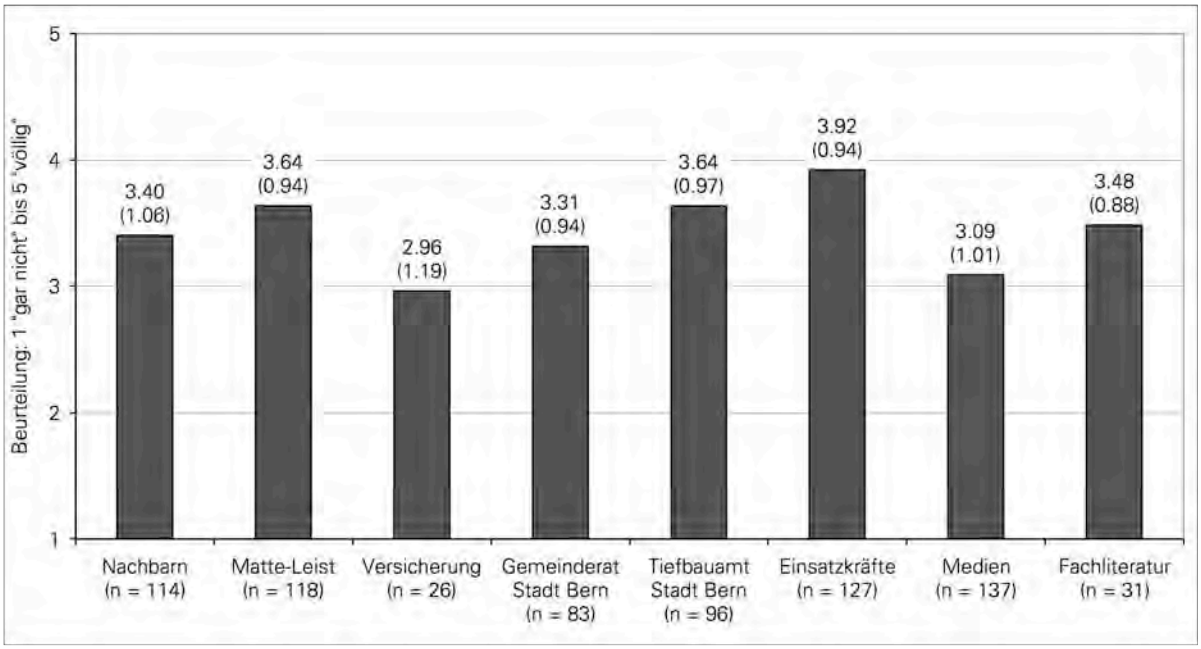

Abb. 8.8. Mittelwerte der Beurteilung der Informationsquelle in Bezug auf die Frage: «Sind diese Informationen für Sie ausreichend?» (in Klammern die Standardabweichung).

Ein erster Vergleich der Abbildungen 8.7 und 8.8 zeigt, dass die Quellen *Einsatzkräfte* und *Matte-Leist* nicht nur sehr häufig genannt, sondern die jeweils erhaltenen Informationen auch als knapp ausreichend beurteilt wurden. Etwas anders sieht es bei den Medien aus: Diese wurden zwar sehr oft als Grundlage angegeben, die Beurteilung fiel jedoch nur mittelmässig aus.

Die Durchführung einer einfaktoriellen Varianzanalyse veranschaulicht, dass die Beurteilungen der Informationsquellen signifikant verschieden sind: $F(7,724) = 8.91$, $p < .001$. Die Tests von Tukey und Fisher verdeutlichen, welche Quellen sich bezüglich der Beurteilung im Detail (siehe Abb. 8.8) signifikant unterscheiden (siehe Tab. 8.5). Demnach werden insbesondere Informationen der Einsatzkräfte deutlich besser beurteilt als jene der anderen Quellen (in Bezug auf den Matte-Leist und das Tiefbauamt ist der Unterschied allerdings nur knapp signifikant). Schlecht schneiden die Versicherungen und die Medien ab, die im Vergleich zu den anderen Informationsquellen meist als unzureichend empfunden werden. Interessant ist, dass – gemäss dem Test von Fisher – die Informationen des Tiefbauamts als ausreichender eingestuft werden als jene des Gemeinderats.

	Nachbarn	Matte-Leist	Versicherung	Gemeinderat	Tiefbauamt	Einsatzkräfte	Medien	Fachliteratur
Nachbarn	–		Fisher*			Tukey** Fisher***	Fisher*	
Matte-Leist		–	Tukey* Fisher**	Fisher*		Fisher*	Tukey*** Fisher***	
Versicherung			–		Tukey* Fisher**	Tukey*** Fisher***		Fisher*
Gemeinderat				–	Fisher*	Tukey*** Fisher***		
Tiefbauamt					–	Fisher*	Tukey** Fisher***	
Einsatzkräfte						–	Tukey*** Fisher***	Fisher*
Medien							–	Fisher*
Fachliteratur								–

Tab. 8.5. Signifikante Tests von Tukey und Fisher: Vergleich der Mittelwerte der Beurteilungen der acht Informationsquellen (* $p < .05$; ** $p < .01$; *** $p < .001$).

Beurteilung der Informationspraxis der Stadt Bern

Unter den im vorangehenden Abschnitt erwähnten Quellen spielt insbesondere die Stadt Bern eine zentrale Rolle: Ihr obliegt es, Hochwasserschutzmassnahmen zu planen und umzusetzen. Es ist deshalb interessant zu untersuchen, wie die befragten Mattebewohner die Informationspraxis der Stadt Bern bezüglich Hochwasserschutzfragen beurteilen. Die entsprechende Frage unterscheidet drei Perioden, nämlich die Zeit vor dem Hochwasser von 1999, die Zeit zwischen den

Hochwassern von 1999 und 2005 sowie die Zeit nach dem Hochwasser von 2005.[76] Auf einer Skala von *1 sehr schlecht* bis *5 sehr gut* beurteilten die befragten Personen die Informationspraxis (siehe Abb. 8.9).

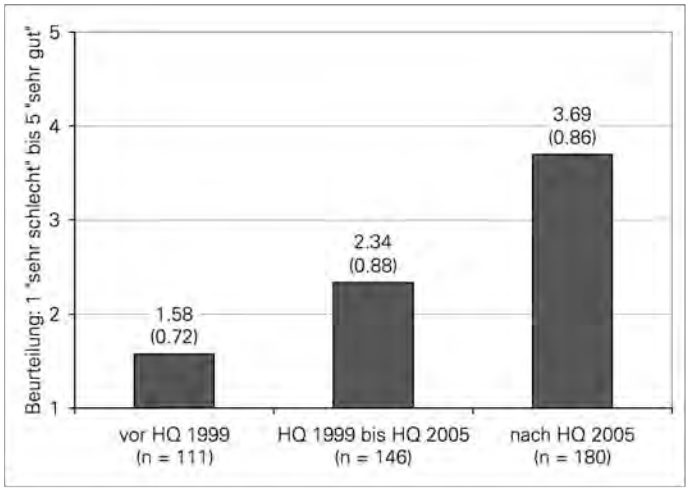

Abb. 8.9. Mittelwerte der Beurteilung der Informationspraxis der Stadt Bern (in Klammern die Standardabweichung).

Wie die Abbildung 8.9 veranschaulicht, erreicht die Beurteilung der Informationspraxis im Verlauf des letzten Jahrzehnts kontinuierlich höhere Werte. Aus heutiger Sicht wird die Informationspraxis insbesondere für die Periode vor 1999 sehr schlecht beurteilt. In der anschliessenden Phase zwischen den Hochwasserereignissen von 1999 und 2005 schneidet sie zwar etwas besser ab, wird aber weiterhin als eher schlecht charakterisiert. Heute – das heisst in der Zeitspanne nach 2005 – wird die Informationspraxis hingegen als knapp gut beurteilt. Die jeweiligen t-Tests für zwei Stichproben bestätigen, dass sich die Beurteilung der Informationspraxis signifikant unterscheidet, und zwar zwischen den Perioden *vor HQ 1999* und *HQ 1999 bis HQ 2005* ($t(255) = 7.39, p < .001$), zwischen den Perioden *vor HQ 1999* und *nach HQ 2005* ($t(289) = 21.57$, $p < .001$) wie auch zwischen den Perioden *HQ 1999 bis HQ 2005* und *nach HQ 2005* ($t(324) = 13.98, p < .001$).

Entsprechende einfaktorielle Varianzanalysen zeigen eine Abhängigkeit der Beurteilung der Informationspraxis von der Variable *Beschäftigung* (siehe 8.3.1) für die Perioden *vor HQ 1999* ($F(4,103) = 3.77, p < .01$) und *nach HQ 2005* ($F(4,172) = 3.82, p < .01$). Gemäss dem *post hoc*-Test von Fisher stehen bei der Zeitspanne vor 1999 die Beschäftigungsgrade *überhaupt nicht* und *ein bisschen* den Attributen *sehr stark, stark* und *mittel stark* gegenüber (siehe Tab. 8.6). In Bezug auf die Periode nach 2005 sind es die Werte *überhaupt nicht* auf der einen sowie *stark* und *mittel stark* auf der anderen Seite (siehe Tab. 8.7). Personen, die das Hochwasserrisiko im Alltag nicht stark beschäftigt, beurteilen demnach die Informationspraxis vor 1999 und nach 2005 grundsätzlich besser als jene, die einen hohen Beschäftigungsgrad aufweisen. Im Gegensatz zum Test von Fisher

76 Die drei Perioden werden wie folgt abgekürzt: *vor HQ 1999* (vor dem Hochwasser von 1999), *HQ 1999 bis HQ 2005* (zwischen den Hochwassern von 1999 und 2005) und *nach HQ 2005* (nach dem Hochwasser von 2005).

liefert der Test von Tukey nur in Einzelfällen signifikante Stufenvergleiche. Für die Periode zwischen den Hochwassern von 1999 und 2005 konnten in Bezug auf die Variable *Beschäftigung* keine signifikanten Unterschiede nachgewiesen werden.

Informationspraxis vor dem Hochwasser von 1999			
Varianzanalyse	signifikant: $F(4,103) = 3.77$, $p < .01$		
Mittelwerte (Variable *Informationspraxis*)	Beschäftigung:		
	überhaupt nicht:	$M = 1.90$	$n = 10$
	ein bisschen:	$M = 1.76$	$n = 42$
	mittel stark:	$M = 1.41$	$n = 27$
	stark:	$M = 1.28$	$n = 18$
	sehr stark:	$M = 1.18$	$n = 11$
Test von Tukey	nicht signifikant		
Test von Fisher	*überhaupt nicht* gegen *sehr stark* ($p < .05$)		
	überhaupt nicht gegen *stark* ($p < .05$)		
	überhaupt nicht gegen *mittel stark* ($p < .05$)		
	ein bisschen gegen *sehr stark* ($p < .05$)		
	ein bisschen gegen *stark* ($p < .05$)		
	ein bisschen gegen *mittel stark* ($p < .05$)		

Tab. 8.6. Einfaktorielle Varianzanalyse: Variable *Informationspraxis vor HQ 1999* in Abhängigkeit der Variable *Beschäftigung,* inklusive der signifikanten Stufenvergleiche (Tests von Tukey und Fisher).

Informationspraxis nach dem Hochwasser von 2005			
Varianzanalyse	signifikant: $F(4,172) = 3.82$, $p < .01$		
Mittelwerte (Variable *Informationspraxis*)	Beschäftigung:		
	überhaupt nicht:	$M = 4.15$	$n = 33$
	ein bisschen:	$M = 3.71$	$n = 75$
	mittel stark:	$M = 3.50$	$n = 36$
	stark:	$M = 3.36$	$n = 22$
	sehr stark:	$M = 3.63$	$n = 11$
Test von Tukey	*überhaupt nicht* gegen *stark* ($p < .01$)		
	überhaupt nicht gegen *mittel stark* ($p < .05$)		
Test von Fisher	*überhaupt nicht* gegen *stark* ($p < .001$)		
	überhaupt nicht gegen *mittel stark* ($p < .01$)		
	überhaupt nicht gegen *ein bisschen* ($p < .05$)		

Tab. 8.7. Einfaktorielle Varianzanalyse: Variable *Informationspraxis nach HQ 2005* in Abhängigkeit der Variable *Beschäftigung,* inklusive der signifikanten Stufenvergleiche (Tests von Tukey und Fisher).

Signifikant besser beurteilen die Informationspraxis nicht nur Personen, die das Hochwasserrisiko im Alltag nicht stark beschäftigt, sondern auch jene, die – zwischen 1999 und 2007 – von

keinem Hochwasserereignis persönlich betroffen waren. Die Resultate der entsprechenden t-Tests für zwei Stichproben sind in der Tabelle 8.8 zusammengefasst.

Betroffenheit	Informationspraxis vor HQ 1999	Informationspraxis HQ 1999 bis HQ 2005	Informationspraxis nach HQ 2005
Betroffen	$n = 92$, $M = 1.47$	$n = 125$, $M = 2.25$	$n = 149$, $M = 3.64$
Nicht betroffen	$n = 16$, $M = 2.00$	$n = 18$, $M = 2.89$	$n = 28$, $M = 4.00$
	$t(106) = 2.96$, $p < .01$	$t(141) = 3.00$, $p < .01$	$t(175) = 2.02$, $p < .05$

Tab. 8.8. Resultate der t-Tests der Variable *Informationspraxis* in Bezug auf die Variable *Betroffenheit*.

8.4 Schutzmassnahmen und deren Beurteilung

8.4.1 Leben mit zukünftigen Überschwemmungen

Aufgrund des Gefahrenpotenzials und der topographischen Lage sind Überschwemmungen im Mattequartier auch in Zukunft nicht auszuschliessen. Wie gross ist die Akzeptanz solcher Ereignisse innerhalb den Quartierbevölkerung? Um dies zu klären, wurde den befragten Bewohnern folgende Frage gestellt: «Angenommen, die Matte würde auch mit zusätzlichen Massnahmen ab und zu geringfügig überschwemmt (wesentlich geringer als 1999 und 2005), aber nur in tief gelegenen Zonen wie Keller, Tiefparterre sowie allenfalls in den Erdgeschossen der tiefsten Bereiche der Matte. Könnten Sie mit solchen Überschwemmungen leben?» Die Antwort erfolgte anhand einer Skala von *1 gar nicht* bis *5 sehr gut*. Die Ergebnisse sind in der Abbildung 8.10 dargestellt. Der Mittelwert der codierten Antwortkategorien beträgt 3.39, die Standardabweichung 1.03 ($n = 189$).

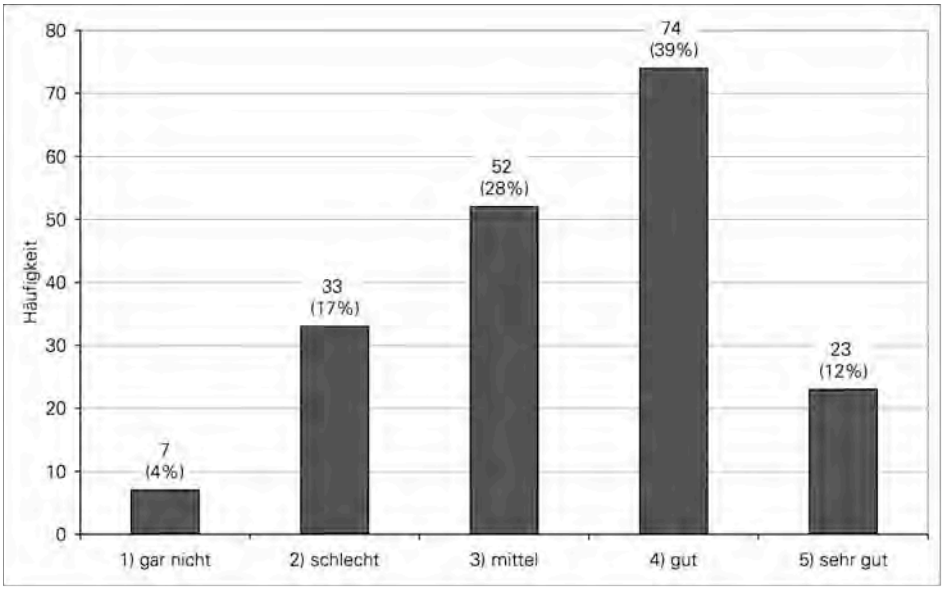

Abb. 8.10. Häufigkeiten der fünf Antwortkategorien der Variable *Leben mit Überschwemmungen* ($n = 189$).

Korreliert man die codierte Variable *Leben mit Überschwemmungen* mit der ebenfalls codierten Variable *Beschäftigung* (siehe 8.3.1), so ergibt sich ein signifikanter negativer Korrelationskoeffizient (r = -.189, p < .01). Wen also das Hochwasserrisiko im Alltag stark beschäftigt, kann tendenziell weniger gut mit weiteren Überschwemmungen leben. Mit den in Abschnitt 8.2 beschriebenen Variablen (*Geschlecht*, *Alter*, *Zuzug*, *Gebiet* usw.) konnten hingegen keine signifikanten Beziehungen nachgewiesen werden.

8.4.2 Persönliche Schutzmassnahmen der Anwohner

Zahlreiche Bewohner der Matte haben sich in den letzten Jahren mit eigenen Massnahmen gegen mögliche Hochwasser geschützt (siehe 7.2.1, 7.4.2, 7.6.2). Insgesamt (n = 193) gaben 134 (69 %) Personen an, sie hätten Schutzvorkehrungen ergriffen, und zwar hauptsächlich nach dem Ereignis von 2005, sekundär auch nach jenem von 1999. Vor dem Hochwasser von 1999 hatten erst einzelne Anwohner eigene Massnahmen getroffen.

Die realisierten Schutzvorkehrungen können in sieben Kategorien eingeteilt werden (siehe Tab. 8.9). Betrachtet man die zeitliche Entwicklung, so fällt auf, dass die Anzahl Nennungen aller Massnahmetypen seit 1999 mehr oder weniger parallel zueinander zunahmen, mit Ausnahme der Kategorie *Information*. Diese war vor 1999 praktisch inexistent, gewann nach dem Hochwasser von 2005 jedoch stark an Bedeutung. Dies dürfte mit der Erkenntnis zu tun haben, dass bei einem schnellen Ereignisablauf – wie er 2005 beobachtet wurde – rasch verfügbare, präzise Informationen unabdingbar sind, um adäquat zu handeln. Für viele Anwohner stellt denn auch der SMS-Alarmdienst, der nach dem Hochwasserereignis von 2005 eingerichtet wurde (siehe 7.6.2), eine wichtige Massnahme dar.

Kategorie	Nennungen	Massnahmen
Schadenpotenzial	61	Verringerung des Schadenpotenzials durch Schutz oder Entfernung gefährdeter Mobilien (Möbel, Bücher, Dokumente, Arbeitsgeräte usw.)
Objektschutz	42	Einrichtung eines permanenten oder mobilen Objektschutzes (z.B. Absperrungen, Dammbalkensystem, Pumpen usw.)
Information	29	Verbesserung des Zugangs zu relevanten Informationen im Ereignisfall (Abonnierung des SMS-Alarmdienstes, Konsultierung der Pegelstände im Internet, Wassersensor im Keller usw.)
Notfallplanung	27	Vorkehrungen für den Notfall (Notstromaggregat, Wohngelegenheit ausserhalb der Matte organisieren, Schlüsseltausch mit Nachbarn usw.)
Immobilien	14	Anpassung des Gebäudes (Bodenabdichtung, Höhersetzung der elektrischen Installationen usw.)
Umzug	6	Umzug in ein anderes Gebiet, Raumwechsel usw.
Diverses	6	Abklärungen mit Versicherungen, Besuch von Informationsveranstaltungen

Tab. 8.9. Massnahmen, die von den Anwohnern der Matte getroffen wurden (kategorisiert).

Personen, die Massnahmen getroffen haben ($n = 134$) weisen einen Beschäftigungsgrad mit einem Mittelwert von 2.58 auf, was signifikant höher ist ($t(188) = 3.25$, $p < .01$) als der Mittelwert des Beschäftigungsgrades jener Anwohner, die keine Massnahmen getroffen haben ($n = 59$, $M = 2.02$). Ebenfalls eine signifikante Beziehung besteht zwischen den bimodalen Variablen *persönliche Massnahmen* und *Betroffenheit*: Wer zwischen 1999 und 2007 in mindestens einem Ereignis betroffen war, hat seit 1999 eher Massnahmen getroffen, als jene, die nicht betroffen waren. Der Chi^2-Test weist eine entsprechende Abhängigkeit der Modalitäten der beiden Variablen nach, $\chi^2(1, n = 190) = 27.35, p < .001$.

8.4.3 Planung und Umsetzung von Schutzmassnahmen durch die Stadt Bern

Beurteilung der Massnahmevarianten

Seit dem Hochwasserereignis von 1999 wurden in der Stadt Bern verschiedene Varianten diskutiert, die einen langfristigen Schutz der überschwemmungsgefährdeten Gebiete zum Ziel hatten (siehe 7.4.3, 7.6.3). Im Rahmen der schriftlichen Umfrage wurden die befragten Personen aufgefordert, anhand einer Skala von *1 gar nicht* bis *5 sehr gut* anzugeben, welche der fünf Massnahmetypen Entlastungsstollen, Objektschutz, Nutzungseinschränkung, Kiesausbaggerung und Tieferlegung der Aare sie sich vorstellen könnten.[77] Zu Vergleichszwecken wurde zudem die Variante *Keine Massnahmen* erfragt, bei der keine speziellen Vorkehrungen getroffen würden und das Schutzdefizit deshalb bestehen bliebe. Die Ergebnisse sind in der Abbildung 8.11 dargestellt.

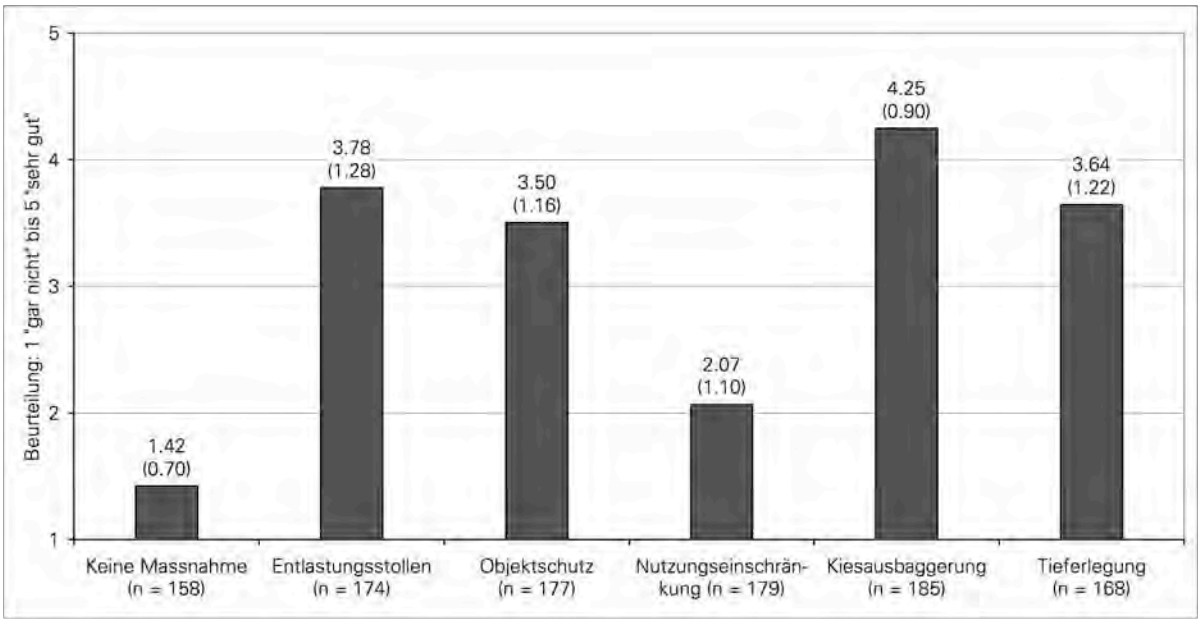

Abb. 8.11. Mittelwerte der Beurteilung von langfristigen Hochwasserschutzmassnahmen (in Klammern die Standardabweichung).

77 Die Massnahmetypen waren auf dem Fragebogen mit einer kurzen Erklärung versehen (siehe Anhang A5). Sie entsprechen vom Prinzip her den Varianten, die in den Abschnitten 7.4.3 und 7.6.3 beschrieben wurden.

Am besten beurteilt wird die Kiesausbaggerung, eine Massnahme, die in Bern seit langem angewendet wird und deshalb vertraut ist. Ebenfalls gut schneiden die Varianten Entlastungsstollen und Objektschutz sowie die Tieferlegung des Flussbetts ab. Schlecht vorstellen können sich die befragten Personen hingegen eine Nutzungseinschränkung sowie den Verzicht auf Massnahmen. Zum Zeitpunkt der schriftlichen Umfrage anfangs März 2008 überwiegt in der Bevölkerung der Matte folglich die Meinung, das Schutzdefizit müsse mit geeigneten Eingriffen baulicher Art behoben werden.

Gemäss den Resultaten der Tests von Tukey und Fisher, die im Anschluss an eine einfaktorielle Varianzanalyse durchgeführt wurden ($F(5,1035) = 176.53$, $p < .001$), unterscheiden sich praktisch alle Mittelwerte der einzelnen Massnahmetypen signifikant voneinander (siehe Tab. 8.10). Eine Ausnahme bilden die Paare *Entlastungsstollen* und *Tieferlegung* sowie *Objektschutz* und *Tieferlegung*. Der Test von Tukey weist ferner auch zwischen den Mittelwerten der Varianten *Entlastungsstollen* und *Objektschutz* keinen signifikanten Unterschied aus.

	Keine Massnahme	Entlastungsstollen	Objektschutz	Nutzungseinschränkung	Kiesausbaggerung	Tieferlegung
Keine Massnahe	–	Tukey*** Fisher***	Tukey*** Fisher***	Tukey*** Fisher***	Tukey*** Fisher***	Tukey*** Fisher***
Entlastungsstollen		–	Fisher*	Tukey*** Fisher***	Tukey*** Fisher***	
Objektschutz			–	Tukey*** Fisher***	Tukey*** Fisher***	
Nutzungseinschränkung				–	Tukey*** Fisher***	Tukey*** Fisher***
Kiesausbaggerung					–	Tukey*** Fisher***
Tieferlegung						–

Tab. 8.10. Signifikante Tests von Tukey und Fisher: Vergleich der Mittelwerte der Beurteilungen der sechs Massnahmetypen (* $p < .05$, *** $p < .001$).

Korreliert man die Beurteilungswerte der sechs Massnahmetypen, so ergeben sich zwar nur drei signifikante Beziehungen (siehe Tab. 8.11), diese sind allerdings interessant:

Die Nutzungseinschränkung korreliert positiv mit der Variante *Keine Massnahmen* ($r = .214$, $p < .01$). Dies bedeutet, dass jene Personen, die sich eine Nutzungseinschränkung vorstellen können, tendenziell auch die Option *Keine Massnahmen* positiv beurteilen. Gleichzeitig heisst dies vermutlich aber auch, dass etliche Mattebewohner die Nutzungseinschränkung mit der Option *Keine Massnahmen* gleichsetzten. Weil aber allgemein die Meinung überwiegt, dass der Schutz der gefährdeten Gebiete verbessert werden muss, wurden diese beiden Varianten entsprechend negativ beurteilt (siehe Abb. 8.11).

Ebenfalls einen signifikant positiven Korrelationskoeffizient weist die Beziehung zwischen den Massnahmen *Kiesausbaggerung* und *Tieferlegung* auf ($r = .392$, $p < .001$). Beide betreffen das Problem der Geschiebeablagerung und stellen einen Eingriff in das Flussbett dar. Sie sind sich daher in der Art sehr ähnlich, weshalb eine gleich gelagerte Beurteilung logisch erscheint.

Etwas schwieriger zu interpretieren ist die dritte signifikante Korrelation zwischen den Typen *Entlastungsstollen* und *Tieferlegung* ($r = .211$, $p < .01$). Dabei drängt sich ein Blick zurück auf die Massnahmenerarbeitung in der Stadt Bern seit 1999 auf: Die Tieferlegung des Flussbetts war ein zentraler Bestandteil des Hochwasserschutzkonzepts 2000 und erfreute sich zwischen 1999 und 2005 gerade auch innerhalb des Mattequartiers grosser Beliebtheit (siehe 7.4.3, 7.6.3). Weil sie das nach dem Hochwasser von 2005 erhöhte Schutzziel nur ungenügend erfüllte (siehe 7.6.3) und zudem erhebliche negative Auswirkungen auf die ökologischen Parameter gehabt hätte (siehe 7.4.3), wurde die Flussbettabsenkung schliesslich fallen gelassen. Mit dem Entlastungsstollen bot sich jedoch eine Alternative an, die in der Mattebevölkerung rasch Zustimmung fand. Dies lässt sich unter anderem aus den erhobenen Interviewdaten schliessen (siehe 7.6.4) und wird nun auch von der schriftlichen Umfrage bestätigt. Es scheint, als ob für manche Anwohner der Entlastungsstollen zu einer Art Substitut für die Tieferlegung des Flussbetts geworden ist. Die signifikante positive Korrelation zwischen den beiden Massnahmetypen lässt eine solche Schlussfolgerung zumindest vermuten.

	Keine Massnahme	Entlastungsstollen	Objektschutz	Nutzungseinschränkung	Kiesausbaggerung	Tieferlegung
Keine Massnahe	1	-.150	-.085	.214**	-.099	-.126
Entlastungsstollen		1	.099	-.082	.116	.211**
Objektschutz			1	.128	.126	.039
Nutzungseinschränkung				1	.107	-.099
Kiesausbaggerung					1	.392***
Tieferlegung						1

Tab. 8.11. Korrelationsmatrix (Pearson): Beurteilung der sechs Massnahmetypen (** $p < .01$; *** $p < .001$).

Bewohner, die bereits seit längerem in der Matte ansässig sind, beurteilen die Varianten *Entlastungsstollen*, *Objektschutz* und *Tieferlegung* etwas besser als Personen, die erst seit kurzem dort wohnen. Zudem scheinen ältere Anwohner die Varianten *Entlastungsstollen*, *Objektschutz* und *Kiesausbaggerung* tendenziell leicht positiver einzustufen als jüngere. Dies lässt sich aus den in der Tabelle 8.12 dargestellten Korrelationskoeffizienten lesen.

Wen das Hochwasserrisiko im Alltag stärker beschäftigt, stimmt den Massnahmen *Entlastungsstollen* und *Tieferlegung* eher zu, lehnt hingegen die Variante *Keine Massnahmen* ab (siehe Korrelationskoeffizienten zwischen der Beurteilung der sechs Massnahmetypen und der Variable *Beschäftigung;* Tab. 8.12). Umgekehrt gilt folglich, dass Personen, die einen niedrigen Beschäftigungsgrad aufweisen, den Entlastungsstollen und die Tieferlegung eher schlecht beurteilen. Dies könnte mit dem grossen finanziellen Aufwand beim Stollen und den weit reichenden gewässerökologischen Konsequenzen bei der Tieferlegung zu tun haben. Beides scheint für die entsprechenden Personen tendenziell unattraktiv zu sein.

Ein ähnliches Bild ergibt sich, wenn die Beurteilung der sechs Massnahmetypen mit der Variable *Leben mit Überschwemmungen* (siehe 8.4.1) korreliert wird: Bewohner, die schlecht mit weiteren Überschwemmungen leben können (d.h. einen tiefen Wert auf der entsprechenden Skala aufweisen), bewerten den Entlastungsstollen eher positiv. Umgekehrt können sie es sich kaum vorstellen, dass keine Massnahmen getroffen werden oder dass eine Nutzungseinschränkung verfügt wird. Wer jedoch mit weiteren Überschwemmungen gut leben kann, beurteilt die Varianten *Keine Massnahmen* und *Nutzungseinschränkung* etwas positiver (siehe Tab. 8.12). Keine signifikanten Beziehungen konnten hingegen zwischen der Beurteilung der sechs Massnahmetypen und der Variablen *Betroffenheit* nachgewiesen werden.

	Keine Massnahme	Entlastungsstollen	Objektschutz	Nutzungseinschränkung	Kiesausbaggerung	Tieferlegung
Wohndauer	.010	.214**	.159*	.045	.138	.198*
Alter	.071	.172*	.231**	.124	.180*	-.024
Beschäftigung	-.196*	.216**	.146	-.037	.096	.195*
Leben mit Überschwemmung	.213**	-.201**	.031	.153*	.087	-.018

Tab. 8.12 Korrelationskoeffizienten (Pearson) zwischen der Beurteilung der sechs Massnahmetypen und den Variablen *Zuzug (Jahre), Alter, Beschäftigung* und *Leben mit Überschwemmung* (* $p < .05$; ** $p < .01$).

Beurteilung des Umgangs mit Hochwasserschutzfragen

In den Interviews wurde verschiedentlich zum Ausdruck gebracht, die Stadt Bern hätte sich in der Vergangenheit des Hochwasserschutzes zu wenig angenommen, insbesondere in der Zeit zwischen den Hochwasserereignissen von 1999 und 2005. Diese Problematik wurde in der schriftlichen Befragung mit folgender Frage überprüft: «Haben Sie das Gefühl, dass die Stadt Bern Hochwasserschutzfragen ernst nimmt?» Insgesamt wurden drei Perioden unterschieden, nämlich die Zeitspannen vor dem Hochwasser von 1999, zwischen den beiden Hochwassern von 1999 bis 2005 sowie nach dem Hochwasser von 2005.[78] Auf einer Skala von *1 gar nicht* bis *5 sehr stark* konnten die befragten Mattebewohner ihre Beurteilung angeben (siehe Abb. 8.12).

78 Die drei Perioden werden wie folgt abgekürzt: *vor HQ 1999* (vor dem Hochwasser von 1999), *HQ 1999 bis HQ 2005* (zwischen den Hochwasser von 1999 und 2005) und *nach HQ 2005* (nach dem Hochwasser von 2005).

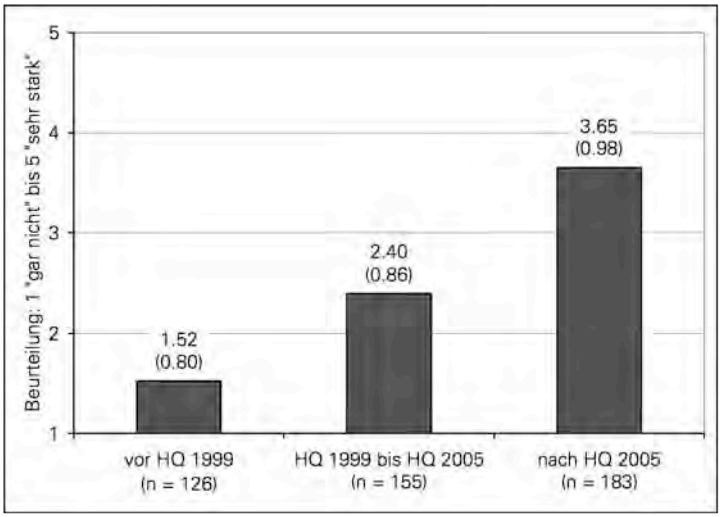

Abb. 8.12. Mittelwerte der Beurteilung: «Haben Sie das Gefühl, dass die Stadt Bern Hochwasserschutzfragen ernst nimmt?» (in Klammern die Standardabweichung).

Die Frage, inwiefern die Stadt Bern Hochwasserschutzfragen ernst nimmt, wird heute deutlich positiver beurteilt als noch vor den Hochwassern von 2005 und 1999. Wie entsprechende t-Tests für zwei Stichproben zeigen, sind die drei Mittelwerte signifikant verschieden. Dies gilt sowohl für die Beurteilung der Perioden *vor HQ 1999* und *HQ 1999 bis HQ 2005* ($t(279) = 8.75$, $p < .001$), wie auch der Perioden *vor HQ 1999* und *nach HQ 2005* ($t(307) = 20.08$, $p < .001$) und der Perioden *HQ 1999 bis HQ 2005* und *nach HQ 2005* ($t(336) = 12.35$, $p < .001$).

Beim Vergleich der Variablen *HWS-Fragen* und *Informationspraxis* (siehe 8.3.3) fällt auf, dass die Antworten sehr ähnlich gelagert sind. Die Korrelationskoeffizienten fallen für alle drei Zeitspannen relativ hoch und signifikant aus (siehe Tab. 8.13). Die Resultate der beiden Variablen decken sich mit den Erkenntnissen aus den Interviews und erscheinen deshalb plausibel. Es ist allerdings nicht ganz auszuschliessen, dass ihre annähernd kongruenten Ergebnisse – zumindest teilweise – auf die Konstruktion des Fragebogens zurückzuführen sind: Die entsprechenden Fragen wurden unmittelbar nacheinander gestellt und könnten in den Augen der befragten Personen als gleichartig interpretiert worden sein.

Variable Informationspraxis	Variable HWS-Fragen	Korrelationskoeffizient
vor HQ 1999	vor HQ 1999	.727***
HQ 1999 bis HQ 2005	HQ 1999 bis HQ 2005	.661***
nach HQ 2005	nach HQ 2005	.687***

Tab. 8.13. Korrelationskoeffizient (Pearson) zwischen den Variablen *Informationspraxis* und *HWS-Fragen* in Bezug auf die drei Perioden *vor HQ 1999, HQ 1999 bis HQ 2005* und *nach HQ 2005* (*** p < .001).

Wen das Hochwasserrisiko im Alltag stärker beschäftigt, hat eher das Gefühl, die Stadt Bern nehme Hochwasserfragen zu wenig ernst. Ähnliches ist bei jenen zu beobachten, die zwischen 1999 und 2007 von mindestens einer Überschwemmung persönlich betroffen waren: Auch sie

beurteilen die Variable *HWS-Fragen* tendenziell schlechter, allerdings nur in den Perioden *vor HQ 1999* und *HQ 1999 bis HQ 2005*. Wer ferner mit weiteren Überschwemmungen schlecht leben kann, empfindet heute (d.h. in der Zeit nach dem Hochwasser von 2005) tendenziell, die Stadt Bern engagiere sich zu wenig in Hochwasserfragen (siehe Tab. 8.14).

	vor HQ 1999	HQ 1999 bis HQ 2005	nach HQ 2005
Beschäftigung	-.339***	-.302***	-.295***
Betroffenheit	.428***	.227***	.107
Leben mit Überschwemmungen	-.020	.132	.275***

Tab. 8.14. Korrelationskoeffizienten (Pearson) zwischen der Variable *HWS-Fragen* und den Variablen *Beschäftigung, Leben mit Überschwemmungen* und *Betroffenheit* (*** $p < .001$).

Eine ebenfalls interessante Beziehung besteht zwischen der Beurteilung der Variable *HWS-Fragen* und der Einschätzung, wie sich das Hochwasserrisiko entwickeln wird. Personen, die davon ausgehen, dass letzteres in Zukunft abnehmen wird, haben stärker das Gefühl, die Stadt Bern nehme Hochwasserfragen ernst als jene, die mit dem Status quo oder gar einer Verschärfung des Risikos rechnen. Derart gelagerte Ergebnisse weist die in der Tabelle 8.15 zusammengefasste einfaktorielle Varianzanalyse aus, $F(2,170) = 13.20$, $p < .001$.

HWS-Fragen nach HQ 2005			
Varianzanalyse	signifikant: $F(2,170) = 13.20$, $p < .001$		
Mittelwerte (Variable *HWS-Fragen*)	zukünftige Entwicklung:		
	nimmt ab:	$M = 4.32$	$n = 31$
	bleibt gleich:	$M = 3.65$	$n = 81$
	nimmt zu:	$M = 3.30$	$n = 61$
Test von Tukey	*nimmt ab* gegen *nimmt zu* ($p < .001$)		
	nimmt ab gegen *bleibt gleich* ($p < .01$)		
Test von Fisher	*nimmt ab* gegen *nimmt zu* ($p < .001$)		
	nimmt ab gegen *bleibt gleich* ($p < .001$)		
	bleibt gleich gegen *nimmt zu* ($p < .05$)		

Tab. 8.15. Einfaktorielle Varianzanalyse: Variable *HWS-Fragen nach HQ 2005* in Abhängigkeit der Variable *zukünftige Entwicklung*, inklusive der signifikanten Stufenvergleiche (Tests von Tukey und Fisher).

8.5 Synthese der schriftlichen Umfrage

Die schriftliche Befragung der Mattebewohner erlaubte es, die aus den Interviews gewonnenen Erkenntnisse zu ergänzen und zu komplettieren. Im Allgemeinen fügen sich die Ergebnisse der

Umfrage gut in jene der Gespräche ein, grössere Widersprüche ergaben sich keine. Nachfolgend werden die wichtigsten Resultate der schriftlichen Befragung noch einmal zusammengefasst.

8.5.1 Wissen bezüglich Hochwasserrisiken

In Bezug auf den ersten Schwerpunkt der Umfrage, nämlich die Wissensformen zu Hochwasserrisiken im Mattequartier, werden nachfolgend zwei Aspekte herausgegriffen und besprochen. Dabei handelt es sich zum einen um die für Überschwemmungen verantwortlich gemachten Faktoren und zum andern um die Bedeutung der verschiedenen Informationsquellen. Von Interesse sind ferner auch die Einschätzungen der Eventualität von Überschwemmungen. Da diese aber bereits im Abschnitt 8.3.2 kommentiert wurden, wird hier nicht weiter auf sie eingegangen.

Auf die Frage, aus welchen Gründen es in Bern zu Überschwemmungen kommen kann, nannte ein Grossteil der befragten Personen erwartungsgemäss hydro-meteorologische und flussmorphologische Ursachen. Überraschender ist, dass rund ein Drittel auch anthropogene Faktoren erwähnte, wobei Management- und Wasserbauaspekte überwogen. Die Überschwemmungen der letzten Jahre werden also nicht nur als Phänomen der Natur betrachtet. Offensichtlich sind viele Mattebewohner der Meinung, dass der Mensch den Ablauf solcher Ereignisse beeinflussen kann. Ob dem in Realität auch so ist, bleibe dahingestellt. Tatsache ist, dass von zahlreichen Anwohnern ein umfassendes, adäquates Risikomanagement erwartet wird.

Mit der Nennung anthropogener Faktoren wird zudem die Schuldfrage angesprochen: Wer trägt für die Überschwemmungen und die entstandenen Schäden die Verantwortung? Aus den Antworten der befragten Personen lassen sich zwei Adressaten heraus lesen: Es handelt es sich um jene Stellen, die einerseits den Abfluss des Thunersees regulieren und andererseits für den Hochwasserschutz zuständig sind. Damit sind in erster Linie das kantonale Wasserwirtschaftsamt sowie die Tiefbauämter von Stadt und Kanton Bern gemeint.

Von gut 20 % der Personen wurden als Grund für Überschwemmungen auch die Raumnutzung und der eingeschränkte Raum der Fliessgewässer – im vorliegenden Fall der Aare – genannt. Dabei wird ein zentraler Punkt in der Debatte über Hochwasserrisiken angeschnitten. In der Tat trägt eine angepasste Raumnutzung dazu bei, das Schadenausmass bei Extremereignissen tief zu halten. Zwar ist die Raumentwicklung in der Region Bern, die eine intensive Bewirtschaftung der flussnahen Bereiche zur Folge hatte, nicht rückgängig zu machen. Trotzdem kann mit einer adäquaten Nutzung der gefährdeten Gebiete eine Reduktion des Schadenpotenzials erreicht werden. Im Gegensatz zu den umfangreichen, langfristigen Hochwasserschutzkonzepten, deren Ausarbeitung und Umsetzung der öffentlichen Hand obliegen, ist es hier aber vor allem auch die betroffene Bevölkerung angesprochen, entsprechende Schritte zu unternehmen. Dass dies in der Matte zumindest teilweise bereits geschieht, zeigen die zahlreichen Massnahmen, die in den letzten Jahren von Anwohnern ergriffen wurden.

Informationen bezüglich Hochwasserschutzfragen beziehen die befragten Personen hauptsächlich aus drei Quellentypen: erstens von den Behörden (Einsatzkräfte, Tiefbauamt der Stadt Bern, Gemeinderat), zweitens von quartierinternen Stellen (Matte-Leist, Nachbarn) und drittens von den Medien. Während die Informationen der Behörden und aus dem Quartier als relativ ausreichend beurteilt werden, fallen die Medien leicht ab. Unter den einzelnen Informationsquellen ist insbesondere die Stellung der Einsatzkräfte erwähnenswert: Letztere wurden nicht nur sehr häufig genannt, sondern sie erzielten auch bei der Beurteilung der Qualität einen sehr hohen Wert. Dies dürfte nicht zuletzt mit dem SMS-Alarmdienst zu tun haben, der nach dem Hochwasser von 2005 von der Berufsfeuerwehr und der Stadtpolizei angeboten wurde (siehe 7.6.2). Bei kritischen Hochwasserlagen erhalten die Mattebewohner so die relevanten Informationen direkt zugeschickt. Versicherungen und Fachliteratur sind als Informationsquellen hingegen nur für wenige Personen von Bedeutung.

Vergleicht man die beiden Quellentypen *Behörden* und *quartierinterne Stellen*, fällt auf, dass beide in Bezug auf die Anzahl Nennungen – sie wurden auf rund 50 bis 75 % der Fragebogen erwähnt – und auf die Beurteilung, ob die erhaltenen Informationen ausreichend sind oder nicht, ähnliche Resultate erzielen. Daraus folgt, dass für viele Bewohner nicht nur die «offiziellen» Informationen der Behörden wichtig sind, sondern vor allem auch jene aus dem direkten persönlichen Umfeld. In diesem Zusammenhang kommt Institutionen wie dem Matte-Leist oder der Internetplattform *http://www.matte.ch* eine besondere Rolle zu: Sie sind in der Lage, offizielle Informationen der Behörden sowie Kenntnisse über hochwasserrelevante Parameter mit Lokalwissen zu verknüpfen und an die Bevölkerung weiterzugeben. Wie die schriftliche Erhebung zeigte, werden solche Informationen von den Quartierbewohnern auch tatsächlich nachgefragt.

8.5.2 Planung und Umsetzung von Schutzmassnahmen

Die Planung und Umsetzung von privaten und öffentlichen Hochwasserschutzmassnahmen bildete den zweiten Schwerpunkt der Umfrage. Im Folgenden wird auf drei Aspekte kurz eingegangen: die persönlichen Vorkehrungen der Mattebewohner, die Beurteilung der langfristigen Massnahmevarianten der öffentlichen Hand und die Art, wie die Handlungsweise der Stadt Bern bei Hochwasserschutzfragen wahrgenommen wird.

Ein Grossteil der befragten Personen gab an, sie hätten seit dem Hochwasser von 1999 selber Massnahmen zum Schutz gegen künftige Überschwemmungen ergriffen. Dabei handelt es sich hauptsächlich um organisatorische Massnahmen. So wurden etwa Mobilien aus gefährdeten Räumen entfernt und Vorkehrungen für den Notfall getroffen. Rund ein Viertel der Anwohner erwähnte zudem, sie hätten Objektschutzmassnahmen (Dammbalkensysteme, Absperrungen usw.) installiert. Weil ein Grossteil der Mattebewohner zur Miete wohnt, ist diese Zahl trügerisch: Bauliche Massnahmen trafen in erster Linie nicht die Mieter sondern die Liegenschaftsbesitzer. Dies erklärt vermutlich, weshalb die organisatorischen Massnahmen gegenüber den Objektschutzmassnahmen klar überwiegen.

Die Vorkehrungen auf privater Basis wurden hauptsächlich nach den Hochwassern von 1999 und – in verstärkter Weise – von 2005 getroffen. Nach letzterem gewann insbesondere die Versorgung mit relevanten Informationen im Ereignisfall stark an Bedeutung. Dabei erfreute sich vor allem der von den Einsatzkräften eingerichtete SMS-Alarmdienst grosser Beliebtheit.

Die Beurteilung der langfristigen Schutzmassnahmen, die seit dem Hochwasser von 1999 zur Diskussion standen, zeigt zwei klar getrennte Gruppen: Auf der einen Seite befinden sich die Varianten *Entlastungsstollen*, *Objektschutz*, *Kiesausbaggerung* und *Tieferlegung*, die allesamt einen technisch-baulichen Eingriff vorsehen und im Schnitt mittelgut bis gut beurteilt wurden. Im Gegensatz dazu wurden die Typen *Keine Massnahmen* und *Nutzungseinschränkung* sehr schlecht beurteilt. Daraus folgt, dass die befragten Personen eine klare Präferenz für umfassende bauliche Massnahmen haben.

Besonders hoch in der Gunst der Bewohner liegen die Geschiebeentnahmen. Dies deckt sich mit den im ersten Teil des Berichts dargelegten Erkenntnissen: Kiesausbaggerungen – eine vertraute Methode, die in der Stadt Bern seit langer Zeit zur Anwendung kommt – wurden in den letzten Jahren von Exponenten des Quartiers regelmässig vehement gefordert. Interessant ist, dass auch die Absenkung des Flussbetts, die vor allem nach dem Hochwasser von 1999 eingehend debattiert und mittlerweile fallen gelassen wurde, immer noch viele Anhänger hat. Fasst man die Resultate der Geschiebeentnahmen und der Tieferlegung des Aarebetts zusammen, so kann daraus geschlossen werden, dass direkte Eingriffe im Flussbett, die eine Vergrösserung der Abflusskapazität zum Ziel haben, innerhalb der Quartierbevölkerung nach wie vor sehr populär sind. Sicherheitsaspekte dominieren damit die unter anderem von fischereinahen Kreisen geäusserten flussökologischen Bedenken klar.

Im Rahmen der Nutzwertanalyse, die nach dem Hochwasserereignis von 2005 durchgeführt wurde, setzten sich die beiden Varianten *Entlastungsstollen* und *Objektschutz* gegenüber anderen Massnahmetypen – darunter auch die Absenkung des Flussbetts – durch. Die Analyse der Beurteilungswerte zeigt, dass in der Mattebevölkerung insbesondere der Entlastungsstollen als Substitut zur Tieferlegung wahrgenommen wird. Gegenüber der Variante *Objektschutz* bestand hingegen zunächst deutlich mehr Skepsis, wie die Interviews mit verschiedenen Anwohnern der Matte ergaben (siehe 7.6.4). Angesichts dieser Tatsache mag es erstaunen, dass die Objektschutzmassnahmen im Rahmen der schriftlichen Befragung nur wenig schlechter abschnitten als der Entlastungsstollen.

Schlussfolgerungen bezüglich der Präferenz einer bestimmten Variante können auf der Grundlage der erhobenen Beurteilungswerte nicht gezogen werden. Die befragten Personen waren aufgefordert anzugeben, welche Massnahmen sie sich grundsätzlich vorstellen könnten. Es wurde aber nicht danach gefragt, welche Massnahme sie favorisieren würden. Man kann davon ausgehen, dass sich etliche Bewohner eine Kombination mehrerer Vorkehrungen wünschen. So ist etwa die Verknüpfung von Geschiebeentnahmen mit der Errichtung eines Objektschutzes oder dem Bau eines Entlastungsstollens denkbar. Aber auch die Kombination von Objektschutzmassnahmen und Entlastungsstollen dürfte einige Anhänger finden.

Auf die Frage, ob sie das Gefühl hätten, dass die Stadt Bern Hochwasserschutzfragen ernst nimmt, attribuierten die befragten Personen den drei Perioden *vor dem Hochwasser von 1999*, *zwischen den Hochwassern von 1999 und 2005* und *nach dem Hochwasser von 2005* sehr unterschiedliche Prädikate: Während die Beurteilung für die Zeit vor 1999 sehr schlecht ausfällt, steigt sie in den zwei folgenden Perioden jeweils deutlich an und erreicht heute recht gute Werte. Fast identisch fielen die Antworten auf die Frage nach der Qualität der Informationspraxis der Stadt Bern bezüglich Hochwasserfragen aus. Viele Mattebewohner sind offensichtlich der Meinung, die Stadt Bern nehme sich der Hochwasserschutzproblematik heute deutlich stärker an als noch vor den Ereignissen von 1999 und 2005. Diese Feststellung entspricht im Grossen und Ganzen den Erkenntnissen aus den Interviews.

Die Ergebnisse der Variablen *HWS-Fragen* und *Informationspraxis* zeigen eine gewisse Parallelität mit der Sichtbarkeit von Hochwasserschutzmassnahmen an der Aare. Vor dem Hochwasser von 1999 wurden in der Stadt Bern kaum solche Schutzvorkehrungen realisiert. In der Zeit zwischen 1999 und 2005 war die Problematik zwar erkannt, es wurden Grundlagen erstellt und ein Hochwasserschutzkonzept ausgearbeitet, wirklich fassbar war dies für die Bevölkerung jedoch nicht: Mit Ausnahme der erfolgten Geschiebeentnahmen und einigen Meldungen in den Medien sah sie wenig davon. Dies änderte sich nach dem Ereignis von 2005: die Hochwasserproblematik wurde oft thematisiert und es wurden zahlreiche für die Mattebewohner sichtbare Massnahmen kleineren und grösseren Ausmasses umgesetzt. Die relativ guten Beurteilungswerte der Variablen *HWS-Fragen* und *Informationspraxis* in der Zeitspanne nach 2005 dürften deshalb auch auf die für die Bevölkerung wahrnehmbare Tätigkeit zurückzuführen sein, welche die städtischen Behörden in Hochwasserschutzfragen an den Tag legten.

8.5.3 Die transversale Variable «Beschäftigung»

Der dritte Abschnitt der Synthese beschäftigt sich mit der transversalen Variablen *Beschäftigung*, die mit Drittvariablen in vielen Fällen in einer signifikanten Beziehung steht. Sie kann deshalb als Erklärungsmuster für zahlreiche Beurteilungen und Einschätzungen herbeigezogen werden.

Je länger jemand in der Matte wohnhaft ist, desto stärker beschäftigt ihn das Hochwasserrisiko im Alltag. Personen, die einen hohen Beschäftigungsgrad aufweisen, schätzen die zukünftige Entwicklung des Hochwasserrisikos ungünstiger ein. Gleichzeitig beurteilen sie die Variablen *Informationspraxis* und *HWS-Fragen* tendenziell etwas schlechter. Im Vergleich mit Mattebewohner, die das Hochwasserrisiko im Alltag kaum beschäftigt, zeigen sie somit eine erhöhte Besorgtheit gegenüber Hochwasserfragen.

Dazu passt auch ihre Präferenz für die Massnahmetypen *Entlastungsstollen* und *Tieferlegung*, bei denen dem Gefahrenpotenzial mit massiven Eingriffen ins Fliessgewässer – nämlich der Umleitung eines Teils des Abflusses oder der Absenkung des Wasserpegels – zu Leibe gerückt wird. Solche Vorkehrungen sind für die Betroffenen klar sichtbar und sie entfernen in ihrer Wahrnehmung das Wasser aus ihrem Lebensbereich. Das subjektive Sicherheitsgefühl wird daher gestei-

gert. Bei andern Massnahmen wie etwa dem Objektschutz ist dies weniger der Fall. Auch wenn der effektive Schutz derselbe sein mag, so ist die Konfrontation mit dem Wasser in einem Ereignisfall trotzdem bedeutend grösser: Das Wasser würde zwar von den Schutzmauern am Eintritt ins Quartier gehindert, der Pegel könnte aber Höhen erreichen, die deutlich über dem Niveau des bewohnten Gebiets liegen. Für die Bewohner wäre die Bedrohung deshalb spürbarer als bei einem tieferen Wasserstand, der auf einen Entlastungsstollen oder eine Flussbettabsenkung zurückzuführen ist. Wie die Interviews zeigten, hegen zudem verschiedene Anwohner die Befürchtung, die geplanten Schutzmauern könnten die Matte nicht nur gegen die Aare abschirmen, sondern vor allem auch Wasser im Quartier (Grundwasser, Hangwasser, überschwappendes Wasser bei hohen Abflusspegeln usw.) am abfliessen hindern (siehe 7.6.4). Die Matte würde so in eine Badewanne verwandelt. Für Personen, die das Hochwasserrisiko im Alltag stark beschäftigt, bedeutet all dies vermutlich eine unangenehme Vorstellung. Ihre Präferenz für die Massnahmen *Entlastungsstollen* und *Tieferlegung* ist deshalb nachvollziehbar.

Teilweise ähnliche Resultate wie bei der Variablen *Beschäftigung* ergeben sich bei Beziehungen der Variablen *Leben mit Überschwemmungen* mit Drittvariablen. Zwischen *Beschäftigung* und *Leben mit Überschwemmungen* besteht denn auch eine signifikante Korrelation. Daraus kann die – plausibel erscheinende – Folgerung abgeleitet werden, dass tendenziell jene Leute das Hochwasserrisiko im Alltag gering beschäftigt, die mit weiteren Überschwemmungen am besten umgehen können.

9 La commune de Saillon

La deuxième étude de cas régionale est celle de la commune de Saillon. Etant secondaire par rapport à l'étude menée en ville de Berne, elle se concentre essentiellement sur les connaissances des risques hydrologiques dont les différents acteurs disposent. Celles-ci sont inventoriées à la fois avant et après l'inondation qui s'est produite en octobre 2000 ce qui permettra, par la suite, d'analyser les principales transformations. Les modalités de gestion des risques hydrologiques servant avant tout à situer le contexte général, elles ne font pas l'objet d'une analyse détaillée (*cf.* 6.1). Les méthodes ainsi que les principales sources ont été présentées dans la section 6.1. La version de base de la grille d'entretien – telle qu'elle a été utilisée dans le cadre de l'action COST C19 (*cf.* 1.2.4, 6.1.4) – se trouve à l'annexe B1. Les entretiens semi-directifs ont été réalisés au début de l'année 2005, soit quelque quatre ans et demi après l'inondation. Par conséquent, l'espace temporel considéré s'étend du temps avant l'événement de 2000 jusqu'à l'année 2005, l'évolution plus récente n'étant pas prise en compte. Au niveau spatial, l'étude de cas se limite essentiellement au territoire communal de Saillon. Le contexte régional, voire cantonal, est toutefois traité lorsqu'il est nécessaire à la compréhension de la situation locale.

9.1 Contexte géographique et sociopolitique

9.1.1 Situation générale

Voisine des communes de Fully, Leytron, Riddes et Saxon, la commune de Saillon se situe en rive droite du Rhône, à mi-distance entre Sion et Martigny (*cf.* annexe B2). Son territoire, d'une superficie totale de 13.69 km^2, se divise en deux entités fermées et non reliées. La plus grande, soit 9.02 km^2, s'étend depuis le Rhône à travers la plaine et les coteaux jusqu'à une altitude de 2145 m (Grand Garde). La deuxième, une enclave de 4.67 km^2 appelée Lui d'Août, occupe des terrains de montagne compris entre 1800 et 2800 m environ. Quant à l'occupation du sol, 7 % de la superficie communale sont affectés à l'habitation et à l'infrastructure, 38 % à l'agriculture. Le reste du territoire correspond aux surfaces boisées et improductives (Canton du Valais 2004, Schuler *et al.* 2005).

Depuis la frontière avec les communes de Riddes et de Saxon au Sud-Est, la plaine alluviale du Rhône s'étend entre le fleuve et le pied du versant au Nord-Ouest (*cf.* fig. 9.1). L'altitude moyenne y est d'environ 465 m. La vallée du Rhône, surcreusée par le glacier du Rhône au cours des dernières glaciations, a été remblayée par des dépôts glaciaires, lacustres et fluviatiles. Quasiment plane à petite échelle, la plaine, qui a subi une forte anthropisation (assainissement, constructions hydrauliques, urbanisation, etc.) au cours des deux derniers siècles, est toutefois caractérisée par une micro-topographie marquée à plus grande échelle, présentant de nombreuses dépressions et surélévations. A l'Est du territoire communal, le cône de déjection de la Salentse témoigne de l'activité torrentielle de cet affluent latéral du Rhône. D'une superficie approximative

de 0.5 km^2, il atteint une altitude d'environ 500 m à son sommet et sa pente moyenne est de 3.5 % à 2.5 % (GILAT–ETEC 2002). Au Nord-Ouest du territoire communal, le versant délimitant la plaine alluviale est caractérisé par une pente assez régulière d'à peu près 85 %.

Le bourg médiéval, centre historique et contemporain du village, se situe sur une colline au pied du versant nord-ouest de la plaine. Nettement surélevé par rapport à cette dernière, il se trouve à une altitude de 500 m environ. La partie récente est principalement construite dans la plaine et sur le cône de déjection de la Salentse où les constructions sont dispersées dans une zone à bâtir assez spacieuse. Toute la partie ouest et sud du territoire communal étant affectée à l'agriculture, les secteurs construits ne sont pas en contact direct avec le Rhône. Depuis quelques décennies, la commune de Saillon subit une croissance démographique importante. Entre 1981 et 2000, le nombre d'habitants est passé de 911 à 1508 personnes, pour atteindre 1747 citoyens en 2005 et 1889 en 2007 (OFS 2009). La grande majorité de ces nouveaux habitants s'est installée dans la plaine du Rhône, un plus petit nombre sur le cône de déjection de la Salentse. L'augmentation de la population a entraîné une forte activité de construction.

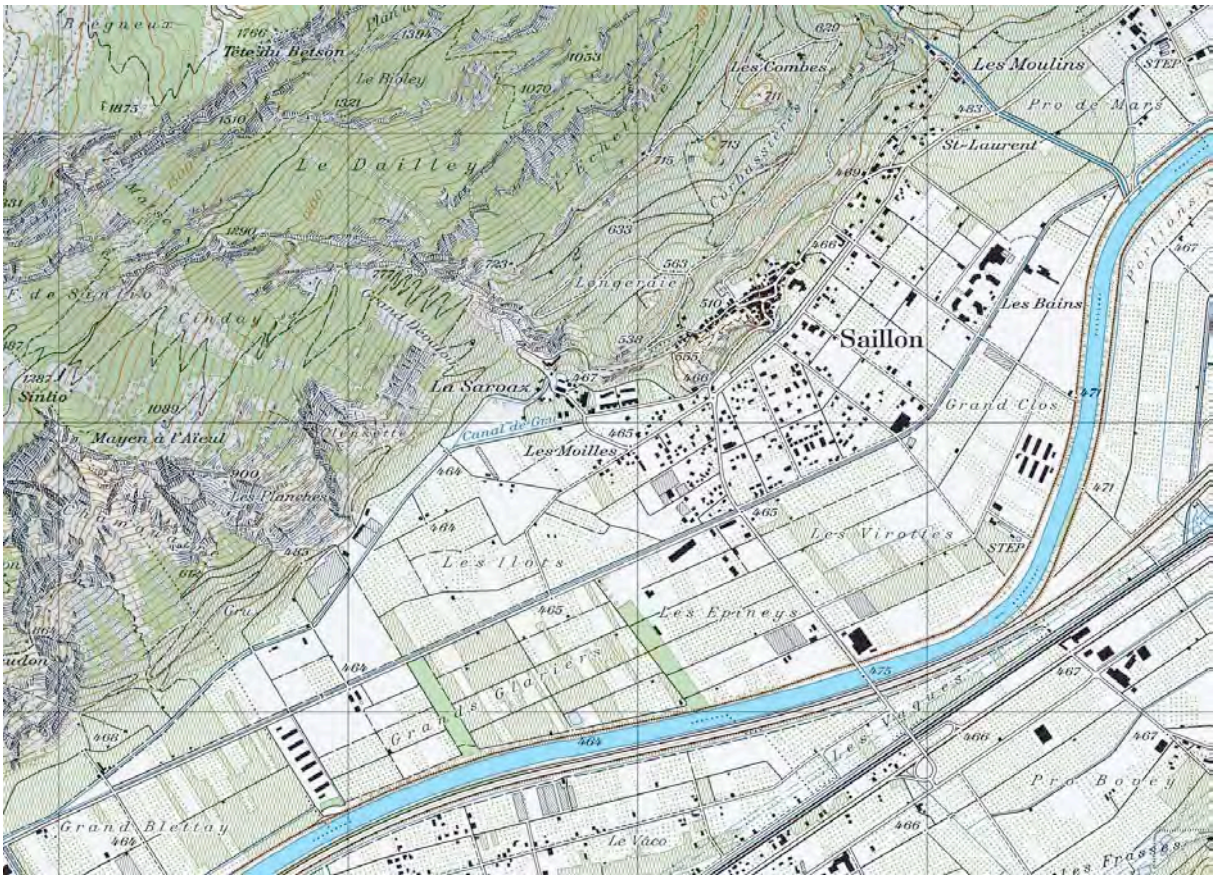

Fig. 9.1. La plaine de Saillon au début du 21e siècle (extrait de la carte nationale, 1:25'000 (réduit), 2005).

9.1.2 Caractéristiques hydrographiques et hydrologiques

Depuis les corrections aux 19e et 20e siècles (*cf.* 9.2.2), le Rhône, l'émissaire principal du Valais, ne présente plus que très peu d'éléments naturels tant au niveau de la morphologie qu'au niveau du

tracé. Ce dernier est pourtant tributaire de la disposition des cônes de déjection des cours d'eau latéraux qui le poussent vers le versant opposé, phénomène qui est bien visible dans la région de Saillon (*cf.* annexe B2). Le tableau 9.1 résume les principales caractéristiques hydrologiques du Rhône aux stations de mesure de Sion et de Branson (près de Martigny), Saillon étant situé entre les deux.

	Sion	Branson
Début des mesures	1916	1941
Surface du bassin versant	3373 km^2	3752 km^2
Altitude moyenne du bassin versant	2310 m	2250 m
Taux d'englacement	18.40 %	16.80 %
Débit annuel moyen (MQ)	111 m^3/s	133 m^3/s

Tabl. 9.1. Caractéristiques du Rhône à Sion et à Branson (d'après BAFU 2008).

L'écoulement du Rhône est caractérisé par les apports de nombreux affluents dont les plus importants sont la Vispa (à Viège) et la Dranse (à Martigny). Les régimes hydrologiques des cours d'eau latéraux sont de type alpin, couvrant la gamme entre les régimes nivo-glaciaires et glaciaires principalement (Weingartner & Aschwanden 1992). A l'heure actuelle, ces régimes ne sont souvent plus naturels, dépendant fortement de l'exploitation hydroélectrique, dont l'impact sur les débits du Rhône est à la fois saisonnier (diminution des hautes eaux, augmentation des basses eaux) et quotidien (marnage). De plus, les grands barrages influent également sur les débits de crue (Canton du Valais 2000 ; *cf.* aussi 9.4.3).

Outre le Rhône, le réseau hydrographique de la commune de Saillon comprend également la Salentse et la Sarvaz, ainsi que les canaux Sion–Riddes et Leytron–Saillon–Fully.

Le bassin versant de la Salentse s'étend sur 21 km^2, du Grand Muveran à 3051 m jusqu'à l'embouchure dans le Rhône. Dans sa partie inférieur, le torrent est marqué par un tracé en gorge ainsi que par le cône de déjection sur lequel il est endigué et s'écoule dans une cunette (*cf.* fig. 9.2). Dépourvu d'un aménagement hydroélectrique, le régime de la Salentse peut être qualifié de naturel, soit nival alpin (Weingartner & Aschwanden 1992). Pour la période de 1961 à 1980, le débit spécifique moyen se situe entre 30 à 35 $l/s/km^2$ ce qui correspond à un débit brut de 0.6 à 0.7 m^3/s (GILAT–ETEC 2002).

Fig. 9.2. La Salentse à l'aval des gorges (photo : L. Thomi).

La Sarvaz représente un cas particulier parmi les cours d'eau saillonins. Elle est alimentée par les exsurgences karstiques situées à l'Ouest du village. Les eaux proviennent principalement de l'alpage d'Euloi et du lac inférieur de Fully (à 2000 m environ au Nord-Nord-Ouest du village de Saillon). Une fois infiltrées, elles circulent dans les réseaux karstiques des calcaires de la nappe de Morcles pour retrouver l'air libre au droit des exsurgences. Depuis l'assainissement de la plaine alluviale du Rhône, les eaux de la Sarvaz se jettent dans le canal Leytron–Saillon–Fully avant de rejoindre le Rhône à Branson (GILAT–ETEC 2002).

Les eaux de la plaine sont drainées par deux canaux nommés respectivement canal Leytron-Saillon-Fully (canal LSF) et canal Sion-Riddes. L'embouchure de ce dernier se trouvant en proximité de celle de la Salentse – du côté amont par rapport à l'écoulement du Rhône –, son bassin versant s'étend jusque vers le village d'Ardon (situé à quelques kilomètres de Sion). Comme le cône de déjection de la Losentse (à l'Est du village de Leytron) fait barrage au canal Sion–Riddes, celui-ci passe par une galerie construite sous le torrent. Quant au canal LSF, il prend naissance sur le territoire de la commune de Leytron. Son bassin versant est divisé en deux parties. La partie amont, d'une superficie de 4 km^2 (GILAT–ETEC 2002), est comprise entre le Rhône et les deux cônes de déjection de la Losentse et de la Salentse. Pour rejoindre la partie aval du bassin versant, qui correspond à la plaine de Saillon, le canal passe en dessous du torrent de la Salentse. Ce ponceau est équipé d'une écluse qui n'est plus en service depuis de nombreuses années. Du côté Sud-Ouest du cône de déjection de la Salentse, le canal s'écoule au milieu de la plaine alluviale comprise entre le Rhône et le coteau. Puis, sur le territoire de la commune de Fully, le canal longe le versant pour se jeter dans le Rhône vers Branson. Au Grand Blettay – à l'aval du village de Saillon –, une station de pompage permet d'amener une partie des eaux du canal directement dans le Rhône.

9.1.3 Les principaux acteurs

Plusieurs acteurs sont concernés par les risques hydrologiques en Valais et plus particulièrement à Saillon dont les principaux sont présentés dans les paragraphes suivants. Ceux-ci se réfèrent à la situation lors de l'inondation d'octobre 2000. Depuis, les configurations d'acteurs ont pu changer. Quelques-unes de ces modifications sont traitées dans les sections correspondantes.

A Saillon, le conseil communal et, surtout, le président de la commune représentent les instances politiques centrales, à la fois pendant un événement et durant les phases qui le précèdent et le suivent. La commune dispose d'une petite administration ainsi que d'un service technique. Sont également présents à Saillon un corps de pompiers, une organisation de protection civile ainsi que la police communale. Etant donné la taille limitée de la commune, les membres de ces institutions remplissent souvent simultanément plusieurs fonctions.

Avant les inondations d'octobre 2000, il n'y avait pas d'organe particulier destiné à la gestion d'une situation de crise à Saillon. En effet, d'après le règlement d'exécution de la loi cantonale sur l'organisation en cas de catastrophes et de situations extraordinaires (4.11.1992, RS/VS[79] 501.100, art. 10), seules les communes de plus de 5000 habitants sont tenues de prévoir un état-major local de conduite. En dessous de ce seuil, les communes ne doivent former une telle institution que si les circonstances l'imposent. Généralement, en absence d'un état-major permanent, les communes, responsables de la sécurité sur leur territoire, en créent un de manière *ad hoc* lors d'une situation de crise.

Les acteurs privés présents à Saillon comprennent essentiellement la population. Celle-ci se compose d'habitants, d'artisans, d'agriculteurs (surtout des maraîchers) ainsi que de vignerons-encaveurs. Parmi les entreprises privées, il convient notamment de citer les Bains de Saillon, grand complexe thermal et hôtelier. Le canton du Valais ne connaissant pas d'assurance immobilière cantonale (Fischer 2004b), les propriétaires immobiliers sont assurés auprès d'assurances privées. En outre, peuvent intervenir au niveau local notamment des bureaux privés (études, expertises, etc.), des entreprises du secteur de la construction (p.ex. pour les travaux d'aménagement des cours d'eau) ainsi que des associations de protection de la nature. Ces acteurs ne jouent toutefois pas de rôle prépondérant dans la présente étude de cas.

Du point de vue juridique, le Rhône appartient au canton tandis que les affluents latéraux ainsi que les canaux sont de propriété communale. Ainsi, c'est le canton qui est responsable d'aménager le Rhône. Les communes sont toutefois chargées de l'entretien de ses berges. De plus, elles sont obligées de réaliser les travaux d'aménagement et d'entretien de leurs cours d'eau (Loi sur l'aménagement des cours d'eau du 15.3.2007, RS/VS 721.1). Au sein de l'administration cantonale, la protection contre les crues et l'aménagement du Rhône sont assurés par le Service des routes et des cours d'eau (SRCE), appartenant au Département des transports, de l'équipement et de l'environnement (DTEE). Au niveau du SRCE, le canton du Valais est réparti

79 Recueil systématique des lois cantonales valaisannes (RS/VS).

en trois sections : le Haut-Valais, le Valais central et le Bas-Valais (la limite entre ces deux derniers passant entre les communes de Chamoson et de Leytron). Les services centraux domiciliés à Sion s'occupent principalement de la coordination et de la protection contre les crues en général, ainsi que du suivi de projets d'aménagement de cours d'eau. Les sections sont engagées dans le contact quotidien avec les communes, notamment au niveau de l'exécution de projets et de l'entretien. Lors d'un événement de crue, les sections mettent en œuvre les mesures urgentes sur le Rhône et soutiennent les communes, tandis que les services centraux assurent le suivi de l'événement et l'analyse de la situation (*cf.* Thomi 2005, http://www.vs.ch[80], interviews). Le SRCE s'occupe aussi du projet de la troisième correction du Rhône (*cf.* 9.2.4) pour lequel une équipe spécifique a été créée (*cf.* Canton du Valais 2000, 2005).

L'organisation en cas de catastrophes et de situations extraordinaires fait l'objet d'une loi cantonale (2.10.1991, RS/VS 501.1) ainsi que d'un règlement d'exécution (4.11.1992, RS/VS 501.100). Ces deux textes législatifs règlent notamment les responsabilités et les organes de gestion. Ainsi, le canton du Valais dispose d'une Cellule catastrophe (CECA) qui est un groupe permanent de l'Etat-major civil de conduite (EMCC), l'organe de conduite du Conseil d'Etat. Dirigée par le commandant de la police cantonale, la CECA regroupe plusieurs chefs de service de l'administration cantonale et, selon les besoins, elle peut faire appel à des spécialistes extérieurs. La CECA est chargée de la coordination – notamment entre les chefs d'intervention sur les zones sinistrées, le commandement de la police et le chef de l'EMCC – ainsi que de la planification de décisions et de mesures d'urgence. De plus, elle évalue les menaces de catastrophes d'origine naturelle, technique ou humaine et conseille les autorités.

Le Service de la sécurité civile et militaire (SSCM), dont l'objectif consiste, entre autres, à assurer la sécurité et la protection de la population par les moyens civils, est responsable de la préparation et de la formation des états-majors locaux de conduite, de la protection civile ainsi que des pompiers. De plus, il assure la coordination entre les différents moyens d'intervention et il informe la population sur les dangers, la prévention et les comportements à adopter. Finalement, le SSCM est également responsable des affaires et des infrastructures militaires (*cf.* http://www.vs.ch[81], interviews).

D'autres services cantonaux peuvent également être concernés par les risques hydrologiques, la protection contre les crues ou la préparation contre les catastrophes. A titre d'exemple, il s'agit du Service de l'aménagement du territoire (SAT), du Service des forêts et du paysage (SFP) ou encore du Service de la chasse, de la pêche et de la faune (SCPF). Ces unités administratives ne jouent pourtant pas de rôle majeur dans le cadre de l'étude de cas menée à Saillon.

En plus de ces acteurs de droit public, il y a un certain nombre d'acteurs privés et associatifs qui sont susceptibles d'être concernés par la gestion des risques hydrologiques dans la région de Saillon. Outre la population, en font notamment partie les bureaux spécialisés – mandatés de différents travaux dans l'élaboration d'un projet de protection – ainsi que les organisations non

80 Site Web du canton du Valais, consulté le 27.8.2009.
81 Site Web du canton du Valais, consulté le 27.8.2009.

gouvernementales (associations de citoyens, de pêcheurs, de la protection de la nature, etc.). Le rôle de ces dernières est toutefois marginal dans le cadre de cette étude de cas, raison pour laquelle elles ne sont pas considérées.

9.2 Protection contre les crues

9.2.1 Les risques hydrologiques dans la région de Saillon

Aléas hydrologiques

En Valais, deux situations météorologiques peuvent engendrer de grosses crues : les systèmes dépressionnaires provenant soit de l'Ouest/Nord-Ouest, soit du Sud/Sud-Ouest. Ce dernier cas de figure est particulièrement délicat parce qu'il entraîne un isotherme 0° C souvent supérieur à 3000 m (CREALP 2001). Il était notamment à l'origine des crues du Rhône observées en 1987, 1993 et 2000 (*cf.* BWW & LHG 1991, SHGN 1994, OFEG & WSL 2002). De manière générale, les périodes les plus critiques sont les mois de juillet à octobre (pluies abondantes sur une grande surface topographique) et, dans un moindre degré, ceux de mars à mai (fortes pluies coïncidant avec la fonte d'un stock neigeux). Au niveau local, des orages peuvent également être à l'origine de crues importantes (CREALP 2001). Le tableau 9.2 résume les principales caractéristiques des crues du Rhône aux stations de mesure de Sion et de Branson.

	Sion	Branson
Période	1957 – 2008	1958–2008
Débit maximal de crue (HHQ)	910 m^3/s (2000)	980 m^3/s (2000)
Crue cinquantenale (HQ_{50})	804 m^3/s	872 m^3/s
Crue centennale (HQ_{100})	880 m^3/s	973 m^3/s

Tabl. 9.2. Caractéristiques hydrologiques des crues du Rhône à Sion et à Branson (d'après OFEV 2009a, 2009b).

Parmi les nombreuses crues historiques du Rhône, celles de 1640, 1740, 1778, 1846 et 1860 ont été particulièrement importantes. Au cours du 20e siècle, le Rhône a débordé deux fois dans la région de Saillon en inondant la plaine, la première fois en 1935 en rive droite entre Conthey et Riddes et la deuxième fois en 1948 en rive gauche entre Charrat et Martigny. Bien qu'épargnée par les inondations durant la deuxième moitié du 20e siècle, la vallée du Rhône a toutefois été menacée par les crues du fleuve. Ainsi, la situation était particulièrement critique lors des événements de 1987 et de 1993, des phénomènes de fragilisation des digues ayant été observés à plusieurs endroits (*cf.* De Torrenté 1964, Canton du Valais 2000, CREALP 2001).

A l'heure actuelle, la protection de la plaine du Rhône correspond à une crue d'un temps de retour de 50 à 70 ans. Lors d'une crue centennale, plus de 11'000 ha sont susceptibles d'être inondés entre Oberwald et le Léman, dont 7000 ha entre Brigue et Martigny. Dans plusieurs sec-

teurs, les hauteurs d'inondation dépasseraient 2 m. L'origine de cette protection relativement faible est double : d'une part, les digues du Rhône sont souvent dans un mauvais état (risque de rupture de digue), d'autre part la capacité hydraulique est insuffisante sur plusieurs tronçons pour évacuer les eaux d'une crue centennale (risque de débordement). Les digues surplombant la plaine souvent de 3 à 4 m, une rupture de digue provoquerait un déversement brusque d'un volume d'eau considérable. Ces eaux ne pourraient guère rejoindre le fleuve, en raison des digues et cônes de déjection qui font obstacle. En ce qui concerne la commune de Saillon, la carte indicative des dangers découlant du Rhône met en évidence que quasiment l'ensemble du village – à l'exception du bourg et du cône de déjection de la Salentse – est inondable. Dans les zones bâties de la plaine, l'inondation engendrée par une crue centennale du Rhône ne devrait pas dépasser une hauteur de 2 m (Canton du Valais 2000, 2005).

Outre les crues du Rhône, la commune de Saillon est également confrontée à celles des cours d'eau secondaires (*cf.* 9.1.2). La crue centennale de la Salentse s'élève à environ 36 m^3/s. Au cours du 20e siècle, deux crues principales se sont produites, la première en novembre 1939 et la deuxième, plus importante, en 1958 : le 17 février 1958, de fortes précipitations, probablement combinées avec une fonte rapide des neiges, ont gonflé le débit du torrent. Suite à une embâcle au sommet du cône de déjection – provoqué notamment par du bois flottant –, la Salentse a débordé en inondant une grande partie de la plaine alluviale du Rhône qui comportait toutefois nettement moins de constructions à la fin des années 1950 qu'actuellement (Nouvelliste 18.2.1958, GILAT–ETEC 2002). Une étude récente a mis en évidence plusieurs scénarios potentiels dans le cas d'une crue centennale de la Salentse. Sur le cône de déjection, ils comprennent, en fonction du tronçon considéré : l'érosion du lit, le débordement à cause d'une capacité hydraulique insuffisante ou encore l'obstruction du passage sous le pont de la route cantonale occasionnée par du bois flottant. Toutefois, bien que la zone inondable de la Salentse s'étende à une grande partie de la plaine de Saillon – soit la zone bâtie –, l'aléa y est plutôt faible (GILAT–ETEC 2002).

Quant aux autres cours d'eau s'écoulant sur le territoire de la commune de Saillon, à savoir la Sarvaz et les canaux Leytron–Saillon–Fully (canal LSF) et Sion–Riddes, ils ne représentent pas d'aléa majeur. Les déficits de protection étant plutôt ponctuels, ils concernent surtout la stabilité des digues (canal Sion-Riddes) et des berges ainsi que la capacité hydraulique limitée. Cette dernière pose essentiellement problème par rapport au canal LSF : étant généralement de 10 à 12 m^3/s, elle diminue nettement dans le passage souterrain sous le giratoire de la route cantonale au lieu-dit Les Virottes (*cf.* fig. 9.3). La capacité n'y s'élève plus qu'à 2.2 m^3/s.[82] Durant le 20e siècle, c'était essentiellement la Sarvaz qui a donné lieu à des épisodes d'inondation. Lorsque la fonte des neiges avait lieu tardivement et les crues de la Sarvaz coïncidaient avec des débits déjà importants du Rhône, quelques terrains ont été inondés à plusieurs reprises dans la plaine alluviale

82 Après la fin de cette étude – soit après 2005 – le passage sous le giratoire a été refait et la capacité hydraulique nettement augmentée.

entre Saillon et Fully. Ce problème a été résolu en 1954 par l'installation de la station de pompage au lieu-dit Le Grand Blettay (GILAT–ETEC 2002 ; *cf.* aussi 9.1.2).

Finalement, en plus des risques hydrologiques découlant des eaux superficielles, il convient de mentionner les remontées sporadiques de la nappe phréatique qui peuvent également engendrer des inondations dans la plaine alluviale. A titre d'exemple, quelques terrains ont été inondés dans la région de la Sarvaz en mai 1999. A la station d'épuration de Saillon, au bord du Rhône, le niveau de la nappe phréatique se trouve en moyenne entre 1.5 et 2 m en dessous de la surface topographique (BAFU 2006, *cf.* aussi interviews).

Fig. 9.3. Le giratoire des Virottes tel qu'il se présentait en 2005 (photo : L. Thomi).

Vulnérabilité

Sur les 7000 ha susceptibles d'être inondés entre Brigue et Martigny lors d'une crue centennale du Rhône, *« près de 40 % correspondent à des zones équipées ou à des zones occupées par des infrastructures locales »* (Canton du Valais 2000:10). Le potentiel de dégâts se situe entre 2.8 milliards (état actuel) et 5.3 milliards de francs suisses (état futur à saturation des zones à bâtir). En intégrant les dommages aux grandes industries, ces montants doivent être doublés (Canton du Valais 2000, 2005).

A Saillon, à l'exception du bourg, presque l'ensemble des zones à bâtir sont susceptibles d'être inondées soit par le Rhône, soit par les cours d'eau locaux. On y trouve, entre autres, un grand nombre de villas individuelles, des immeubles, plusieurs établissements artisanaux et quelques bureaux et commerces. Parmi les objets particuliers présents dans la zone inondable figurent notamment un home accueillant des personnes âgées et un complexe thermal et hôtelier (les Bains de Saillon). De plus, sont exposés aux aléas hydrologiques de larges zones agricoles abritant surtout des cultures maraîchères et fruitières ainsi que des vignobles.

Etant donné la croissance démographique et les nombreuses constructions récentes, le potentiel de dommages a fortement augmenté à Saillon au cours des dernières décennies. Le règlement des constructions de la commune de Saillon datant de 1991 (Commune de Saillon 1991) évoque les terrains dangereux, sans toutefois préciser les détails et les localités concernées : *« Toute construction est interdite sur un terrain ne présentant pas une solidité suffisante ou exposé à des dangers*

spéciaux, tels qu'inondation, glissement de terrain, etc. » (art. 53). Le plan de zones ne comprend pas de zones de danger liées aux inondations[83].

Malgré la forte concentration de valeurs dans les secteurs inondables, le risque en terme de vies humaines est plutôt faible à Saillon, du moins en ce qui concerne les crues du Rhône. En effet, la zone construite étant séparée du fleuve par une bande agricole large de 200 à 500 m, l'énergie cinétique des eaux lors d'une rupture de digue du Rhône sera considérablement réduite avant de l'atteindre. De plus, à cause de la topographie plane de la plaine alluviale, l'inondation devrait plutôt être de type statique sans dépasser des hauteurs de 2 m (*cf.* ci-dessus).

9.2.2 Les deux premières corrections du Rhône

Le développement de la plaine alluviale valaisanne – et donc aussi de celle de la commune de Saillon – est étroitement lié aux deux premières corrections du Rhône réalisées durant la deuxième moitié du 19e et la première moitié du 20e siècle. Il convient donc d'en esquisser brièvement les principales caractéristiques

Avant la première correction du Rhône, mise en œuvre entre 1863 et 1894, la plaine du Rhône présentait de vastes zones marécageuses (*cf.* fig. 9.4). Un document datant de 1325 montre que, dans la région de Saillon, le fleuve ne s'écoulait pas encore au milieu de la plaine, mais qu'il longeait le pied de la colline du bourg (GILAT–ETEC 2002). Pourtant, la plaine du Rhône n'était pas un espace sauvage dépourvu de toute activité humaine. Elle était exploitée par l'agriculture, notamment le pâturage, longtemps avant la première correction (Bender 1996, Canton du Valais 2000). Déjà à cette époque, les riverains tentaient d'endiguer le Rhône, mais les quelques ouvrages de protection réalisés étaient plutôt ponctuels et peu coordonnés avec l'amont et l'aval. Bien au contraire, à plusieurs endroits, on a construit des digues dites offensives qui rejetaient les eaux du fleuve sur la rive opposée (Mariétan 1968, Vischer 2003).

83 Etat : année 2005.

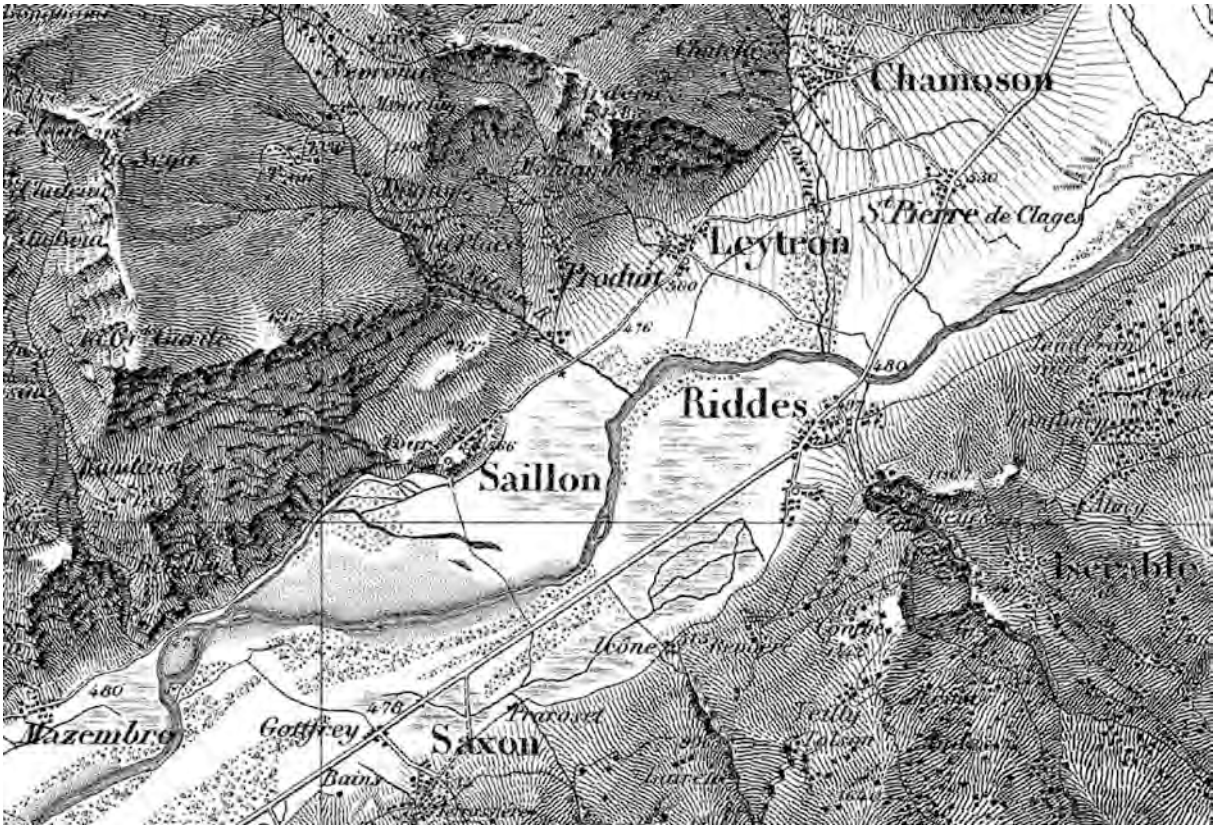

Fig. 9.4. La plaine du Rhône avant la première correction du Rhône (extrait de la carte Dufour 1:100'000, feuille 17 «Vevey–Sion», 1844).

Après son adhésion à la Confédération en 1815, le canton du Valais est passé à une phase de réorientation pendant laquelle l'intérêt porté à la plaine du Rhône – et donc également l'importance de la protection contre les crues – a augmenté continuellement. On a ainsi envisagé une intensification de l'exploitation agricole, une extension des zones habitées ainsi que la construction de routes et de ponts sur le Rhône. De plus, vers la fin des années 1850, la ligne de chemin de fer du Simplon a été planifiée et mise en œuvre. Avec la création de la commission rhodanique en 1833, le canton du Valais disposait désormais d'un organe destiné au contrôle et à la surveillance du Rhône. En inspectant annuellement la vallée du Rhône, elle s'occupait à la fois des ouvrages de protection et de la mise en culture de la plaine. Encore au début des années 1860, bien que des ouvrages de protection existaient partout entre Brigue et le Lac Léman seuls deux tronçons près de Rarogne et de Martigny étaient corrigés (Vischer 2003).

Les crues de 1855, 1857 et 1860 ayant occasionné d'importants dégâts dans la vallée du Rhône, l'Etat du Valais a demandé en 1860 à la Confédération des subsides afin de pouvoir commencer la correction du Rhône. Trois ans plus tard, suite à plusieurs études préparatoires, l'Assemblée fédérale a décidé de subventionner un tiers des coûts engendrés par la correction du Rhône (Vischer 2003). Entre l'embouchure de la Massa à Naters et Sion, le projet prévoyait la reconstruction du lit du fleuve tandis que, sur le tronçon suivant entre Sion et Lavey, les aménagements étaient calqués sur les ouvrages réalisés plus tôt. A l'aval de St-Maurice, les travaux étaient entrepris d'entente avec le canton de Vaud. Le profil en travers typique du fleuve corrigé

se présentait de la manière suivante : des digues en graviers protégeaient la plaine contre les eaux du Rhône. A l'intérieur du lit, étaient disposés des épis composés d'une maçonnerie sèche reposant sur un lit de fascines (*cf.* fig. 9.5). Il était prévu que l'accumulation naturelle de matériaux dans les espaces entre les épis diminue la pente du talus interne des digues (Vischer 2003).

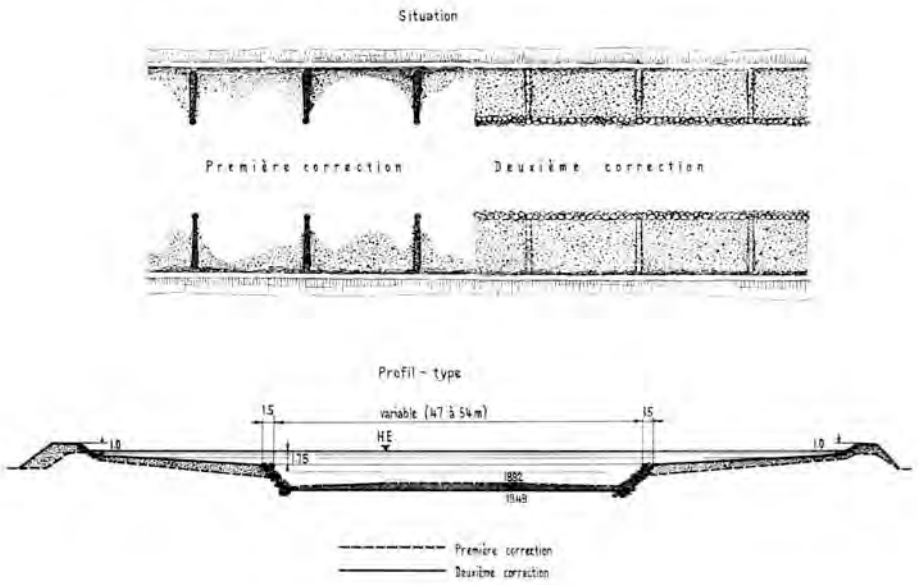

Fig. 9.5. Comparaison des systèmes de la première et de la deuxième correction du Rhône entre Chalais et Branson (tiré de De Torrenté 1964:91).

Les résultats de la première correction du Rhône n'ont pas été totalement satisfaisants. Une série de crues a provoqué des brèches dans les digues et les espaces entre les épis ne se colmataient pas comme prévu. Le lit étant trop large, le Rhône n'arrivait pas à évacuer tous les matériaux. Au lieu d'un approfondissement général du lit, il en résultait un exhaussement progressif atteignant jusqu'à 4 cm par année. Cette surélévation aggravait les inondations, car, en de nombreux endroits, le niveau du Rhône surplombait celui de la plaine avoisinante. Une deuxième correction s'avérait donc indispensable qui, après un certain nombre de travaux préliminaires, a été mise en œuvre à partir de 1936. Afin d'augmenter la capacité du fleuve, les épis ont été remplacés par un système de digues directrices parallèles concentrant l'écoulement dans un lit mineur continu. Ainsi, le profil en travers a été transformé en un profil double classique (*cf.* fig. 9.5). La deuxième correction a été achevée en 1961 et complétée par celle des affluents latéraux (De Torrenté 1964, Mariétan 1968, Vischer 2003). Dans son rapport, De Torrenté conclut que *« le resserrement du profil du Rhône, entre Martigny et Sierre, a donné les plus heureux résultats »* (De Torrenté 1964:112). En effet, dans les années 1950, la tendance à l'exhaussement du lit s'est renversée pour aboutir à une phase d'érosion. Ce renversement était toutefois principalement dû à l'extraction de graviers et à la diminution des apports solides des affluents latéraux suite à la construction des barrages (Canton du Valais 2000).

9.2.3 Assainissement de la plaine

Les travaux de correction du Rhône ont été complétés par l'assainissement de la plaine alluviale. Afin d'abaisser le niveau de la nappe phréatique, un système sophistiqué de canaux principaux (les canaux collecteurs), secondaires et de drainage a été mis en place. A plusieurs endroits, les canaux principaux, dont le tracé est parallèle à celui du Rhône, passent en-dessous des affluents latéraux du fleuve avant de le rejoindre (Mariétan 1968).

En 1873, le Département valaisan des travaux publics a établi un projet d'ensemble d'assainissement de la plaine du Rhône. Les travaux, réalisés pour la plupart entre 1873 et 1884, ont permis de gagner de vastes surfaces de terrains à cultiver (Stäuble & Reynard 2005). La surface des zones humides restait pourtant importante. La profondeur des canaux était souvent trop faible pour assurer le drainage souhaité et les effets négatifs de la première correction du Rhône se faisaient sentir. Ainsi, l'exhaussement du lit provoquait des remous dans les canaux et empêchait l'évacuation des eaux après l'inondation de la plaine. De nombreuses zones marécageuses ont perduré ou se sont même renforcées (De Torrenté 1964, Mariétan 1968).

La Deuxième Guerre mondiale et le combat contre le chômage ont donné une impulsion importante à la reprise systématique des travaux d'assainissement. Les canaux principaux et secondaires ainsi que le réseau de drainage ont été complétés. De plus, de nombreux secteurs ont fait l'objet d'un remaniement foncier. Jusqu'en 1961, plus de 10'000 ha ont été assainis entre Brigue et le lac Léman. Globalement, les résultats étaient satisfaisants. Dans la région de Saillon et de Fully, quelques problèmes persistaient toutefois lorsque les crues du Rhône et de la Sarvaz coïncidaient. Par conséquent, dans les années 1950, une station de pompage a été construite au lieu-dit le Grand Blettay permettant d'évacuer une partie des eaux du canal Leytron–Saillon–Fully directement dans le fleuve (De Torrenté 1964, GILAT–ETEC 2002 ; *cf.* aussi 9.1.2).

A l'heure actuelle encore, les lieux-dits témoignent des anciennes zones humides et de la microtopographie (*cf.* 9.1.1) de la plaine du Rhône. Ainsi, en consultant le plan cadastral du canton du Valais au 1:10'000 (Canton du Valais 1986), on s'aperçoit que, dans la région de Saillon, les toponymes font souvent référence à l'eau, aux dynamiques alluviales ainsi qu'à la végétation correspondante. Le tableau 9.3 en présente quelques-uns situés sur le territoire saillonin en indiquant également leur acception (*cf.* Bossard & Chavan 1990). Parfois, ces toponymes ont été utilisés pour nommer les rues comme le montre la figure 9.6.

Toponyme	Explication
Les Grands Glariers	Glarier : sol graveleux, assez souvent en bordure de rivière (alluvions)
Les Petits Îlots Les Grands Îlots	Ile : terrain aujourd'hui et surtout autrefois entouré d'eau ; désigne souvent un village, un hameau ou des maisons disseminées
Aux Moilles	A l'origine, prairie très humide ; ce toponyme est de la même famille que « mouiller »
Au Pont Au Pont du Traux	Pont ou dans le sens de pontet (construction faite de madriers juxtaposés permettant de traverser un endroit marécageux)
Aux Marais neufs	Marais
La Rosaire	Endroit marécageux avec beaucoup de roseaux

Tabl. 9.3. Les toponymes se référant aux zones humides sur le territoire de la commune de Saillon (d'après Canton du Valais 1986, Bossard & Chavan 1990).

Fig. 9.6. Plaque de rue à Saillon (photo : L. Thomi).

9.2.4 La troisième correction du Rhône

Au cours du 20e siècle, la vallée du Rhône a fait l'objet d'un développement important : les infrastructures se sont multipliées entraînant une forte accumulation de valeurs. Malgré les deux corrections, la plaine alluviale n'était toutefois toujours pas à l'abri des inondations du Rhône (*cf.* 9.2.1). Des études menées suite aux crues de 1987 et de 1993 ont mis en évidence que le fleuve ne souffrait pas seulement d'un déficit sécuritaire, mais également environnemental et socio-économique. Afin d'améliorer cette situation insatisfaisante, le projet d'une troisième correction du Rhône a été élaboré à partir de 1995. S'étendant à l'ensemble du tronçon entre Gletsch et le lac Léman, il a pour but, dans la logique d'un développement durable, d'assurer la protection contre les crues ainsi que de rétablir et de renforcer les fonctions biologiques et socio-économiques du cours d'eau. Concrètement, le projet vise une meilleure sécurité sur l'ensemble du fleuve tel que, au minimum, une crue centennale puisse être évacuée. On fait appel à trois types d'aménagement principaux : l'élargissement de l'emprise du fleuve, la construction d'un

deuxième chenal ainsi que l'adaptation de l'aménagement actuel (notamment par renforcement et rehaussement des digues ou abaissement du lit mineur). Les surfaces alluviales et marécageuses ayant largement disparu au cours des 150 dernières années, la troisième correction du Rhône envisage également une amélioration des conditions environnementales et écologiques en revalorisant les milieux naturels du fleuve. Il s'agit essentiellement de restaurer les fonctions biologiques et de rétablir la dynamique alluviale. Au niveau socio-économique, le projet intègre les besoins agricoles, vise une diversification des activités touristiques – un potentiel estimé sous-exploité à présent – et maintient la possibilité de synergies avec la production hydroélectrique (Canton du Valais 2000, 2005).

La mise en œuvre de l'ensemble du projet nécessitera une trentaine d'années. Quelques mesures anticipées ont toutefois déjà été réalisées avant les inondations d'octobre 2000. Il s'agit notamment du renforcement des digues dans la région de Fully, commune voisine de Saillon (Canton du Valais 2000, 2005).

9.2.5 CERISE et MINERVE

Outre l'aménagement des cours d'eau, il convient de citer également deux instruments institutionnels particuliers dont dispose le canton du Valais en relation avec la protection contre les crues : la *Cellule scientifique de crise* (CERISE) et la *Modélisation interdisciplinaire numérique des effets de retenues valaisannes à but énergétique* (MINERVE).

CERISE a émergé du *Concept de protection contre les crues* (CONSECRU) élaboré suite aux intempéries de 1993. Cette étude conclut *« qu'une bonne prévention est impossible sans un organe apte à prévoir un tel événement* [1987 et 1993] *dans un laps de temps raisonnable et surtout capable d'en assurer la gestion scientifique ‹ online › »* (CREALP 2001:90). Conçues comme une aide à la décision pour la CECA (*cf.* 9.1.3), les tâches de CERISE comprennent la prévention des événements météorologiques exceptionnels, le suivi et la gestion en direct du développement hydrométéorologique de la crue ainsi que le transfert d'informations scientifiques entre l'administration cantonale et l'extérieur (CREALP 2001).

Le deuxième instrument, MINERVE, découle également des intempéries de 1993. La mise en place ayant été prévue pour 2007, le projet était en cours lors des crues d'octobre 2000. Outil de prévision et de gestion de crues, MINERVE poursuit deux objectifs : d'une part, il permet la prévision hydrométéorologique du Rhône et de ses affluents principaux ainsi que le suivi en temps réel des précipitations et des écoulements. D'autre part, grâce à MINERVE, il s'agit de gérer les crues en faisant recours aux grandes retenues hydroélectriques (*cf.* Bérod 2006, interviews).

9.3 Les connaissances avant l'inondation d'octobre 2000

9.3.1 Eventualité des risques hydrologiques et événements historiques

Connaissances au niveau local

Avant octobre 2000, l'éventualité d'une inondation du Rhône sur le territoire de la commune de Saillon était ignorée par la majorité des acteurs locaux – à la fois publics et privés –, la plupart des interlocuteurs n'ayant pas pu s'imaginer un tel scénario. Les représentants de la commune parlent ainsi d'un oubli quasi-complet de l'aléa d'inondation découlant du Rhône et des cours d'eau secondaires. Outre l'absence d'événements majeurs depuis la fin des années 1950 (crue de la Salentse ; *cf.* 9.2.1), cet oubli peut en partie être expliqué par l'important développement qu'a connu la commune de Saillon durant les dernières décennies (*cf.* 9.1.1) : les habitants qui se sont nouvellement installés n'avaient pas les connaissances locales fines de la population indigène. L'ancien président communal confirme ce constat :

> *« On avait complètement oublié cela. Il faut mettre peut-être en relation cette méconnaissance, cet oubli, cette inconscience même – on pourrait aller jusque-là – du risque, avec le fort développement de notre commune. »* (entretien avec BR du 28.1.2005)

Les connaissances par rapport aux risques hydrologiques n'étaient toutefois pas complètement absentes avant l'année 2000. Des personnes âgées, des agriculteurs, mais aussi quelques habitants installés à Saillon depuis longtemps qui se rappelaient, de manière plus ou moins précise, des événements historiques (*cf.* 9.2.1), de l'inondabilité de la plaine alluviale et des anciennes zones marécageuses. Ainsi, en octobre 2000, en observant comment les eaux envahissaient la partie basse de Saillon (*cf.* 9.4), le doyen du village – âgé de plus de 90 ans – a raconté au président de la commune qu'il avait toujours connu les inondations. De plus, il a fait preuve de connaissances très précises de la micro-topographie de la plaine alluviale (*cf.* 9.1.1, 9.2.3) : il était à même d'identifier précisément les points bas, qui seraient dégagés en dernier des eaux, ainsi que les zones qui, étant légèrement surélevées, ne seraient pas inondées du tout. Cette connaissance des différents niveaux de la plaine avait presque complètement disparu parmi les habitants les plus jeunes. En outre, lors des entretiens, certains habitants indiquent avoir eu connaissance du dernier débordement du Rhône en 1948. Or, la grande différence entre cet événement-ci et celui d'octobre 2000 est que la plaine de Saillon était quasiment dépourvue de constructions dans les années 1940. Les terrains inondés étant essentiellement destinés à l'exploitation agricole, les dommages étaient nettement plus faibles ce qui a, peut-être, moins marqué la mémoire des Saillonins. Etant donné le risque d'inondation omniprésent dans la plaine, les premières personnes qui s'y sont installées ont été traitées de « folles » :

> *« J'ai une photo de 1925 de la plaine de Saillon, où il n'y avait pas une maison en plaine. Je me rappelle aussi quand j'étais enfant – j'habitais au village, je suis un natif du bourg – lorsque les premières personnes sont venues s'installer en plaine, tout le monde disait : il faut être fou pour aller construire en plaine, à cause du Rhône.* […] *Tout au début, nous dans le village, on disait : oui,*

mais en plaine, il y a le Rhône et les barrages. Et ça c'était un peu notre vision, et puis après ça s'est estompé au fil des années. » (entretien avec HT du 17.2.2005)

Un autre groupe qui, avant 2000, possédait des connaissances plus fines que la majorité des acteurs publics et privés à Saillon est celui des pompiers locaux. La lutte contre les eaux faisant partie de leurs tâches, ils étaient conscients des inondations potentielles sans que le scénario précis (points critiques, déroulement, etc.) n'ait toutefois été spécifié. En premier lieu, les pompiers se souciaient du Rhône, pour deux raisons. D'une part, ils craignaient une rupture de la digue en rive droite du Rhône à la hauteur de la commune de Saillon. D'autre part, ils savaient que le couronnement de cette digue se trouve à plusieurs mètres au-dessus du niveau de la plaine. Une rupture ou le dépassement de la capacité hydraulique du lit auraient donc eu des effets importants :

« A l'époque, la plaine de Saillon était un grand marécage. On a toujours pensé que ça pouvait revenir une fois ou l'autre parce que, […] *tant qu'on a des digues du Rhône, le sommet des digues du Rhône, qui sont plus hautes que les bâtiments, on aura toujours ces problèmes. »* (entretien avec DT du 13.4.2005)

A titre d'exemple, les pompiers ont dû surveiller le Rhône lors des crues de 1987 et de 1993 (*cf.* 9.2.1) craignant un débordement et une inondation consécutive de la plaine alluviale.

Les risques hydrologiques présents sur le territoire de la commune de Saillon ne découlent pas seulement du Rhône, mais également des cours d'eau secondaires (*cf.* 9.2.1). Toutefois, peu d'interlocuteurs locaux indiquent lors de l'entretien avoir eu des connaissances particulières par rapport à ces risques avant l'année 2000. Quelques-uns mentionnent toutefois l'inondation de la Salentse en 1958 ou une potentielle embâcle sur ce torrent.

Nettement plus connues semblent avoir été les remontées sporadiques de la nappe phréatique. Ainsi, l'un ou l'autre des acteurs renvoie aux terrains inondés en 1999. De plus, à cause du niveau de la nappe phréatique qui est très proche de la surface (*cf.* 9.2.1), quelques citoyens avaient installé des pompes dans leur cave. Cependant, les phénomènes liés à la nappe phréatique n'ont probablement pas été perçus en tant qu'aléa particulier.

Une autre source potentielle d'inondation est souvent évoquée par les interlocuteurs : il s'agit d'une éventuelle rupture d'un barrage hydroélectrique existant dans les vallées latérales du Rhône, peu éloignées de Saillon. Deux membres de l'administration communale précisent :

« Dans le cadre de la protection civile, nous avons été préparés à une éventuelle rupture de barrage. Dans le cas de Mauvoisin ou Dixence, il existe des cartes indiquant les niveaux d'eau qui pourraient être atteints. Par contre, par rapport à une rupture de digue du Rhône, nous n'étions pas prêts et ne pensions pas que cela pourrait prendre une telle ampleur [comme en octobre 2000]. *»* (entretien avec PP du 10.2.2005)

« Ce qu'on craint beaucoup, c'est un peu ce que les générations ici ont véhiculé, c'est un barrage qui saute ou des choses comme ça. Donc on sait qu'il peut y avoir de l'eau dans la plaine du Rhône.

Mais à aucun moment, on a imaginé, enfin, personnellement, j'ai imaginé qu'elle puisse arriver comme elle est arrivée [soit en octobre 2000]. *»* (entretien avec AMT du 22.3.2005)

Connaissances au niveau cantonal

Contrairement aux acteurs locaux, les connaissances des représentants du canton du Valais étaient assez riches et complètes avant les événements d'octobre 2000. Ainsi, les responsables de la protection contre les crues et de la troisième correction du Rhône disposaient de connaissances relativement détaillées par rapport aux divers épisodes d'inondation du 19e et du 20e siècle et aux risques hydrologiques découlant du Rhône en général. L'origine de ces connaissances réside essentiellement dans l'expérience professionnelle et le travail quotidien des acteurs concernés : en effet, les intempéries de 1987 et de 1993 ont considérablement sensibilisé les membres de l'administration cantonale et ont déclenché un certain nombre d'analyses et de projets dont celui de la troisième correction du Rhône. Dans le cadre des études préliminaires à celle-ci, le risque hydrologique lié au Rhône a été évalué pour l'ensemble de la plaine. Ainsi, lors des crues de 2000, le service en charge de l'aménagement des cours d'eau avait connaissance des points critiques le long du fleuve, à la fois par rapport à la capacité hydraulique, aux potentielles ruptures de digue et aux enjeux exposés (*cf.* 9.2.1).

En ce qui concerne les services cantonaux ne travaillant pas directement dans le domaine des eaux, les connaissances étaient moins précises que celles de leurs collègues responsables de la protection contre les crues. Ils disposaient pourtant de quelques connaissances de base ainsi que de l'expérience des événements de 1987 et 1993.

9.3.2 Systèmes de référence

Lors des entretiens, les interlocuteurs mentionnent plusieurs sources sur lesquelles ils fondaient leurs connaissances concernant les risques hydrologiques avant 2000. De manière générale, la gamme des références était plus vaste auprès des membres de l'administration cantonale que des acteurs locaux. Une des sources les plus fréquemment citées par les membres de l'administration cantonale est l'expérience professionnelle : par celle-ci, les acteurs correspondants entendent aussi bien le vécu de crues récentes – surtout celles de 1987 et de 1993 – que la pratique de la mise en œuvre de projets d'aménagement. De plus, figurent également parmi les références principales les documents administratifs et techniques tels que des lois, des directives, des rapports d'étude ainsi que des cartes de dangers. Plusieurs représentants de l'administration cantonale indiquent également les contacts et les discussions avec des personnes tierces que ce soient d'autres membres des administrations publiques (cantonale, fédérale), des scientifiques ou des personnes locales :

« Les communes connaissent très bien leur territoire. Les employés communaux interviennent et gèrent leurs cours d'eau de manière régulière. Ce sont donc les plus à même pour repérer les problèmes. » (entretien avec SLO du 17.2.2005)

Finalement, les interlocuteurs travaillant dans le domaine de l'aménagement des cours d'eau ayant généralement une formation d'ingénieur civil, ils se basaient également sur des concepts théoriques (hydrologiques, hydrauliques, etc.), sur l'analyse des paramètres hydrométéorologiques ainsi que sur des modélisations et des simulations. Un membre du Service des routes et des cours d'eau (SRCE) précise toutefois la nécessité d'intégrer les différentes sources :

> *« Notre connaissance du risque, du point de vue crue : on a, je dirais, le croisement de plusieurs domaines.* […] *On a le croisement des connaissances théoriques des années 1900-1950 sur comment fonctionnent les cours d'eau du point de vue hydraulique, toutes les lois de base de transfert hydraulique, on les a. On a l'explosion des moyens et des outils techniques pour appréhender ces connaissances scientifiques, avec des modèles numériques très, très poussés, 2D, 3D, avec des modèles statistiques aussi. Une meilleure connaissance des phénomènes, des prévisions de crues, la probabilité, l'intensité, les pluies et les débits...* […] *Après, il y a eu un grand saut dans ces connaissances, ce sont les éléments de 87, 93. »* (entretien avec TA du 15.2.2005)

Au niveau de l'administration communale, la diversité des bases de connaissances était beaucoup plus restreinte avant l'année 2000. D'après les entretiens réalisés, la source la plus citée est l'expérience. Il convient toutefois de préciser qu'avant l'inondation d'octobre 2000, les connaissances des risques hydrologiques étaient tellement maigres que tous les interlocuteurs ne sont pas en mesure de citer une base. Ce constat est également valable pour la population. Les personnes qui ont eu des connaissances se basaient principalement sur leur vécu personnel, soit sur l'expérience. Quelques-uns mentionnent également l'observation du terrain, d'autres l'intuition.

9.4 L'épisode d'inondation d'octobre 2000

9.4.1 Contexte météorologique et hydrologique

Entre le 10 et le 16 octobre 2000, une situation météorologique « du Sud » dirigeait continuellement de l'air humide et chaud en provenance de la Méditerranée et du Nord de l'Afrique vers les Alpes. Celles-ci faisant barrage aux flux, les masses d'air ont été contraintes de s'élever. Il en a résulté des précipitations intenses et de longue durée au Sud des Alpes entre le Piémont et le Tessin, les valeurs maximales ayant été atteintes dans la région du Simplon où, lors de la première phase de l'événement les 13 et 14 octobre, la lame d'eau précipitée s'est élevé à 500 mm. Dans la nuit du 14 au 15 octobre, une deuxième vague de pluies intenses a touché avant tout le Bas-Valais et le Valais central. Elle a été atténuée par une limite de chutes de neige descendant vers 2600 m environ. Au total, la quantité de pluie tombée entre le 13 et le 16 octobre 2000 a dépassé 700 mm dans la région du Simplon. Bien que moins importantes, les valeurs mesurées ailleurs sont restées très élevées notamment dans la région du Grand St-Bernard.

De manière générale, le temps de retour des précipitations décroît rapidement du Sud vers le Nord du Valais, à l'exception de la vallée des Conches. Celui d'un jour dépasse les 200 ans dans

les régions du Simplon et du Grand St-Bernard. Les pluies de deux et de cinq jours sont encore plus rares, la périodicité étant de l'ordre de 1000 ans dans le secteur du Simplon. Par contre, dans les autres régions, notamment en rive droite du Rhône, le temps de retour est plus faible, voire inférieur à dix ans (OFEG & WSL 2002).

Du point de vue hydrologique, la crue d'octobre 2000 est la plus importante du 20e siècle dans le canton du Valais. Les précipitations abondantes touchant quasiment l'ensemble du bassin versant du Rhône à l'amont du Lac Léman, le débit de pointe du fleuve a battu les anciens records à plusieurs endroits. Il a atteint 560 m^3/s à Brigue (ancien record : 495 m^3/s datant de 1987), 980 m^3/s à Branson (940 m^3/s, 1948) et 1370 m^3/s à la Porte du Scex (1090 m^3/s, 1993). La crue du Rhône est de l'ordre d'un événement centennal entre Brigue et Sion et d'un événement bi- à tri-centennal à l'aval de la capitale valaisanne. Les affluents latéraux du Rhône ont atteint des débits d'un temps de retour de 20 à 30 ans et de 100 ans dans la région du Simplon. Les bassins d'accumulation des aménagements hydroélectriques ont toutefois permis de retenir une quantité considérable de l'eau précipitée. Sans ce stockage, les débits du Rhône auraient été nettement plus importants (p.ex. 1080 m^3/s à Branson au lieu de 980 m^3/s). La figure 9.7 représente l'hydrogramme de crue du Rhône à Sion et à Branson (OFEG & WSL 2002).

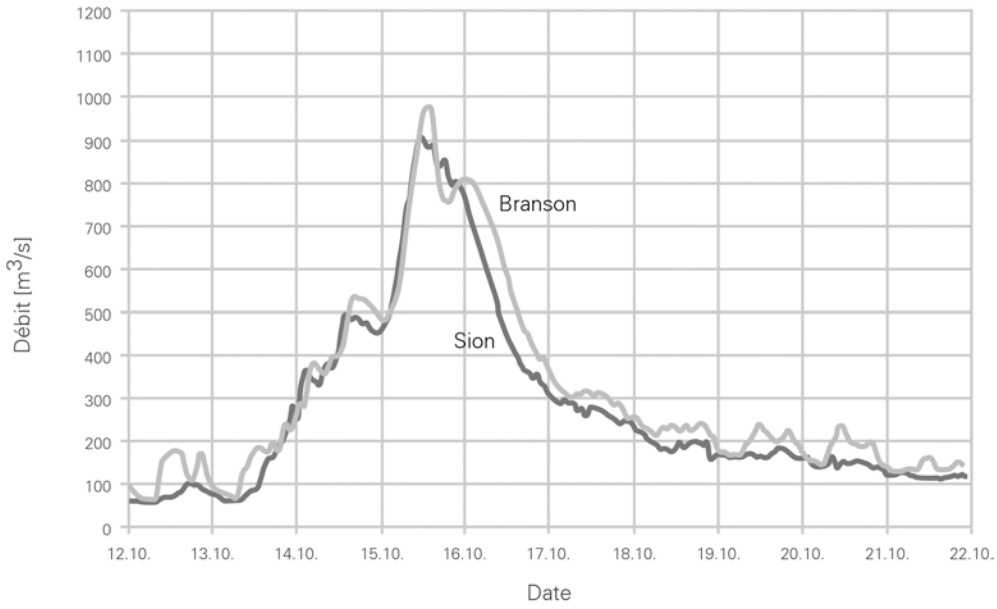

Fig. 9.7. Hydrogramme du Rhône à Sion et à Branson (d'après OFEG & WSL 2002:228).

Sur l'ensemble du canton du Valais, 16 personnes ont perdu la vie. Les dégâts matériels s'élevant à 470 millions de francs suisses, leurs centres de gravité se situaient dans la région de Brigue–Viège–Simplon (Haut-Valais) – où ont particulièrement été touchés les villages de Baltschieder (charriage du torrent local), de Gondo (instabilité de versant) et de Neubrück (lave torrentielle) – et dans celle de Martigny (Bas-Valais). Ici, les dégâts ont principalement été occasionnés par des laves torrentielles et les importants volumes de matériaux charriés par la Dranse ainsi que par l'inondation de la plaine entre Ardon et Saillon. Au total, 1027 ha ont été inondés par débordement du Rhône, des affluents latéraux et des canaux. Plusieurs processus ont été à l'origine de ces

inondations dont notamment la rupture de digues, le dépassement de la capacité (éventuellement influencé par des dépôts de matériaux charriés) ainsi que des phénomènes de refoulement (OFEG & WSL 2002).

9.4.2 L'inondation dans la région de Saillon

Au milieu de la journée du dimanche 15 octobre 2000, le débit du Rhône a atteint son maximum, à savoir 910 m^3/s à Sion et 980 m^3/s à Branson. En rive droite, près de la station de couplage de Bieudron située à la hauteur du village de St-Pierre-de-Clages (commune de Chamoson), le niveau du Rhône est monté jusqu'au couronnement de la digue, qui y surplombe la plaine de 3 à 4 m, sans le dépasser. Comme la digue en rive droite montrait des signes d'instabilité et le franc-bord entre les eaux et les passerelles franchissant le Rhône à cet endroit-là diminuait dangereusement, une équipe des pompiers et de la protection civile a surveillé la situation sur place. Bien que des signes d'instabilité annonçaient une rupture de la digue, il n'était pas possible d'intervenir avec de grosses machines : celles-ci risquaient de s'enliser dans les champs et les chemins humides. Vers 13 h, saturé par les eaux, le talus extérieur de la digue s'est effondré sur environ 5 m près de la route d'accès à la station de couplage de Bieudron. La digue rendue ainsi très instable a été progressivement érodée pour céder complètement sur une longueur de quelques mètres 30 minutes plus tard. Puis, la brèche s'est élargie jusqu'à une centaine de mètres. Au maximum, environ 200 m^3/s se sont déversés dans la plaine alluviale, le volume total s'élevant à 3.5 mio m^3. A l'aval de la rupture, celle-ci a induit un net fléchissement du débit du Rhône, bien visible sur l'hydrogramme de Branson (*cf.* fig. 9.7). Durant l'après-midi, la digue a été colmatée par la mise en place de blocs de pierres et d'un gros volume de matériaux de remblai. Néanmoins, ce n'est que vers 20h30 que les masses d'eau s'écoulant à travers la brèche ont pu être maîtrisées (Commune de Saillon 2000, Nouvelliste 17.10.2000, OFEG & WSL 2002).

Une fois la brèche ouverte, une partie des eaux du Rhône a rapidement inondé la plaine en rive droite. Comme le niveau du fleuve est surélevé par rapport à celui de la plaine, l'inondation s'est propagée vers l'amont sur 3 km environ, recouvrant une surface de 242 ha (*cf.* fig. 9.8). Vers l'aval, les eaux ont été évacuées par deux chemins différents. Une grande partie a rejoint le Rhône au niveau du pont ferroviaire près de Riddes, alors que le reste a été drainé par le canal Sion–Riddes. Fortement chargé par les eaux de la plaine de Chamoson et d'Ardon, ce canal a toutefois atteint la limite de sa capacité. Le soir du 15 octobre, une rupture de la digue droite du canal s'est produite sur environ 50 m sous le pont de la route cantonale : une partie des eaux s'est déversée dans la plaine de Leytron en l'inondant sur 32 ha environ (*cf.* fig. 9.8). Le débit des eaux passant par la brèche a été estimé à une dizaine de m^3/s (OFEG & WSL 2002, interviews).

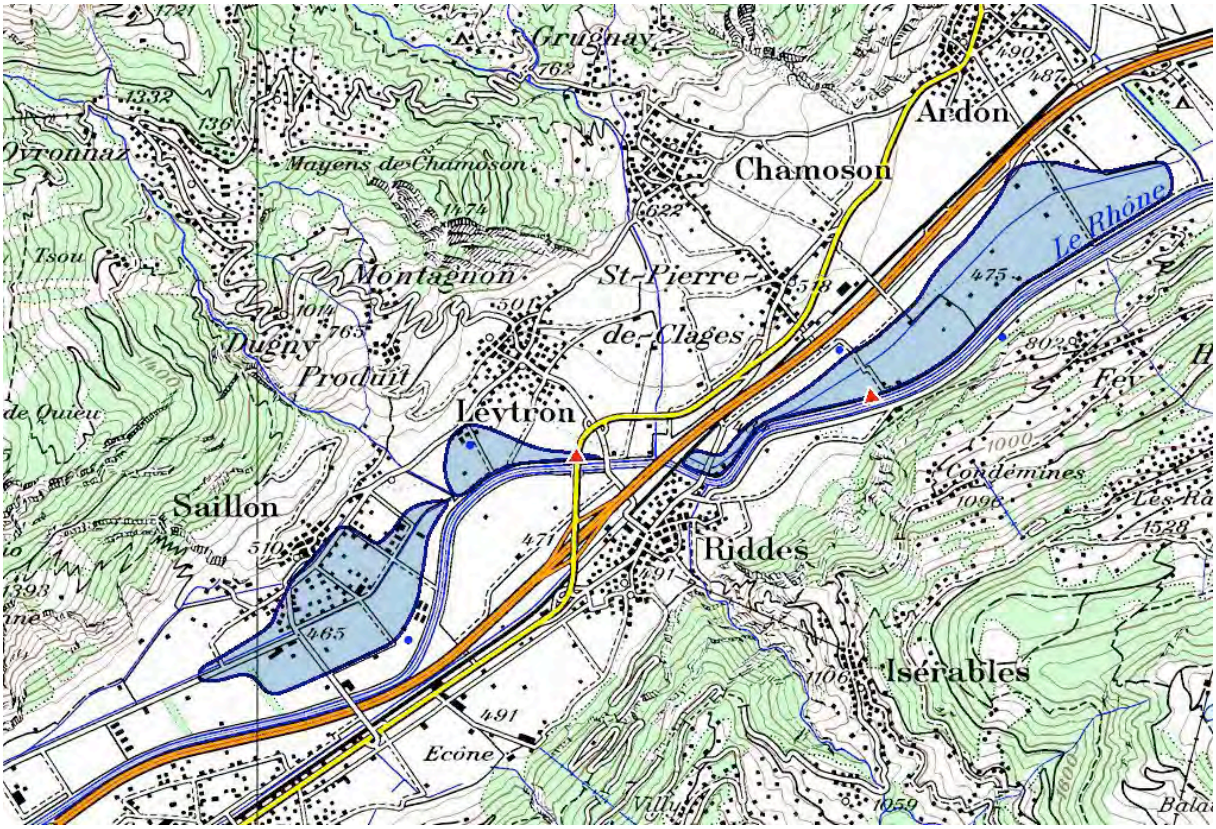

Fig. 9.8. L'inondation de la plaine du Rhône entre Ardon et Saillon. Les triangles représentent les points de rupture de digue (d'après OFEG & WSL 2002 ; fond : carte nationale, 1:100'000 (réduit), 2003).

Dans la plaine de Leytron, les eaux étaient bloquées par la digue du canal Sion–Riddes au Sud – qui rejoint le Rhône près de l'embouchure de la Salentse – et par le cône de déjection du torrent de la Salentse à l'Ouest. Le canal LSF, passant sous la Salentse (*cf.* 9.1.2), représentait la seule évacuation possible. Vers 20 h, les eaux sont ainsi arrivées dans la plaine de Saillon. Le débit augmentant fortement – il est monté jusqu'à une douzaine de mètres cube par seconde environ –, la capacité du canal LSF a été dépassée à trois points critiques (*cf.* fig. 9.9) : à la hauteur des Bains ainsi que du lieu-dit Le Grand-Blettay à la frontière avec la commune de Fully, les eaux se sont déversées dans la plaine. De plus, la capacité du passage souterrain sous le giratoire des Virottes n'étant que de 2.2 m^3/s (*cf.* 9.2.1), le canal a débordé à l'amont. Au total, environ 144 ha ont été inondés à Saillon. Contrairement aux plaines d'Ardon, Chamoson et Leytron, où les secteurs touchés comprenaient essentiellement des terrains agricoles, une grande partie des zones habitées (villas et immeubles), commerciales et industrielles a également été inondée à Saillon. Les hauteurs d'inondation ont varié cependant fortement d'un endroit à l'autre en raison de la microtopographie de la plaine. Elles étaient notamment importantes (plusieurs dizaines de centimètres) autour du centre commercial de St-Laurent, au pied du bourg, situé sur un ancien tracé du Rhône (*cf.* 9.2.2). Les eaux ont été évacuées par le canal LSF et par pompage direct dans le Rhône (Commune de Saillon 2000, GILAT–ETEC 2002, OFEG & WSL 2002, interviews).

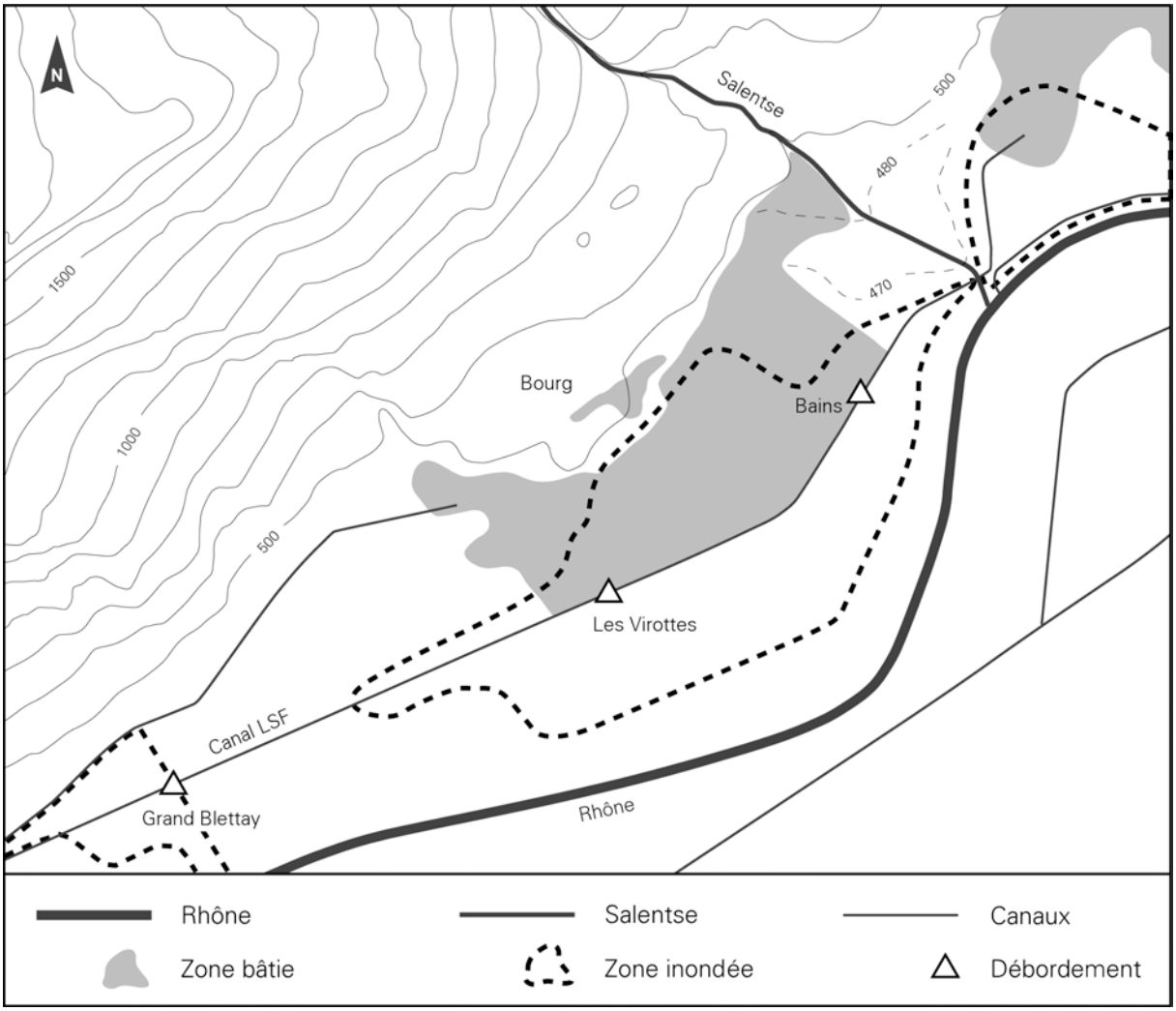

Fig. 9.9. Carte schématique de l'inondation dans la plaine de Saillon
(d'après Commune de Saillon 2000, GILAT–ETEC 2002 ; fond : carte nationale, 1:25'000 (réduit), 2001).

9.4.3 Gestion de l'inondation à Saillon

Les paragraphes suivants retracent la gestion de l'inondation à Saillon, l'accent étant mis sur le contexte local. Sauf indication contraire, les explications se basent sur les entretiens menés avec plusieurs acteurs impliqués (*cf.* bibliographie). En ce qui concerne le niveau cantonal, l'événement d'octobre 2000, qui a touché quasiment l'ensemble du Valais, a principalement été géré par la Cellule catastrophe (CECA ; *cf.* 9.1.3). Dirigée par le commandant de la police cantonale, elle a veillé à avoir une vue d'ensemble de la situation et a coordonné et planifié les mesures urgentes. Le suivi météorologique et hydrologique de l'événement a été assuré par le Service des routes et des cours d'eau (SRCE). Tant la Cellule scientifique de crise (CERISE) que quelques premiers éléments du projet MINERVE ont été en fonction (*cf.* 9.2.5). Ce dernier n'ayant pas encore été achevé, la gestion des barrages hydroélectriques a été pilotée de manière *ad hoc,* au fur et à mesure de l'évolution de la situation. Avec un représentant des exploitants des grands barrages et soutenu par un Conseiller d'Etat, le responsable du SRCE décidait d'ouvrir ou de fermer les vannes en fonction du taux de remplissage des retenues hydroélectriques.

Le dimanche 15 octobre 2000 vers 8 h du matin, la centrale d'engagement du canton du Valais a mis en action les pompiers de la commune de Saillon par le biais d'une alarme déclenchée à cause du Rhône en crue : entre minuit et 6 h du matin, le débit du fleuve était monté de 500 m^3/s à 700 m^3/s à la station de mesure de Branson. Durant la journée, les pompiers ont surveillé les points critiques le long du Rhône et de la Salentse, dont le débit avait également gonflé. Comme d'habitude quand ce torrent était en crue, la commune a préparé un camion de terre afin de pouvoir intervenir rapidement le cas échéant. De plus, étant donné les gros troncs d'arbres charriés par le torrent, une pelle mécanique a également été installé sur place. En ce qui concerne le Rhône, les soucis des autorités étaient principalement liés au coude que décrit le fleuve entre Riddes et Saillon. Ils craignaient en effet des problèmes sur le bord extérieur, soit en rive droite du côté de Saillon (p.ex. une rupture de digue). Au cours du dimanche après-midi, quelques premières parcelles agricoles ont été inondées dans une dépression topographique de la plaine, à l'Ouest du territoire communal. Ces inondations n'ont toutefois pas été engendrées par le Rhône, ni par la Salentse (*cf.* OFEG & WSL 2002, interviews).

Dans l'après-midi, la rupture de la digue du Rhône à Bieudron a provoqué une nette diminution du débit du fleuve (*cf.* 9.4.2). Les autorités communales ignorant l'inondation de la plaine alluviale quelques kilomètres à l'amont ont décidé vers 18h30, lors d'une séance avec l'état-major des pompiers, de réduire l'effectif de ces derniers. En admettant que le gros du danger était passé, la plupart des pompiers sont rentrés chez eux et seul un service de piquet est resté sur place. A peine une à deux heures plus tard, un des observateurs positionné près de la Salentse s'est aperçu que la plaine de Leytron était inondée et que le débit du canal LSF était en train de monter fortement. En effet, peu de temps avant, la digue droite du canal Sion-Riddes avait cédé sous le pont de la route cantonale (*cf.* 9.4.2). Le pompier sur place a immédiatement averti le président de la commune et les pompiers. Une inondation de la plaine de Saillon semblant être inévitable, ceux-ci ont décidé de commencer l'évacuation de la population. Les eaux ne cessant de monter, la quasi-totalité de la zone bâtie dans la plaine a finalement dû être évacuée, c'est-à-dire 116 ménages ou environ 500 personnes, dont une partie a temporairement été logée à l'abri de la protection civile qui se situe dans le bourg. Encore pendant la nuit du dimanche 15 au lundi 16 octobre, les pompiers des communes voisines de Fully, Riddes et Saxon sont venus soutenir le corps autochtone. Dans une première phase, l'intervention s'est concentrée sur la protection des gens potentiellement en danger, sur la fermeture des routes ainsi que sur la surveillance des maisons évacuées afin d'éviter des pillages (*cf.* Commune de Saillon 2000, 2001a, interviews).

Les Bains de Saillon se situant près d'un point de débordement du canal LSF (*cf.* fig. 9.9), ils ont immédiatement été concernés par l'arrivée des eaux. Dimanche soir encore, les responsables des Bains ont chargé une entreprise locale de la construction d'une digue de protection temporaire. Cette mesure prise à titre privé a évité une inondation du cœur du centre thermal, en particulier des installations techniques. Bien que les rez-de-chaussée des bâtiments adjacents aient été inondés d'une vingtaine de centimètres, les dégâts ont ainsi pu être limités (*cf.* interviews).

Le voûtage du canal LSF situé au droit du passage au-dessous de la Salentse étant équipé d'une écluse, celle-ci était entrouverte au début de l'événement. En espérant pouvoir arrêter

l'écoulement des eaux arrivant depuis la plaine de Leytron, les autorités de la commune de Saillon ont envisagé de la fermer. Une première tentative a été entreprise encore durant la nuit du dimanche au lundi. L'écluse n'étant plus en service depuis un certain temps, la tentative a échoué. Le lendemain, lors d'une réunion *ad hoc*, un membre du Service cantonal des routes et des cours d'eau (SRCE) a cependant exigé que l'écluse reste ouverte. D'après lui, la fermeture aurait provoqué une extension de l'inondation dans la plaine de Leytron. Par conséquent, l'accès à la brèche dans la digue du canal Sion–Riddes – qui n'était pas encore colmatée à ce moment-là – n'aurait plus été assuré. De plus, quelques soucis existaient également par rapport à la stabilité des digues de la Salentse dans le cas d'une montée ultérieure du niveau d'eau dans la plaine de Leytron (près du passage sous la Salentse, la hauteur de l'inondation était de deux mètres). Conformément aux exigences du représentant du SRCE, le président de la commune de Saillon a finalement formellement décidé de ne pas fermer l'écluse (*cf.* OFEG & WSL 2002, interviews).

Une fois la brèche du canal Sion-Riddes colmatée, soit le lundi après-midi vers 16 h, le niveau de l'eau dans la plaine de Saillon a cessé de monter. Les pompiers et la protection civile ont ainsi commencé le pompage et le déblaiement des zones inondées. Les équipes locales ont été soutenues par les protections civiles de Fully, du Haut-Plateau (région de Crans-Montana) et de Lausanne-Ouest, par l'armée ainsi que par de nombreux bénévoles venant de l'extérieur de la commune. Dans un premier temps, les travaux se sont concentrés sur les commerces, l'école et le home *Les Collombeyres*, puis, dans une deuxième phase, sur les maisons individuelles. La manière de procéder dépendait aussi de la micro-topographie de la plaine alluviale du Rhône. Ainsi, les points les plus bas n'ont été pompés qu'à partir du moment où le niveau de l'eau était descendu suffisamment bas (*cf.* Commune de Saillon 2000, 2001a, interviews).

Le tableau 9.4 résume le déroulement de l'inondation à Saillon ainsi que la gestion de celle-ci. L'accent étant mis sur la situation locale, les événements au niveau régional ne sont mentionnés que lorsqu'ils ont eu un impact direct sur la commune de Saillon.

Date	Evénement	Gestion
Matin du dimanche 15.10.2000	Montée de crue sur le Rhône et la Salentse	Mise en action des pompiers de Saillon par la centrale d'engagement du canton du Valais Surveillance des cours d'eau (Rhône, Salentse) par les pompiers de Saillon
Après-midi du dimanche 15.10.2000	Rupture de la digue du Rhône à Bieudron	Surveillance des cours d'eau (Rhône, Salentse) par les pompiers de Saillon Travaux de colmatage de la brèche de Bieudron
Soirée du dimanche 15.10.2000 et nuit du lundi 16.10.2000	Rupture de la digue du canal Sion-Riddes Propagation de l'inondation dans la plaine de Saillon par le biais du canal LSF Inondation progressive de la plaine de Saillon (points de débordement : Bains, giratoire des Virottes, Grand Blettay)	« Découverte » de l'inondation dans la plaine de Leytron par un piquet des pompiers de Saillon Colmatage de la brèche de Bieudron Evacuation de la zone inondée
Lundi 16.10.2000	Stabilisation du niveau d'eau dans la plaine de Saillon Décrue du Rhône	Contrôles des maisons (afin d'éviter les pillages) et fermeture des routes à Saillon Colmatage de la brèche du canal Sion-Riddes (vers 16 h)
Les deux semaines suivant l'inondation		Pompage (surtout la première semaine), déblaiement et nettoyage (surtout la deuxième semaine)

Tabl. 9.4. L'inondation à Saillon et sa gestion (d'après Commune de Saillon 2000, 2.11.2000, GILAT–ETEC 2002, OFEG & WSL 2002, interviews).

La commune de Saillon n'ayant pas d'état-major local de conduite, un tel organe a été créé de manière *ad hoc* lors de l'événement d'octobre 2000. Cet état-major, dirigé par le président de la commune, s'est notamment occupé de la coordination de l'intervention et des différentes équipes impliquées. Au début, les séances ont eu lieu toutes les trois à quatre heures, puis, le rythme a été réduit à deux séances par jour. L'état-major est resté en fonction pendant deux semaines environ (*cf.* interviews).

Au niveau du conseil communal, ce sont principalement le président et le vice-président qui ont été impliqués dans la gestion de l'événement. Les trois autres membres ont essentiellement assumé des tâches d'appoint. L'administration communale, quant à elle, a été scindée en deux équipes. Tandis que la première continuait à assurer les tâches habituelles, la deuxième s'occupait de l'événement et notamment de l'information à la population. Ainsi, au cours des trois semaines suivant l'inondation, trois communiqués ont été publiés. Les informations délivrées concernaient essentiellement les services et les infrastructures (eau potable, électricité, déchets, etc.) ainsi que les dommages, les questions d'assurance et les travaux réalisés et à entreprendre. Plus tard, la population a régulièrement été informée par le biais du *Tour d'horizon*, le bulletin d'information de la

commune de Saillon (*cf.* Commune de Saillon 2000, 2001a, 2001b, 18.10.2000, 21.10.2000, 2.11.2000, interviews).

Le tableau 9.5 représente les principaux acteurs impliqués dans la gestion de l'inondation à Saillon. N'y sont pas inclus les acteurs intervenus au niveau des indemnisations et des remboursements des dégâts (p.ex. assurances, Chaîne du Bonheur, etc.).

Niveau	Acteurs impliqués
Confédération	Armée
Canton[84]	Conseil d'Etat, Cellule catastrophe (CECA), Cellule scientifique de crise (CERISE), Service des routes et des cours d'eau (services centraux, sections du Valais central et du Bas-Valais), Service de la sécurité civile et militaire, Police cantonale
Commune de Saillon	Etat-major local de conduite *ad hoc,* président communal, conseil communal, administration communale, pompiers, protection civile, police communale
Autres institutions du domaine public	Pompiers de Fully, Riddes et Saxon ; protections civiles de Fully, du Haut-Plateau et de Lausanne-Ouest ; polices communales de Fully et Saxon
Privés	Bénévoles, bureaux d'ingénieurs, entreprises locales et extérieures

Tabl. 9.5. Les principaux acteurs impliqués dans la gestion de l'inondation à Saillon (d'après Commune de Saillon 2000, 2.11.2000, interviews).

9.4.4 Bilan de la gestion de l'événement

Quel bilan les acteurs impliqués tirent-ils de la gestion de l'inondation de Saillon ? Le tableau 9.6 résume les principaux aspects mentionnés par les interlocuteurs. Les paragraphes suivants reprennent quelques-unes des difficultés évoquées par les personnes interrogées et les traitent plus en détail.

Points positifs	Points négatifs / difficultés
Fonctionnement des équipes d'intervention (pompiers, protection civile, police, etc.)	Communication et transfert d'informations entre la commune et le canton et entre les communes
Collaboration des équipes d'intervention sur le territoire de la commune (équipes autochtones et corps de pompiers et de protection civile venant de l'extérieur)	Manque de coordination entre les équipes impliquées au niveau de la commune
Contacts avec la population : informations délivrées (communiqués communaux), communication personnelle, évacuation, etc.	Manque de personnel et beaucoup de gens à double casquette
Engagement et collaboration de la population	Gestion du personnel (remplacements, ravitaillement, sommeil)
Grand élan de solidarité (bénévoles, dons, etc.)	Manque de préparation (absence d'un état-major local de conduite)

Tabl. 9.6. Bilan tiré par les acteurs communaux (d'après les interviews).

84 Les acteurs cantonaux étaient impliqués dans la gestion de l'événement au niveau de l'ensemble du Valais. Ainsi, ne sont-ils pas forcément intervenus de manière directe au niveau de la commune de Saillon.

Contrairement au canton du Valais qui disposait de la CECA, une institution semblable n'existait pas dans la commune de Saillon avant octobre 2000. D'une manière générale, cette dernière n'était pas préparée à un événement tel que les inondations vécues. En créant un état-major *ad hoc*, elle a toutefois tenté d'assurer la gestion. Malgré cet organisme, quelques lacunes étaient inévitables, notamment au niveau de la coordination entre les différentes équipes d'intervention.
Les problèmes organisationnels liés à la gestion du personnels étaient multiples. La commune ne comptant que 1500 habitants en 2000 (*cf.* 9.1.1), la capacité de l'administration communale était limitée, notamment en termes de ressources humaines. A l'exception des membres du bureau communal, le président ne disposait que de deux employés. Par conséquent, durant l'événement, ceux-ci étaient impliqués à plusieurs niveaux en même temps assumant des tâches différentes. A titre d'exemple, le technicien communal fonctionnait également comme chef de la protection civile. Ainsi, en lui demandant d'aller préparer l'abri de la protection civile afin de pouvoir accueillir les personnes évacuées, le président a simultanément perdu son technicien communal. En outre, tant le corps des pompiers que celui de la protection civile se composaient de citoyens locaux dont certains habitaient la plaine. Nombreux d'entre eux ont été touchés personnellement par les inondations. La protection civile n'ayant pas recruté les membres sinistrés, elle était obligée de se limiter sur l'accueil des évacués, le travail pionnier n'ayant pas pu être réalisé. L'effectif insuffisant a également affecté le fonctionnement de l'abri de la protection civile où il manquait notamment du personnel formé (cadres, médecins, infirmières, psychologues, cuisiniers, etc.).

La longue durée des interventions a renforcé les difficultés liées à la gestion du personnel. Ainsi, bien que les pompiers aient déjà travaillé une journée entière lorsque les eaux sont arrivées dans la plaine de Saillon, ce n'est qu'à ce moment-là que le gros du travail a commencé. Le travail intensif et continuel a rendu particulièrement difficile la gestion du sommeil. Ce problème était aggravé par le fait que beaucoup de pompiers ne pouvaient rentrer chez eux, leur habitation ou l'accès à celle-ci ayant été inondés. Ils dormaient donc souvent par épisodes dans un bâtiment des anciens bains de Saillon qui était équipé de dortoirs, et parfois à même le sol au local du feu. Cette situation difficile a perduré jusqu'à mardi soir 17 octobre. A partir de ce jour-là, une gestion des heures de sommeil a pu être mise en place et le ravitaillement s'est nettement amélioré.

Tandis que la communication fonctionnait bien dans de nombreux cas, de gros problèmes se sont posés par rapport au flux de quelques informations particulières qui étaient toutefois de grande importance. Les difficultés sont survenues notamment à l'interface de différentes instances cantonales, mais aussi à celle entre le canton et la commune de Saillon. Ainsi, à titre d'exemple, la commune de Saillon n'a pas été avertie de la rupture de digue du Rhône à Bieudron : celle-ci s'étant produite le dimanche à midi, les Saillonins auraient eu assez de temps pour se préparer à l'arrivée des eaux. Il en était de même en ce qui concerne la rupture de la digue du canal Sion–Riddes. Dans les deux cas, aucune information n'a transité jusqu'à la commune de Saillon, ni par le SRCE, ni par une autre instance cantonale. Il n'est donc pas surprenant que ce manque d'information constitue un des principaux points négatifs relevés par les acteurs impliqués, à la fois communaux et cantonaux.

9.4.5 Perception de l'inondation par les acteurs

Pour de nombreux acteurs, les inondations vécues représentaient une nouvelle expérience, quelque chose qui a ébranlé leur vie quotidienne et qui a suscité des émotions négatives. Ainsi, lors des entretiens, certains interlocuteurs, notamment locaux, parlent d'une menace, d'une angoisse ou encore de l'incertitude quant à l'évolution de l'événement. Plusieurs indiquent également avoir ressenti une certaine détresse, ne sachant pas que faire et où commencer dans un premier temps. De manière générale, l'événement a provoqué une prise de conscience du risque qui ne s'est pas forcément installée de manière brusque, mais plutôt au fur et à mesure :

> *« C'est aussi lié au risque certainement, c'est une ambiance qu'il y a. Je dirais, c'est tangible à un moment donné. Ce n'est pas de la peur. Les gens étaient relativement sereins. Mais en fait, on sentait quand même une menace, voilà, c'est le terme.* […] *Mais après coup,* […] *peut-être deux jours après, on disait, mais si ça avait fait ça, si ça avait fait, voilà ce qui aurait pu arriver. »* (entretien avec AMT du 22.3.2005)

En même temps, au début de l'événement, un membre de l'administration communale a ressenti une certaine ignorance au sein de la population :

> *« On l'a vu à travers nos communiqués, dans ces informations à la population, les gens sont complètement démunis, lorsque l'événement se produit. On a eu des situations aberrantes, des gens qui n'ont pas pris au sérieux les pompiers : Bof … moi je retourne dans mon lit, fichez-moi la paix ! »* (entretien avec BR du 28.1.2005)

Au niveau cantonal, les acteurs qui ont déjà vécu plusieurs inondations se montrent surtout impressionnés par l'ampleur des événements d'octobre 2000 qui ont touché quasiment l'ensemble du Valais.

Néanmoins, bien que certains acteurs locaux expriment quelques reproches – concernant notamment le manque d'information quant à la rupture de la digue du Rhône (*cf.* 9.4.4) ou un entretien des cours d'eau considéré comme insuffisant –, la plupart font preuve d'une certaine acceptation de l'événement. Ainsi, ils ne formulent pas de sentiment d'injustice particulier envers un acteur public ou privé précis. Au contraire, nombreux sont ceux qui ont plutôt tendance à faire référence à une fatalité en considérant les inondations comme un événement naturel contre lequel on ne peut rien faire :

> *« C'est un événement naturel. Contre la nature, contre la montagne, contre ces choses-là, l'être humain est trop petit. Il ne peut pas tout prévoir. Ce n'est pas possible. »* (entretien avec GGM du 4.5.2005)

Finalement, plusieurs habitants de la commune de Saillon font une distinction entre l'événement et ses impacts, les deux ayant des temporalités complètement différentes : tandis que l'inondation même a duré quelques jours seulement, la période post-événement s'est étalée sur un laps de temps beaucoup plus long, jusqu'à six mois environ dans les cas extrêmes. Psychiquement, les acteurs en question ont perçu la phase de remise en état (déblaiement, nettoyage, rénovation des

bâtiments, etc.), combinée éventuellement avec un logement provisoire à l'extérieur de leur maison, comme particulièrement lourde. De plus, au delà de la remise en état, quelques-uns des interlocuteurs indiquent avoir toujours une certaine angoisse, voire une peur, lors de pluies intenses et de longue durée.

9.5 Situation après l'événement

9.5.1 Inventaire des dommages et remise en état des lieux

Immédiatement après l'événement, le président de la commune de Saillon a fait établir un inventaire des dommages sur le territoire communal. A cette fin, il a préparé un questionnaire qui a principalement été rempli par les nombreux bénévoles. Passant dans tous les bâtiments sinistrés, ils ont saisi la hauteur maximale de l'eau et l'ampleur des dégâts. Plus tard, lors des négociations avec les assureurs, cet inventaire a servi de document de base représentant la situation juste après l'inondation. Etant donné qu'une grande partie de la surface inondée était bâtie, les dégâts occasionnés à Saillon ont été considérables. Sur le domaine public, ils se sont élevés à environ 1.1 million de francs. Ce montant se compose principalement des coûts engendrés par les travaux d'entretien du canal LSF et du Rhône, ainsi que par le déblaiement et le nettoyage (OFEG & WSL 2002). Les dommages sur le domaine privé ont été beaucoup plus importants et sont estimés à 25 millions de francs environ (Nouvelliste 13.10.2005). Concrètement, près de 150 habitations, 10 immeubles, 2 restaurants et 17 autres constructions ont été touchés. Quelque 60 habitations et 45 appartements ont été inondés dans leur partie habitable, la hauteur d'eau allant de quelques centimètres à plus d'un mètre (Commune de Saillon 2001a).

Bien qu'aucune maison n'ait été détruite, celle de quinze familles n'était toujours pas habitable deux semaines – voire plusieurs mois dans les cas extrêmes – après l'événement. A l'intérieur des bâtiments, les dégâts concernaient essentiellement les biens mobiliers ainsi que les carrelages, les moquettes, la peinture, etc. Lors de la rénovation, qui a duré jusqu'à six mois, quelques propriétaires ont choisi volontairement des matériaux résistant mieux à l'eau que les anciens. Même s'il n'y a pas eu de victimes à déplorer, l'impact psychique de l'inondation a tout de même été important sur quelques habitants (*cf.* Commune de Saillon 2001a, Nouvelliste 3.11.2000, interviews ; *cf.* 9.4.5).

En ce qui concerne les exploitations agricoles, les champs ont été recouverts non seulement par l'eau, mais aussi par une couche de limons. Ainsi, les dégâts sur les cultures – notamment de type maraîcher – étaient considérables. Saillon étant une commune viticole importante, d'éventuels pertes pouvaient également être attendues dans les vignes. Les vendanges ayant été terminées peu avant, les dommages sont toutefois restés limités. Le vin encavé de deux caves a tout de même subi des dégâts (*cf.* Nouvellliste 25.10.2000, interviews).

Le canton du Valais ne connaissant pas d'assurance immobilière cantonale, les propriétaires immobiliers sont assurés auprès d'assurances privées. Outre les prestations de celles-ci, les sinis-

trés ainsi que la commune ont bénéficié d'une aide financière de plusieurs institutions. Parmi celles-ci se trouvent notamment le *Fonds suisse de secours pour dommages non assurables* et la *Chaîne du Bonheur*. De plus, la commune de Saillon a constitué un fonds communal alimenté par des dons de collectivités publiques, d'associations diverses et de privés. Ce fonds a récolté près de 110'000 francs suisses. La gestion des dossiers a duré deux ans.

A l'exception de quelques rares cas, les négociations entre les sinistrés et les assureurs se sont passées sans problème majeur. La commune a soutenu les habitants en les informant sur leurs droits et en les défendant le cas échéant. Une commission *ad hoc*, composée d'un délégué de la Croix-Rouge ainsi que du juge et du président de la commune, a été créée. Elle avait pour objectif d'enregistrer et d'analyser les demandes d'aide ainsi que d'établir les démarches nécessaires auprès des propriétaires, des assureurs et des institutions chargées d'octroyer l'aide (*cf.* Commune de Saillon 2001a, interviews).

Sur le domaine communal, outre les chemins et les routes, la remise en état comprenait principalement les cours d'eau et les infrastructures. Dix jours après l'inondation, la commune a mandaté plusieurs entreprises pour des travaux urgents. Ceux-ci englobaient le curage du canal LSF et du réseau d'égouts, le renforcement des pieds des digues, des enrochements et des remblayages. De plus, elle a fait élaborer une étude sur la stabilité des berges et des ouvrages du canal LSF et de la Salentse. Quelques mois plus tard, d'autres travaux ont été entrepris dont notamment la réfection du ponceau du canal LSF sous la Salentse (*cf.* fig. 9.10 ; *cf.* Commune de Saillon 2000, 2001a, 2.11.2000, GILAT–ETEC 2002, interviews).

Fig. 9.10. Le ponceau du canal LSF sous le torrent de la Salentse (photo : L. Thomi).

9.5.2 Enseignements de l'événement

Au niveau cantonal, selon les acteurs interviewés, les enseignements des intempéries d'octobre 2000 – qui touchaient quasiment l'ensemble du Valais (*cf.* 9.4.1) – concernent principalement quatre domaines, à savoir la formation et la préparation des communes à la gestion d'une crise, le

suivi de l'évolution hydrométéorologique, le projet de la troisième correction du Rhône ainsi que les flux d'information.

De nombreuses communes valaisannes n'étaient pas préparées à gérer une telle situation, des organismes adéquats n'étant pas disponibles. Etant donné le faible degré de préparation, le renforcement de la formation des autorités et des états-majors locaux de conduite semblait indispensable.

Bien que quelques outils permettant de suivre en direct les données hydrométéorologiques existaient déjà en octobre 2000 (p.ex. CERISE et quelques éléments de MINERVE ; *cf.* 9.2.5), ceux-ci n'étaient pas encore suffisamment performants. L'événement a bien montré leur richesse, mais il a aussi mis en évidence la nécessité de les affiner davantage afin de rendre le suivi d'une future crue plus efficace. De plus, il s'est avéré que les scénarios potentiels au niveau des points névralgiques le long des cours d'eau et des canaux n'étaient pas assez connus.

La crue du Rhône a aussi confirmé les calculs et les conclusions tirées dans le cadre du projet de troisième correction du Rhône (*cf.* Canton du Valais 2000[85]) : la capacité du fleuve était insuffisante et les digues souvent dans un mauvais état (*cf.* 9.2.1, 9.6.1). L'événement d'octobre 2000 a donc rappelé le besoin de ce projet d'aménagement du Rhône. Finalement, les événements d'octobre 2000 ont également été l'occasion de reconsidérer les flux d'informations entre les différents acteurs impliqués dans la gestion.

A Saillon, les interlocuteurs locaux ont également pu identifier des lacunes majeures au niveau de la gestion d'une situation de crise. La commune n'ayant pas d'état-major local de conduite avant les inondations d'octobre 2000, il manquait un organisme communal de coordination et de gestion. De plus, toutes les personnes impliquées dans l'état-major créé de manière *ad hoc* lors de l'événement n'étaient pas spécifiquement formées à travailler dans une situation pareille. Afin de pouvoir mieux gérer une future crise, la création d'un état-major local de conduite permanent ainsi que la formation de ses membres paraissaient indispensables. Selon les acteurs interviewés, l'événement a également mis en évidence la nécessité de porter plus d'attention aux cours d'eau communaux, soit à la Salentse et aux canaux, notamment en termes d'entretien et d'aménagement. Cela n'était toutefois possible qu'avec des connaissances plus précises par rapport aux risques hydrologiques présents.

9.5.3 Mesures prises

L'accent de l'étude de cas de Saillon étant mis sur les connaissances (*cf.* 6.1), les mesures prises au niveau de la protection contre les crues ne sont pas traitées dans le détail. Un certain nombre de mesures prises sont toutefois présentées – de manière non exhaustive – dans les paragraphes suivants.

85 Le rapport de synthèse du projet de troisième correction du Rhône (Canton du Valais 2000) a été adopté par le Grand Conseil valaisan au mois de septembre 2000, soit à peine trois semaines avant les inondations !

Mesures prises au niveau cantonal

Au niveau cantonal, différentes mesures ont été prises à la suite des crues d'octobre 2000. Elles sont résumées dans le tableau 9.7.

Mesure	Description
Création de la section Organisation, planification et prévention en cas de catastrophes	Fondée en 2001 sur initiative du Service de la sécurité civile et militaire (SSCM) et associée à celui-ci, elle est essentiellement chargée de la formation des communes et des états-majors locaux de conduite.
Formation des états-majors locaux de conduite	Par le biais de la nouvelle Section « catastrophes », la formation est renforcée. Entre autres, il est prévu d'obliger chaque état-major local de conduite de faire un exercice d'un ou deux jours tous les cinq ans.
Amélioration de la Cellule scientifique de crise (CERISE)	L'outil CERISE est amélioré en fonction des enseignements tirés de l'événement d'octobre 2000. Il s'agit notamment d'assurer le transfert d'informations et de données hydrométéorologiques et de mieux définir les responsabilités.
Elaboration du plan d'intervention d'urgence Rhône	Le plan d'intervention d'urgence Rhône définit les responsabilités ainsi que les flux d'informations en cas de crue du Rhône et il règle le mode de suivi de terrain (*cf.* ci-dessous).

Tabl. 9.7. Mesures prises au niveau cantonal (d'après DTEE 2002, interviews).

Le plan d'intervention d'urgence Rhône étant d'un intérêt particulier, il convient de le décrire brièvement. Son objectif est double. Il précise, d'une part, le fonctionnement en cas de crue du Rhône (alerte, intervention, etc.) et, d'autre part, le mode de suivi de terrain. Un organigramme prescrit les collaborations entre les différents acteurs. L'élément central est la Cellule d'intervention Rhône (CIR) qui est l'organe décisionnel et de conduite des interventions sur le Rhône. Elle centralise les informations recueillies par les sections du SRCE et fournies par CERISE, les coordonne et les redistribue aux sections qui, elles, sont en contact direct avec les communes (*cf.* aussi 9.1.3). De plus, la CIR décide des mesures d'intervention à prendre et assure la relation avec la CECA ainsi qu'avec d'autres acteurs concernés. Le deuxième volet du plan d'intervention d'urgence vise le suivi d'une crue du Rhône. Tous les points critiques le long du fleuve sont répertoriés sur une carte et font l'objet d'une fiche. Cette dernière comprend une description de la zone concernée ainsi que du phénomène attendu. Le plan des points critiques est complété par celui des points de gestion qui énumère les interventions possibles lors d'une inondation du Rhône. En désignant les responsables, les deux plans définissent les compétences à l'avance, ce qui devrait, lors d'un événement futur, éviter des confusions. Le plan d'intervention d'urgence Rhône comprend également des cotes d'alerte pour plusieurs stations le long du Rhône (*cf.* DTEE 2002, interviews).

Mesures prises au niveau communal

Les principales mesures prises au niveau de la commune de Saillon sont résumées dans le tableau 9.8. Celui-ci ne tient pas compte des mesures urgentes et des travaux de remise en état qui ont été traités dans la section 9.5.1.

Mesure	Description
Elaboration du règlement relatif à l'organisation communale en cas de catastrophes et de situations extraordinaires	Un tel règlement n'ayant pas existé avant les inondations, il règle l'organisation et le fonctionnement de la commune en cas de catastrophes. Entre autres, il prévoit la mise en place d'un état-major local de conduite (*cf.* ci-dessous).
Elaboration d'un plan d'évacuation	Bien qu'un ancien plan d'évacuation de la protection civile existait avant 2000, personne n'en avait connaissance. Le nouveau plan, élaboré après les inondations et envoyé à tous les ménages de la commune, indique les chemins de fuite ainsi que la localisation de l'abri de la protection civile.
Modification du règlement des constructions	La distance normale entre deux bâtiments est baissée à la moitié de la hauteur du bâtiment (avant : deux tiers de la hauteur du bâtiment), la distance minimale restant à 3 m. De plus, la hauteur maximale des bâtiments est augmentée d'un mètre. Ces deux mesures permettent des constructions légèrement plus hautes. Ainsi, les bâtiments peuvent être construits sur des remblais plus importants ce qui diminue le risque d'être inondé.
Concept de protection contre les crues et concept de renaturation des cours d'eau	Cette étude élabore les données de base hydrologiques, hydrauliques et environnementales des cours d'eau et des canaux communaux (Salentse, canal LSF, canal Sion-Riddes, Sarvaz). De plus, elle évalue le potentiel de danger en réalisant notamment une carte de dangers. Sur la base de ces données ainsi qu'en fonction des objectifs visés, l'étude propose des concepts de protection et de renaturation.

Tabl. 9.8. Mesures prises au niveau communal
(d'après Commune de Saillon 1991, 2001c, GILAT–ETEC 2002, interviews).

Etant donné le très faible degré de préparation, une des principales conclusions tirées de l'événement d'octobre 2000 a été la mise en place d'une institution permanente permettant la gestion d'une telle crise. Le 27 mars 2001, sur initiative du président, le Conseil communal a décidé de créer un état-major local de conduite en cas de catastrophes et de situations extraordinaires (EMLC). La mise sur pied et la présidence de cet EMLC ont été confiées à une personne extérieure à l'administration communale afin de ne pas mélanger les tâches lors d'un événement, soit, en l'occurrence, à un ancien brigadier de la police cantonale habitant la commune. L'organisation ainsi que le fonctionnement de l'EMLC ont été définis dans un règlement communal (Règlement relatif à l'organisation communale en cas de catastrophes et de situations extraordinaires), approuvé par l'assemblée primaire[86] le 30 novembre 2001. D'après ce règlement,

86 L'assemblée primaire remplissant les tâches du pouvoir législatif, elle est composée des citoyens habilités à voter dans la commune.

l'EMLC est un organe consultatif subordonné à l'autorité communale. Il s'occupe principalement de rassembler les données nécessaires aux prises de décision ainsi que de coordonner les mesures en cas de catastrophes. Le commandement de l'EMLC est assuré par le Chef d'état-major auquel est également relié le Chef d'intervention qui dirige l'engagement dans le secteur sinistré. Sont membres de l'état-major des représentants de l'administration communale, des pompiers, de la police communale, de la protection civile, des secours, de la santé ainsi que des services techniques communaux (l'organigramme de l'EMLC se trouve à l'annexe B3). Pour que l'EMLC soit immédiatement opérationnel, un poste de commandement a été aménagé au bâtiment de l'école située au pied du bourg. Ce local est notamment équipé de cartes et de plans d'intervention. Dès sa création, le chef de l'EMLC a organisé plusieurs exercices pour former les membres (*cf.* Commune de Saillon 2001b, 2001c, interviews).

9.6 Les connaissances après l'inondation d'octobre 2000

Les sections suivantes esquissent les connaissances dont les divers acteurs disposaient après l'inondation d'octobre 2000. Se basant sur les entretiens menés au printemps 2005, ils reflètent l'état à ce moment-là. De plus, sont identifiées les principales transformations intervenues par rapport aux connaissances de la période précédant l'événement (*cf.* 9.3).

9.6.1 Transformations après l'épisode d'inondation de 2000

Connaissances au niveau local

Sous l'effet des crues d'octobre 2000, les connaissances de nombreux acteurs ont fait l'objet de transformations plus ou moins profondes. Puisque celles de la population et de l'administration communale se ressemblaient fortement avant l'événement (*cf.* 9.3), les modifications qu'elles ont subies sont également similaires, au moins dans un premier temps. De manière générale, l'inondation a provoqué une importante prise de conscience comme le décrit un membre de l'administration communale de Saillon :

> *« Il y a une réalité que l'on a découverte après coup … enfin, redécouverte après coup, c'est que le niveau moyen de la zone à bâtir est inférieur à celui du niveau moyen du Rhône. Donc, comme les Hollandais, on se situe en dessous des eaux.* […] *Pour les gens de ma génération, non, on ne pensait pas être en danger de ce point de vue.* […] *Du point de vue des dangers naturels, à part quelques avalanches, qui peuvent arriver parfois, dans cette zone-ci* […] *la Sarvaz – qui peut mettre en péril l'exploitation agricole et une ou deux habitations. A part de petits glissements de vigne, de terrain, on pensait à Saillon être à l'abri de toute mauvaise surprise. »* (entretien avec BR du 28.1.2005)

Les connaissances concernant les risques hydrologiques étant absentes ou peu fournies avant 2000, l'inondation a agi comme un véritable générateur de connaissances : les acteurs locaux ont

fait l'expérience d'une inondation concrète, c'est-à-dire de son déroulement spatio-temporel et de ses impacts (dommages engendrés, bouleversement de la vie quotidienne, émotions, etc.), ce qui a enrichi leurs connaissances et en a créé de nouvelles. En premier lieu, celles-ci concernent le fait que la plaine de Saillon – et donc la zone bâtie – n'est pas à l'abri des inondations, mais qu'elle peut être touchée aussi bien par les crues du Rhône que par celles des canaux d'assainissement. Par la suite, plusieurs interlocuteurs ont également rafraîchi les connaissances par rapport aux inondations historiques du Rhône et de la Salentse ainsi qu'à l'état de la plaine alluviale avant l'assainissement et les corrections du fleuve, notamment par rapport aux zones marécageuses. Finalement, l'inondation a démontré que la plaine alluviale n'est pas plane, mais qu'elle est structurée en différentes dépressions et secteurs surélevés (*cf.* 9.1.1, 9.2.3, 9.3.1).

Sur la base des nouvelles connaissances, plusieurs habitants ont pris des mesures individuelles pour réduire la vulnérabilité. Ainsi, un habitant sinistré indique avoir rénové sa maison en utilisant des matériaux plus résistants à l'eau. Un autre a monté les albums photos à l'étage pour les sortir de la zone inondable. De plus, pendant un certain temps, il y a eu une activité de construction légèrement plus importante sur le cône de déjection de la Salentse, l'objectif ayant été d'éviter la plaine alluviale. Dans celle-ci, immédiatement après 2000, de nouveaux bâtiments ont plus fréquemment été construits sur remblai afin de réduire la vulnérabilité envers les inondations potentielles (*cf.* aussi 9.5.3). Cette pratique de construire sur remblai n'a pas persisté longtemps en devenant la règle générale : au cours des dernières années[87], la majorité des bâtiments ont de nouveau été réalisés au niveau même de la plaine. Visiblement, cela est également le cas à proximité des cours d'eau comme le montre la photo prise près du canal LSF (*cf.* fig. 9.11). Bien qu'inondable, il convient de préciser que l'aléa y est plutôt faible (zone jaune). L'absence de mesures de prévention (p.ex. protection d'objet) peut pourtant surprendre.

Fig. 9.11. Villas construites au niveau de la plaine à proximité du canal LSF. A cet endroit, la berge du côté des bâtiments est plus basse qu'en rive opposée (photo : L. Thomi, prise en été 2009).

87 Soit la période précédant l'année 2009.

La commune de Saillon ne s'est pas contentée des enseignements qu'elle a directement pu tirer de l'événement et de sa gestion : elle s'est activement engagée pour améliorer les connaissances, notamment en s'adressant à des spécialistes, c'est-à-dire à des membres de l'administration cantonale et à des bureaux privés. Entre autres, elle a fait élaborer une étude sur les cours d'eau communaux (GILAT–ETEC 2002) qui comprend d'une part une analyse des dangers découlant de la Salentse, de la Sarvaz et des canaux d'assainissement (événements historiques, morphologie, paramètres hydrologiques, estimation des débits de crue, objectifs de protection, etc.) et, d'autre part, des mesures de renaturation (quelques résultats de cette étude concernant les aléas hydrologiques ont été présentés à la section 9.2.1). Dans le même contexte, une carte de dangers a été réalisée pour les cours d'eau communaux (*cf.* 9.5.3). Sur la base de ces investigations techniques et scientifiques, les représentants de la commune de Saillon ont cherché à compléter les connaissances empiriques tirées de l'inondation. Ainsi, rapidement après les inondations, ils disposaient de connaissances de plus en plus précises et spécialisées par rapport aux risques hydrologiques.

Bien que, après l'octobre 2000, quasiment l'ensemble des acteurs locaux – privés et publics – ait nettement amélioré et diversifié les connaissances par rapport aux inondations potentielles, l'état général reste faible. Ainsi, au moment des entretiens, l'aléa découlant de la Salentse semble toujours être négligé, voire ignoré, par de nombreux acteurs, à l'exception peut-être de quelques membres de l'administration communale. De plus, étant donné la croissance démographique importante, de nombreux habitants s'installent chaque année à Saillon sans avoir vécu l'inondation. Entre les années 2000 et 2007, la population a augmenté de près de 400 citoyens, soit d'un quart environ (*cf.* OFS 2009 ; *cf.* aussi 9.1.1) ! Par conséquent, au sein de la population, la précision et la richesse des connaissances par rapport aux risques hydrologiques deviennent de plus en plus hétérogènes : tandis que les uns ont gardé un souvenir précis de l'événement d'octobre 2000, d'autres sont complètement dépourvus de connaissances spécifiques par rapport à celui-ci, au moins s'ils n'ont pas reçu d'informations. Quant à ces dernières, la stratégie de la commune de Saillon est ambiguë : d'une part, elle les délivre bien aux futurs propriétaires, d'autre part elle reste prudente afin de ne pas trop rebuter ces derniers :

> *« La commune conseille et rend attentif les futurs propriétaires mais chacun est libre de construire avec un sous-sol ou non. A une période, quand une autorisation de bâtir était envoyée à Sion pour préavis, le dossier était transmis au Service des routes et cours d'eau qui mettait en garde le futur propriétaire qu'il allait construire dans une zone inondable. Après discussion avec l'Etat du Valais, il a été décidé de renoncer à cette mise en garde pour éviter que les gens ne construisent plus du tout sur Saillon. Actuellement, les personnes qui désirent bâtir à Saillon sont informées par le biais de l'autorisation de construire qu'un concept d'inondation existe. Mais finalement, toute la plaine du Rhône est une zone à risque. »* (entretien avec PP du 10.2.2005)

Sans information adéquate aux nouveaux habitants – ou à l'ensemble de la population –, on risque de se rapprocher progressivement d'un état ressemblant à celui de la période avant l'année 2000 : l'absence de connaissances particulières par rapport aux risques hydrologiques locaux au

sein de la population jeune, voire auprès d'une grande partie des citoyens. Ce phénomène est susceptible d'être renforcé par un oubli de plus en plus important et général au fur et à mesure que l'on s'éloigne de l'inondation d'octobre 2000, comme le craignent certains acteurs publics. Cet avis n'est pas forcément partagé par tous les interlocuteurs, surtout au niveau communal. D'après ceux-ci, l'événement d'octobre 2000 ayant tellement marqué la mémoire de la population, elle ne s'oubliera pas.

Connaissances au niveau cantonal

De manière générale, l'inondation dans la région de Saillon n'a pas particulièrement surpris les membres de l'administration cantonale. Au contraire, elle a confirmé les connaissances existantes, surtout celles des acteurs qui travaillaient dans le domaine de la protection contre les crues (*cf.* 9.3.1, 9.5.2). En effet, les résultats des différentes études réalisées après les événements de 1987 et de 1993 – notamment en rapport avec la troisième correction du Rhône – n'ont pas été remis en cause de manière fondamentale par les crues de 2000 :

> *« En fait, cet événement d'octobre 2000 a montré que ce qu'on faisait avant était juste. Simplement, il fallait accélérer certaines choses, mais on n'a pas été confronté à une surprise totale et puis on n'a pas remarqué que ce qu'on faisait était complètement faux. »* (entretien avec DB du 14.1.2005)

Bien que les points faibles le long du Rhône soient connus, le scénario précis ayant mené à l'inondation de la plaine de Saillon, c'est-à-dire l'effet domino impliquant deux ruptures de digues et le dépassement de la capacité hydraulique du canal LSF (*cf.* 9.4.2), n'était toutefois pas identifié :

> *« On a diagnostiqué que ça pouvait arriver – la rupture sur le Rhône. On a diagnostiqué qu'il pouvait y avoir d'autres scénarios dans ce secteur qui amèneraient des zones d'inondation de ce type-là. Donc on savait que ça pouvait se passer, oui. Par contre, quant à dire qu'on prévoyait qu'il y ait une rupture en chaîne, ça ce n'est pas vraiment le scénario standard. »* (entretien avec TA du 15.2.2005)

En conclusion, au niveau cantonal, plutôt que de déclencher la création de nouvelles connaissances, les crues d'octobre 2000 ont surtout contribué à un perfectionnement des connaissances déjà existantes. De plus, elles ont constitué un argument fort permettant l'accélération des projets planifiés et en cours (p.ex. projets de protection, troisième correction du Rhône, projet MINERVE, élaboration des cartes de dangers, etc.).

9.6.2 Systèmes de référence

Après l'événement d'octobre 2000, l'expérience personnelle de celui-ci a constitué la référence principale sur laquelle les acteurs locaux ont pu fonder leurs connaissances sur les risques hydrologiques. Tandis qu'elle restait la source prédominante, voire unique, de la population – certains mentionnent encore l'observation du terrain ou les médias –, on peut constater une véritable di-

versification du système de référence au niveau des membres de l'administration communale qui se sont référés de plus en plus à d'autres sources que celle de l'expérience. Concrètement, les différents représentants communaux interrogés en citent trois principales : l'évaluation de la gestion de l'événement, les rapports d'étude et le contact avec des spécialistes (administration cantonale, bureaux privés) :

> *« A la suite des inondations, nous nous sommes entourés de spécialistes des cours d'eau ainsi que d'un géologue. Nous étions déjà en contact avec ces personnes pour l'entretien courant des canaux. Mais après le sinistre, nous avons pu compter sur ces spécialistes afin d'anticiper les éventuels problèmes en cas d'inondations futures. Au fur et à mesure, on essaie de s'améliorer afin d'être prêt à affronter une autre catastrophe. »* (entretien avec PP du 10.2.2005)

> *« […] et une meilleure écoute et une meilleure lecture vis-à-vis des rapports d'expertise, je dirais. Une meilleure lecture, une lecture plus attentive […]. Parce que maintenant, on sait que ça peut arriver. Enfin, avant, on n'avait pas l'impression que ça puisse arriver. »* (entretien avec AMT du 22.3.2005)

De plus, certains interlocuteurs indiquent être plus attentifs envers les anciens et leurs connaissances comme l'illustre un membre de l'administration communale :

> *« Et puis justement, beaucoup de contacts avec des anciens, avec des gens qui s'intéressent à notre territoire depuis toujours, qui y sont nés, souvent, qui ont participé à l'assainissement entre autres du Rhône. Là, j'ai un oncle qui a 98 ans maintenant, lui, il a vécu tout ça. Et c'est vrai qu'on a passé beaucoup…, enfin, personnellement, je passais plus de temps à le questionner, à savoir un petit peu ce qu'il avait souvent voulu me dire, mais qui ne m'intéressait pas à outre mesure avant 2000. Alors après 2000, c'est vrai que les questions devenaient plus de moi, mais je crois, c'était un peu le cas aussi d'autres personnes de ma génération, on s'est un peu plus approché des anciens pour savoir, pour les écouter d'une façon un peu plus attentive par rapport à leur vécu concernant notre plaine marécageuse. »* (entretien avec AMT du 22.3.2005)

En ce qui concerne les acteurs cantonaux, les changements au niveau de leurs sources sont nettement moins importants. Ainsi, outre l'expérience des crues de 2000, la plupart des interlocuteurs indiquent qu'elles sont restées les mêmes par rapport à la période avant l'événement (*cf.* 9.3.2).

Tandis que les différents groupes d'acteurs n'avaient guère de base de connaissance commune avant l'année 2000, ceci est devenu le cas avec l'expérience de l'inondation. Ainsi, celle-ci constitue une référence importante pour tous les acteurs. Cependant, il n'est pas possible de parler d'une véritable convergence des sources, ces dernières variant toujours considérablement d'un groupe d'acteurs à l'autre. De manière générale, les représentants de l'administration communale ont probablement subi les transformations les plus profondes. La nature de leurs sources s'est progressivement rapprochée de celle des membres de l'administration cantonale. Malgré cela, une certaine hiérarchie administrative persiste : les représentants communaux se fondent souvent sur

les connaissances et l'expérience de leurs collègues cantonaux qui, ainsi, jouent un rôle de fournisseur d'informations.

9.6.3 Evolution future des risques hydrologiques

Après l'inondation d'octobre 2000, la plupart des acteurs locaux appréhendent les risques hydrologiques de façon plus prudente, au moins au moment des entretiens. Bien que quelques interlocuteurs admettent que le risque va plutôt diminuer dans le futur, ils considèrent toutefois que cela ne sera le cas que lorsque des mesures de protection adéquates seront prises. Dans ce contexte, leurs espoirs résident essentiellement sur les travaux prévus par la troisième correction du Rhône. La majorité des acteurs locaux – privés et publics – pensent plutôt que le risque ne changera pas ou bien qu'il augmentera. Certains renvoient notamment aux changements climatiques, d'autres au contexte topographique : dans une région de montagne, on ne serait jamais à l'abri d'événements naturels majeurs. Ainsi, un habitant déclare qu'une nouvelle inondation pourrait toucher la commune de Saillon à tout moment. Seulement une personne – un membre de l'administration communale – indique lors de l'entretien qu'elle est persuadée que l'événement vécu était une fatalité unique qui ne se reproduira pas.

L'inondation d'octobre 2000 a rappelé aux acteurs locaux que les risques hydrologiques ne sont pas virtuels, mais bien concrets : bien que l'on pense que cela se produit toujours chez les autres, on peut être touché soi-même. Cette prise de conscience de la réalité des risques hydrologiques a engendré une sensibilisation accrue. Plusieurs représentants de l'administration communale indiquent être plus attentifs envers le terrain en observant et en interprétant les différents phénomènes susceptibles d'influer sur les risques hydrologiques (pluies intenses, chutes de neige abondantes, identification de sources d'aléas, etc.) :

> *« Cette catastrophe* [l'inondation d'octobre 2000] *a entraîné énormément de réflexions de notre part, donc sur toutes sortes d'autres dangers. Je prends un exemple, nous avons un réservoir d'eau potable.* […] *Donc, on s'est dit, mais que se passe-t-il si ce réservoir lâche ? En fait, c'est le bourg lui-même qui est, non seulement inondé, mais ravagé. Donc dès l'instant où on a pris conscience de ce problème, on a fait en* [sorte] *de contrôler le réservoir. »* (entretien avec BR du 28.1.2005)

Au niveau cantonal, l'estimation de l'évolution future des risques hydrologiques dans la région de Saillon est plus nuancée. Ainsi, un représentant du SRCE fait référence à la définition technique du risque en distinguant l'aléa et la vulnérabilité (*cf.* 2.3.2) : quant au premier, le mauvais état des digues et le réchauffement climatique renforcent plutôt le risque tandis que la mise en œuvre de mesures de protection le diminuera sensiblement. En revanche, les nombreuses constructions dans les zones inondables augmenter le potentiel de dommages et donc la vulnérabilité. De façon générale, la plupart des acteurs cantonaux s'attendent à une réduction du risque découlant du Rhône, à condition que la protection soit optimisée tel que cela est prévu dans le cadre de la troisième correction du Rhône. Mais là aussi, les membres de l'administration cantonale sont cons-

cients qu'un événement majeur peut se produire à tout moment entraînant des dommages considérables.

9.7 Conclusions

A la mi-octobre 2000, les pluies intenses et de longue durée qui se sont abattues sur le canton du Valais ont fait fortement gonfler les débits de nombreux cours d'eau dont le Rhône. En début d'après-midi du dimanche 15 octobre 2000, la digue de ce fleuve a cédé en rive droite à la hauteur du village de St-Pierre-de-Clages (commune de Chamoson). Une partie des eaux s'est rapidement déversée dans la plaine alluviale entre Chamoson et Ardon. Puis, par un effet « domino », cette inondation s'est propagée par le biais des canaux Sion-Riddes et Leytron-Saillon-Fully (canal LSF) d'abord dans la plaine de Leytron avant d'atteindre également celle de Saillon en début de soirée.

Depuis le dimanche matin, les pompiers de Saillon surveillaient le Rhône et le torrent local, la Salentse. En raison d'un dysfonctionnement concernant la communication au niveau cantonal, la commune de Saillon n'a reçu aucune information officielle sur la rupture de digue près de St-Pierre-de-Clages. Ainsi, ce n'est qu'en début de soirée qu'un piquet des pompiers a « découvert » l'inondation dans la plaine de Leytron. Les eaux arrivant rapidement dans la plaine de Saillon par le biais du canal LSF, il était trop tard pour prendre des mesures préventives. A cause de la capacité hydraulique limitée, le débordement du canal était inévitable. Comme la partie récente de la commune de Saillon est construite en plaine, les dégâts ont été considérables : de nombreux bâtiments ont été inondés dans les caves, voire dans les parties habitables. De plus, sur de larges surfaces, les cultures ont été détruites.

Tandis que le canton du Valais disposait de plusieurs instances et instruments permettant de gérer un événement comme celui d'octobre 2000, la commune de Saillon était dépourvue d'un organe de coordination. Bien que les équipes d'intervention comme les pompiers et la protection civile aient été engagées dans la gestion de l'inondation, elles ont fonctionné plutôt de manière individuelle. Afin de quand même assurer la coordination de l'intervention, la commune de Saillon a créé un état-major local de conduite *ad hoc*. En outre, durant l'événement, la commune de Saillon a été confrontée à des problèmes liés aux flux d'informations (surtout entre les instances communales et cantonales) ainsi qu'à la gestion du personnel (manque de personnel, ravitaillement, gestion du sommeil, etc.). En revanche, l'engagement des équipes d'intervention sur place et le grand élan de solidarité ont souvent été relevés comme des points positifs.

Les difficultés et dysfonctionnements rencontrés lors de l'événement, tant au niveau cantonal que communal, ont débouché sur un certain nombre de mesures. Ainsi, le canton a précisé les responsabilités et les flux d'information en élaborant un plan d'intervention d'urgence Rhône. De plus, il a renforcé le travail de conseil et de formation au niveau des communes – c'est-à-dire de leurs états-majors locaux de conduite – en vue d'améliorer les compétences de celles-ci à gérer des situations de crise. La commune de Saillon, quant à elle, a également tiré les conséquences de l'inondation : elle a mis en place un règlement relatif à l'organisation communale en cas de catas-

trophes et de situations extraordinaires prévoyant notamment un état-major local de conduite permanent. De plus, elle a fait élaborer un concept de protection contre les crues et de renaturation des cours d'eau communaux qui inclut également une carte de dangers.

Avant l'inondation d'octobre 2000, les connaissances des membres de l'administration communale ressemblaient fortement à celles de la population : elles étaient généralement peu fournies et fragmentaires, voire absentes. Seules les personnes ayant eu un lien direct avec le terrain (agriculteurs, pompiers, etc.) avaient des connaissances légèrement plus précises et complètes basées principalement sur le vécu personnel. Les quelques connaissances existantes étaient surtout de type vernaculaire et empirique sans comporter beaucoup d'éléments analytiques et scientifiques. La situation se présentait différemment au niveau cantonal et surtout au sein des services chargés de la protection contre les crues. Etant donné leurs sources hétérogènes (expérience professionnelle, documents administratifs, rapports d'étude, modélisations, échange avec d'autres spécialistes du domaine public et privé, etc.) et les travaux réalisés dans le cadre de la troisième correction du Rhône, les acteurs correspondants disposaient de connaissances relativement complètes, à la fois théoriques et empiriques. Ainsi, à titre d'exemple, les points faibles le long du fleuve (digues en mauvais état, capacité hydraulique limitée) étaient connus.

L'événement qui s'est produit en octobre 2000 a considérablement modifié la répartition et la qualité des connaissances, notamment en agissant comme déclencheur de processus d'apprentissage. Par le biais de l'expérience de l'événement, tous les acteurs ont acquis des connaissances empiriques relativement précises et concrètes. Comparées avec la situation avant les inondations, les connaissances des différents acteurs sont ainsi plus homogènes. Au sein de l'arrangement des acteurs, les connaissances de la population et des membres de l'administration communale ont subi un bouleversement fondamental : pour beaucoup, l'éventualité des risques hydrologiques ainsi que le déroulement et les impacts d'une inondation sont des aspects nouveaux qu'ils ont intégré dans leurs connaissances. Toutefois, la croissance démographique importante fait que la partie des habitants qui n'ont pas vécu l'inondation d'octobre 2000 augmente constamment. Par conséquent, au fur et à mesure que l'on s'éloigne temporellement de l'événement, l'état des connaissances au sein de la population redevient plus hétérogène. En revanche, au niveau des acteurs cantonaux – et surtout de ceux travaillant dans le domaine de la protection contre les crues –, l'événement a surtout confirmé et perfectionné des connaissances déjà existantes. Par conséquent, l'impact des crues y a été plus restreint. Tandis que, avant l'inondation, les connaissances – de même que les sources correspondantes – des membres de l'administration communale ressemblaient fortement à celles de la population, cette situation se présentait de manière différente après l'événement : grâce à la volonté d'analyser les risques hydrologiques sur le territoire communal, les représentants communaux ont complété leurs connaissances empiriques et les ont enrichies par des éléments analytico-scientifiques. Par conséquent, le profil de leurs connaissances s'est de plus en plus éloigné de celui de la population pour se rapprocher de celui des acteurs cantonaux.

10 Die Schwellenkorporationen im Kanton Bern

Die dritte Fallstudie konzentriert sich auf die Schwellenkorporationen im Kanton Bern. Als Zusammenschluss der lokalen Grundeigentümer führen diese Wasserbauarbeiten auf Gemeindeebene aus. Ausser im Kanton Bern, wo solche Körperschaften vor allem im Oberland und im Emmental zu finden sind, gibt es ähnliche Organisationsformen nur noch in der Zentralschweiz (z.B. in Glarus und Obwalden), wo sie meist Wuhr- oder Bachkorporation genannt werden.

Ziel dieser empirischen Akteurstudie ist es, die formellen Eigenschaften der Schwellenkorporationen zu skizzieren und ihre Position im Umgang mit Hochwasserrisiken und dem dazugehörigen Wissen aufzuzeigen. Dabei steht nicht eine bestimmte Korporation im Vordergrund. Die folgenden Abschnitte sollen vielmehr ein allgemeines Bild der Schwellenkorporationen zeichnen, wie sie heute im Kanton Bern existieren.

10.1 Quellen und Methoden

Die Fallstudie zu den Schwellenkorporationen des Kantons Bern stützt sich in erster Linie auf vorhandene Literatur – vor allem lokalhistorischer Art – und auf amtliche Dokumente wie Gesetze und Reglemente. Zudem werden auch die Resultate einer schriftlichen Umfrage sowie Experteninterviews mit Vertretern verschiedener Schwellenkorporationen beigezogen. Diese Gespräche fanden im Rahmen früherer Arbeiten statt (vgl. Thomi 2001, 2004) und berücksichtigen mehrheitlich Korporationen des Emmentals sowie einige wenige des Berner Oberlands. Im Gegensatz zu den Interviews in Bern und Saillon sollen sie hier nicht neu analysiert werden, sondern dienen lediglich als weitere Quelle für die nachfolgenden Ausführungen. Eine Zusammenstellung der kontaktierten Personen findet sich im Quellenverzeichnis.

Um ein besseres Bild der Schwellenkorporationen im Kanton Bern zu erhalten, wurde deren Arbeits- und Funktionsweise mithilfe einer schriftlichen Umfrage erfasst. Der dazu erarbeitete Fragebogen (siehe Anhang C1) geht unter anderem auf die folgenden Themenbereiche ein: die Aktivitäten der Korporation in den letzten Jahren, das Engagement der Mitglieder sowie die Beschaffung und Verbreitung von Wissen bezüglich des Wasserbaus und anderen hochwasserrelevanten Aspekten. Der Fragebogen wurde am 2. Oktober 2008 per Post an alle der insgesamt 61 Schwellenkorporationen des Kantons Bern versandt, zusammen mit einem Begleitbrief und einem Rückantwortcouvert (Geschäftsantwortsendung). Sofern die exakte Adresse ausfindig gemacht werden konnte, wurde er direkt an den Präsidenten oder den Sekretär der Korporation geschickt. Andernfalls erhielt ihn die Gemeindeverwaltung der jeweiligen politischen Gemeinde. Jene Korporationen, die nicht antworteten, wurden am 13. November 2008 mit einem weiteren Schreiben erinnert, das wiederum einen Begleitbrief, einen Fragebogen und ein Rückantwortcouvert umfasste. Insgesamt gingen 51 ausgefüllte Fragebogen ein, was einer Rücklaufquote von knapp 84 % entspricht.

Die erhobenen, mehrheitlich qualitativen Daten wurden codiert (siehe Anhang C2) oder, bei offenen Fragen, unverändert erfasst. Die anschliessende Analyse geschah zum einen manuell, zum andern anhand einfacher Berechnungen (Mittelwerte, Frequenzen usw.), die mithilfe des Programms *Microsoft Excel* (Version 11.5.5) durchgeführt wurden.

10.2 Grundlagen und Merkmale

10.2.1 Ursprünge

Im Jahr 1857 erliess der Grosse Rat des Kantons Bern das Gesetz über den Unterhalt und die Korrektion der Gewässer und die Austrocknung von Möösern und anderen Ländereien (1.7.1857). Dieses unterschied zwischen öffentlichen Gewässern (alle Gewässer, die zur Schifffahrt oder Flösserei benutzt wurden)[88], privaten Gewässern sowie unter öffentliche Aufsicht gestellten Privatgewässern. Bei letzteren handelte es sich um Gewässer, *«welche durch Überschwemmung, Uferbruch, Geschiebstrieb oder Versumpfung gemeinschädlich wirken* […]*»* (Art. 36). Die Pflicht, die nötigen Schutzvorkehrungen gegen Überschwemmungen zu treffen wie auch den Unterhalt der Gewässer sicherzustellen (Schwellen- und Dammpflicht), lastete auf dem beteiligten Eigentum (Art. 12; vgl. auch von Stürler 1962):

> *«Als beteiligt ist dasjenige Eigenthum anzusehen, welches durch die Bauten unmittelbar oder mittelbar geschützt wird. Je direkter und grösser die von einem Grundstück abgewendete Gefahr, desto grösser ist das Beteiligungsverhältnis und die zu tragende Last des betreffenden Grundstückes.»* (Art. 12)

Des Weiteren verlangte das Gesetz, dass für die öffentlichen und die unter öffentliche Aufsicht gestellten, privaten Gewässer so genannte Schwellenbezirke – je nach Zeit und Quelle auch Schwellenkorporationen oder Schwellengemeinden genannt – gebildet werden (Art. 18). Innerhalb der Grenzen der jeweiligen politischen Gemeinden sollten, entsprechend den lokalen Gegebenheiten, eine oder mehrere solcher öffentlich-rechtlicher Körperschaften entstehen, wobei die privaten Grundeigentümer schwellenpflichtig blieben. Für jeden Schwellenbezirk war ein Reglement zu erlassen, in dem unter anderem die Gewässerstrecke, das anzuwendende Bausystem, die Pflichtigen und die Organisation (Aufsicht, Anordnung und Leitung der Arbeiten) bezeichnet wurden (Art. 20). Jeder Schwellenbezirk verfügte über verschiedene Organe, so die Versammlung der Mitglieder, die Kommission (Vorstand) sowie die Rechnungsrevisoren (von Stürler 1962). Das schwellenpflichtige und dadurch beitragspflichtige Eigentum – dazu gehörten unter anderem Land und Wald sowie Gebäude, aber auch Bahnlinien, Strom- und Wasserleitungen und Wasserkraftanlagen (von Stürler 1962) – musste in einen Schwellenkataster eingetragen werden (Art. 20). Die Abstufung der Beiträge, der so genannten Schwellentelle, nach dem Gefährdungsgrad der Objekte war zulässig (von Stürler 1962).

88 Zu den öffentlichen Gewässern gehörten somit alle grösseren Flüsse des Kantons Bern, darunter namentlich die Aare, die Kander, die Saane, die Simme und die Emme.

Gemäss von Stürler war der Zweck der Schwellenbezirke hauptsächlich *«die Verteilung der aus der Schwellenpflicht entstehenden finanziellen Lasten auf breitere Schultern, indem ebenfalls weiter vom Gewässer abliegende Grundeigentümer (mittelbare Anstösser) miteinbezogen werden»* (von Stürler 1962:10). Zudem sei gleichzeitig mit dem Schwellenbezirk auch eine Organisation für die Ausführung und Finanzierung der Schutzbauten sowie für deren Unterhalt geschaffen worden (von Stürler 1962). Nachdem das Gesetz über den Unterhalt und die Korrektion der Gewässer im Jahr 1857 in Kraft trat, wurden zahlreiche neue Schwellenbezirke gegründet. In seiner *«Wegleitung für die Aufstellung von Schwellenreglementen und Schwellenkatastern»* stellte der ehemalige kantonale Wasserbauingenieur Louis von Stürler rund ein Jahrhundert später jedoch fest, dass die Schwellenreglemente häufig nicht mit den gesetzlichen Vorschriften übereinstimmten. Ferner bestünden zwar im Allgemeinen Schwellenbezirke für die öffentlichen Gewässer, allerdings fehlten solche noch bei zahlreichen Privatgewässern unter öffentlicher Aufsicht. Im Emmental wurden denn auch in den 1960er Jahren zahlreiche neue Schwellenbezirke gegründet (vgl. von Stürler 1962, Interviewdaten).

Obschon die Schwellenbezirke erstmals 1857 in einem kantonsweiten Gesetz erwähnt wurden, dürften ihre Ursprünge deutlich weiter zurückliegen. So gab es beispielsweise im Emmental zumindest seit anfangs des 18. Jahrhunderts ähnliche Zusammenschlüsse von Grundeigentümern, mit dem Ziel, den Hochwasserschutz gemeinsam zu bewerkstelligen. Davon zeugen unter anderem verschiedene Reglemente, welche die Überwachung der Gewässer, die notwendigen Schutzarbeiten und die Zuständigkeiten festlegten. Zum Teil scheinen die Schwellenbezirke auch aus älteren Flur- oder Ortskorporationen entstanden zu sein, die früher ebenfalls Wasserbauaufgaben wahrnahmen (vgl. Würgler 1965, Häusler 1968, Kunz & Walther 1989, Thomi 2001, Interviewdaten).

10.2.2 Die Schwellenkorporationen nach 1989

Das Gesetz über den Unterhalt und die Korrektion der Gewässer von 1857 hatte seine Gültigkeit bis ins Jahr 1989, als es vom kantonalen Gesetz über Gewässerunterhalt und Wasserbau (Wasserbaugesetz, WBG, 14.2.1989, BSG[89] 751.11) und der dazugehörigen Verordnung (Wasserbauverordnung, WBV, 15.11.1989, BSG 751.111.1) abgelöst wurde. Der seither geltende Gesetzestext widerspiegelt den Paradigmenwechsel im Hochwasserschutz von der «Gefahrenabwehr» zur «Risikokultur» (siehe 3.2.1) und versucht sowohl sicherheitsrelevante Aspekte wie auch gewässerökologische Bedürfnisse miteinander zu verbinden:

> *«Ziel des Gesetzes ist, einerseits die Gewässer natürlich zu erhalten oder naturnah zu gestalten, andererseits ernsthafte Gefahren des Gewässers für Menschen, für Tiere oder für erhebliche Sachwerte abzuwehren oder Schäden in besonderen Fällen abzugelten.»* (WBG, Art. 2)

Neben den Bestimmungen zur Ausführung des Gewässerunterhalts und des Wasserbaus definiert das Gesetz, das für sämtliche fliessende und stehende Oberflächengewässer Anwendung findet,

89 Bernische Systematische Gesetzessammlung (BSG).

insbesondere auch die Zuständigkeiten und die Wasserbaupflicht. Im Gegensatz zum Gesetz von 1857 lastet diese nicht mehr auf dem beteiligten Grundeigentum, sondern obliegt bei den Fliessgewässern in der Regel der Gemeinde (WBG, Art. 9). Die Erfüllung der Wasserbaupflicht kann die Gemeinde entweder selber wahrnehmen oder sie an eine Schwellenkorporation oder einen Gemeindeverband (ein Zusammenschluss mehrerer Gemeinden oder Schwellenkorporationen) übertragen (WBG, Art. 10). Sie kann jedoch nur dann an eine Schwellenkorporation delegiert werden, wenn sowohl die Zustimmung derer Mitglieder wie auch jene der Gemeinde vorliegt (WBG, Art. 12, Kunz & Walther 1989). Beschliesst eine bestehende Korporation sich aufzulösen, so fällt die Erfüllungspflicht an die Gemeinde zurück (WBV, Art. 53 und 54). Andererseits kann die Gemeinde der Schwellenkorporation die Erfüllungspflicht entziehen, auch gegen deren Willen (Kunz & Walther 1989).

Angesichts dessen, dass die Wasserbaupflicht mit dem Wasserbaugesetz von 1989 nicht mehr auf dem Grundeigentum lastet, sondern Sache der Gemeinde ist, mag das Überleben der Schwellenkorporationen erstaunen. In der Tat werden erneut die Mitglieder der Korporation – also die privaten Grundeigentümer – zur Verantwortung gezogen, insbesondere in finanzieller Hinsicht, indem Beiträge für den Wasserbau und den Unterhalt der Gewässer erhoben werden (WBG, Art. 42; siehe 10.2.3). In den Erläuterungen zum neuen Wasserbaugesetz halten Kunz und Walther (1989) fest, dass die Schwellenkorporationen auf einer langen Tradition beruhten. Da sie sich grösstenteils bewährt hätten, solle weiterhin an ihnen festgehalten werden. Bedingung war allerdings, dass die bestehenden Korporationsreglemente den neuen gesetzlichen Bestimmungen angepasst werden (WBV, Art. 60[1]). Damit sollten die heterogenen Strukturen bereinigt werden, variierten doch unter dem alten Gesetz die Organisationsformen, die Kompetenzen und Aufgaben der Organe, das Mitbestimmungsrecht der Mitglieder sowie die Erhebung der Beiträge und die Verwaltung des Vermögens von Korporation zu Korporation stark (vgl. Kunz & Walther 1989, Thomi 2001). Zudem waren die Rechtsformen sehr unterschiedlich: Sie waren sowohl öffentlich-rechtlicher wie auch privatrechtlicher Art, wobei einige Korporationen weder der einen noch der anderen Kategorie klar zugeordnet werden konnten (Kunz & Walther 1989). Gemäss dem neuen Wasserbaugesetz wird fortan unter dem Begriff Schwellenkorporation ausschliesslich eine öffentlich-rechtliche Körperschaft verstanden, die dem kantonalen Gemeindegesetz (GG, 16.3.1998, BSG 170.11) unterstellt ist und deren Kompetenzen und Organisationsform von diesem geregelt sind (Kunz & Walther 1989). Im Bereich der ihr übertragenen Aufgaben ist die Schwellenkorporation autonom (WBG, Art. 12[2]; GG Art. 3).

Ausser der langen Tradition dürften einige weitere Gründe ausschlaggebend gewesen sein, dass an den Schwellenkorporationen festgehalten wurde (siehe u.a. Tab. 10.1 in Abschnitt 10.4.1). In diesem Zusammenhang sind insbesondere die finanziellen Kompetenzen – d.h. die Möglichkeit, bei den Mitgliedern Beiträge zu erheben – zu nennen (siehe 10.3.2).

10.2.3 Organisation und Funktionsweise

Die Organisation und Funktionsweise der Schwellenkorporationen werden in einem Reglement festgelegt, das unter anderem Angaben zu den Aufgaben der Korporation, zu den Organen und deren Kompetenzen, zu den Rechten und Pflichten der Mitglieder sowie zur Mittelbeschaffung enthalten muss (WBV, Art. 42). Damit die Korporationsreglemente möglichst einheitlich sind und alle notwendigen Punkte abdecken, hat das Tiefbauamt des Kantons Bern, das für Wasserbaufragen zuständig ist, ein Musterreglement entworfen (TBA 2009). Integraler Bestandteil des Reglements ist der Perimeterplan. Darin werden unter anderem die Gewässer, für welche die Korporation zuständig ist, und das einzubeziehende Grundeigentum bezeichnet. Obschon eine Definition nach Einzugsgebiet theoretisch möglich wäre, entspricht der Perimeter üblicherweise dem Gebiet der Gemeinde. Dabei wird oft zwischen zwei Gefährdungsklassen unterschieden: den Zonen, die direkt und jenen, die indirekt durch Hochwasser betroffen sind. In einem Verzeichnis werden zudem alle Mitglieder der Korporation eingetragen. Dazu gehören sämtliche Grund- und Hauseigentümer innerhalb des Perimeters – unabhängig von deren zivilrechtlichen Wohnsitz – sowie, wenn im Reglement so vorgesehen, die Inhaber von Weg- und Durchleitungsrechten (WBV, Art. 42^4). Dabei handelt es sich etwa um Bahnlinien, Strassen, elektrische Leitungen und Kabelanlagen (TBA 2009).

Die Schwellenkorporationen können für den Wasserbau und den Gewässerunterhalt von ihren Mitgliedern regelmässig Beiträge erheben sowie angemessene Reserven anlegen (WBG, Art. 42). Der zu entrichtende Beitrag berechnet sich anhand des amtlichen Werts der Gebäude und Grundstücke, beziehungsweise aufgrund von Schatzungen bei Weg- und Durchleitungsrechten (TBA 2009). Liegt eine Differenzierung der Gefährdungszonen vor, so werden die Beiträge entsprechend abgestuft. In einigen Fällen leistet zudem die Gemeinde einen jährlichen Betrag an die Schwellenkorporation, wozu sie jedoch rechtlich nicht verpflichtet ist (WBG, Art. 42^4, Kunz & Walther 1989). Eine allfällige Unterstützung durch die Gemeinde begründet der Gesetzgeber damit, dass die Schwellenkorporationen mit ihrer Arbeit einen Dienst an der Öffentlichkeit leisten, der den reinen Hochwasserschutz übersteigt. Dazu gehörten etwa der Erhalt der Gewässer in einem naturnahen Zustand oder die Berücksichtigung der Interessen von Gewässer-, Landschafts- und Umweltschutz sowie der Anliegen der Fischerei, Schifffahrt und Wassernutzung (Kunz & Walther 1989; vgl. auch WBG, Art. 15^2).

Oberstes Organ der Schwellenkorporationen ist die Mitgliederversammlung, die aus sämtlichen Stimmberechtigten besteht, wobei alle Beitragspflichtigen auch stimmberechtigt sind. Die Mitgliederversammlung beschliesst unter anderem über die Annahme, Abänderung und Aufhebung von Reglementen und Wasserbauplänen[90] und befindet über die Rechnung. Zudem wählt sie den Präsidenten der Schwellenkorporation sowie die Mitglieder des Vorstandes und der Rechnungsprüfungskommission. Der Vorstand besteht je nach Korporation aus einer unter-

90 Der Wasserbauplan regelt (1) die Überflutungsgebiete und die nötigen Baubeschränkungen, (2) das generelle oder das Ausführungsprojekt, (3) den Unterhalt des Gewässers, (4) die Rechte, die enteignet werden sollen, (5) die Finanzierung (WBG, Art. 22).

schiedlichen Anzahl Personen (üblicherweise sieben bis elf), wobei zum Teil Bestimmungen zur angemessenen Vertretung der jeweiligen Ortsteile bestehen. Nicht selten nehmen auch Vertreter der Gemeinde Einsitz im Vorstand (z.B. der Sekretär oder der Kassier). Der Vorstand leitet das operative Geschäft und beschliesst über alle Geschäfte, für die keine andere Instanz zuständig ist. Einige Schwellenkorporationen stellen einen oder mehrere so genannte Schwellenmeister an, die sich unter anderem um die Aufsicht der Gewässer, um kleinere Schäden und um Unterhaltsarbeiten kümmern (vgl. TAB 2009, Interviewdaten).

Die Gemeinde kann einer Schwellenkorporation eine oder mehrere der folgenden Aufgaben für alle oder einzelne Gewässer auf dem Gemeindegebiet übertragen: den Unterhalt, die Wasserbauplanung und Projektierung, die Ausführung der Projekte sowie die Finanzierung (WBG, Art. 12). Im Gegensatz zur Zeit vor 1989, als der Wasserbau an den privaten Gewässern, die nicht unter öffentlicher Aufsicht standen (siehe 10.2.1), nicht Angelegenheit der damaligen Schwellenbezirke war, übernehmen die heutigen Schwellenkorporationen in der Regel alle in Artikel 12 des Wasserbaugesetzes erwähnten Aufgaben am gesamten Gewässernetz der Gemeinde. Mit der Möglichkeit einen Wasserbauplan zu erlassen (WBG, Art. 21[1]) verfügt die Schwellenkorporation über weitreichende Kompetenzen: *«Mit dem Wasserbauplan können ja beispielsweise raumwirksame Nutzungsbeschränkungen verbunden und Enteignungsrechte erworben werden»* (Kunz & Walther 1989:74). Unabhängig davon, ob die Erfüllungspflicht durch eine Gemeinde oder eine Schwellekorporation wahrgenommen wird, das Verfahren bei der Erarbeitung und Ausführung eines Wasserbauplans (Information, Mitwirkung, Auflage, Beschluss usw.) ist den selben gesetzlichen Bestimmungen unterworfen und läuft deshalb in vergleichbarer Weise ab (vgl. WBG, Art. 21–29, Interviewdaten).

10.2.4 Räumliche Verteilung

Räumlich konzentrieren sich die heutigen Schwellenkorporationen des Kantons Bern auf zwei Regionen, nämlich auf das Emmental und das Berner Oberland (siehe Abb. 10.1). Hier hat die Umsetzung des neuen Wasserbaugesetzes zwar zu verschiedenen organisatorischen Anpassungen geführt (Zusammenschluss mehrere Korporationen innerhalb einer Gemeinde, Aufnahme neuer Gewässer in den Perimeter, Anpassung des Reglements usw.), dabei kam es aber nur zu einzelnen Auflösungen (z.B. in Burgdorf, Langnau und Huttwil): Auch heute kennt fast jede Gemeinde des Berner Oberlands eine Schwellenkorporation. Im Emmental sind letztere ebenfalls noch üblich, wenn sie auch nicht ganz so zahlreich sind. In Hasle bei Burgdorf wurde im Jahr 2001 sogar eine neue Korporation gegründet (DB 11.6.2001). In den andern Kantonsteilen hingegen ist, ausser im Schwarzenburgerland (südlich von Bern gelegen), keine Korporation mehr auszumachen. Vermutlich waren in diesen Regionen die Schwellenkorporationen bereits früher weniger verbreitet oder wurden mit dem neuen Wasserbaugesetz von 1989 aufgelöst. Die Anzahl Schwellenkorporationen beläuft sich heute[91] auf insgesamt 61. Davon entspricht der Perimeter bei

91 Stand: Oktober 2008.

55 Korporationen dem Gemeindegebiet, die restlichen sechs sind gemeindeübergreifend.

Die grosse Anzahl an Schwellenkorporationen, die heute noch existieren, widerspiegeln eine gewisse Grundhaltung des Kantons Bern: Mit Ausnahme der neueren Zeit hat sich dieser für den Wasserbau kaum besonders stark gemacht, sieht man von der Juragewässerkorrektion ab. Im Gegenteil, im Vergleich zu anderen Kantonen verhielt er sich eher zurückhaltend und delegierte, gemäss dem Subsidiaritätsprinzip, die Aufgaben und Zuständigkeiten nach unten. Dadurch bestand auf lokaler Ebene ein relativ grosser Spielraum, der sich in den zahlreichen und sehr unterschiedlichen Organisationsformen unter dem alten Gesetz von 1857 niederschlug. Auch bei der Formulierung und Umsetzung des neuen Wasserbaugesetzes von 1989 nahm der Kanton eine neutrale Position ein und überliess es den Gemeinden zu entscheiden, ob sie an den Schwellenkorporationen festhalten wollten (vgl. Interviewdaten; siehe 10.2.2). Die Frage, weshalb sich die heutigen Schwellenkorporationen in zwei so klar umrissenen Gebieten konzentrieren und im restlichen Kanton nicht vorkommen (siehe Abb. 10.1), kann nicht abschliessend beantwortet werden. Einige Erklärungsansätze können jedoch aus den Besonderheiten der Schwellenkorporationen in der Praxis abgeleitet werden (siehe 10.3, 10.4.1).

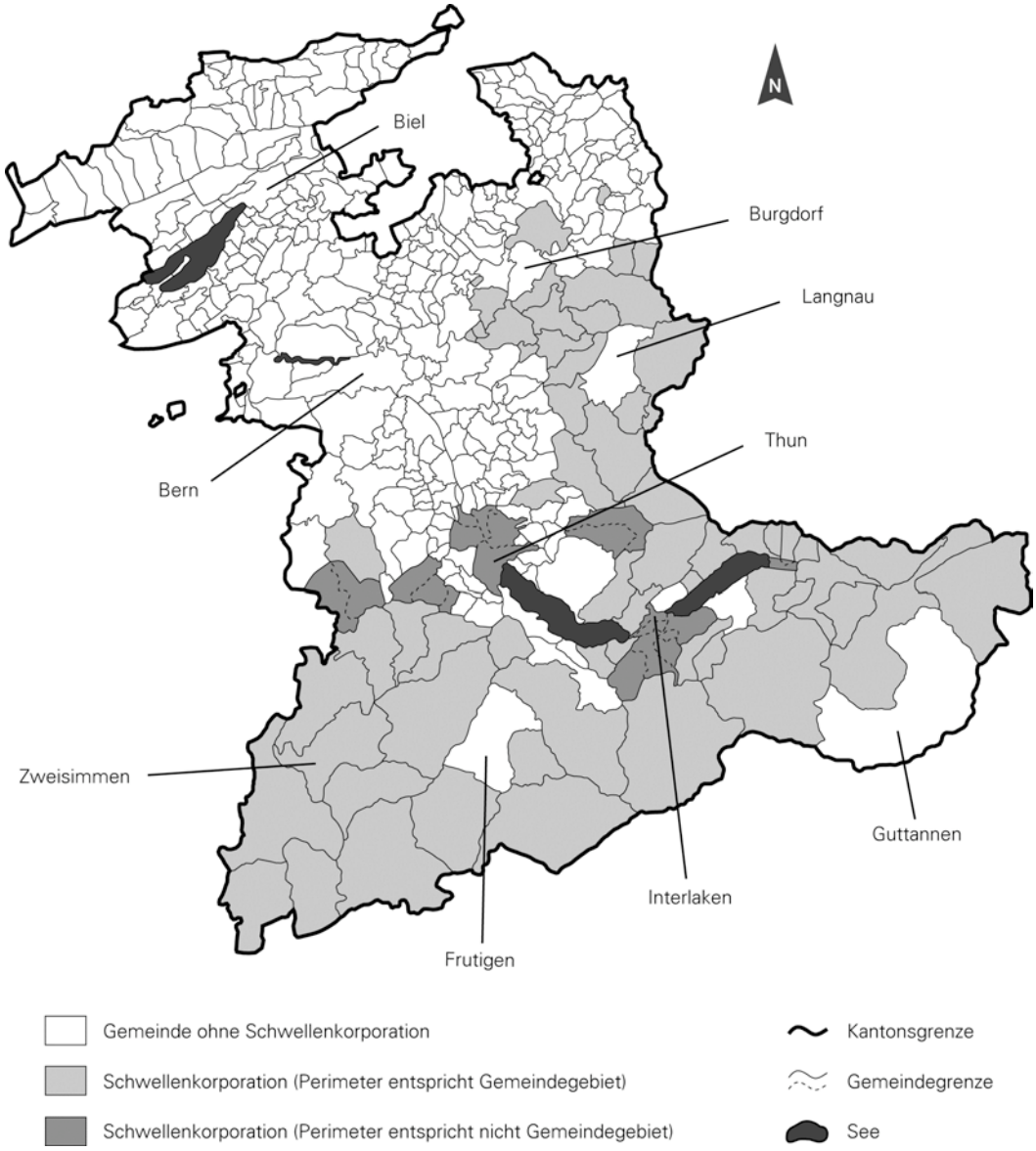

Abb. 10.1. Übersicht über die Schwellenkorporationen des Kantons Bern (nach Kanton Bern 2001, abgeändert).

10.3 Die Schwellenkorporationen in der Praxis

Gegenüber den Akteuren der öffentlichen Verwaltung, die im Allgemeinen für Hochwasserschutz- und Wasserbaufragen zuständig sind, weisen die Schwellenkorporationen in ihrer praktischen Tätigkeit einige Besonderheiten auf. Diese werden in den nachfolgenden Abschnitten thematisiert. Die Ausführungen stützen sich in erster Linie auf die schriftliche Umfrage sowie auf die Interviews mit Vertretern von Schwellenkorporationen aus dem Emmental und dem Berner Oberland (siehe 10.1).

10.3.1 Organisation und Engagement der Mitglieder

Aufgrund der klaren Vorgaben auf kantonaler Ebene (Wasserbaugesetz und -verordnung, Musterreglement), an denen sich die Schwellenkorporationen orientieren, gleichen sich diese heute in Bezug auf die Organisation und die Funktionsweise stark, ganz im Gegensatz zur Zeit vor 1989 (siehe 10.2.2). Wie die schriftliche Umfrage ergab, sind die Vorstände sehr heterogen zusammengesetzt, wobei eine Berufsgruppe mit Abstand am stärksten vertreten ist: Die Landwirte nehmen in fast jedem Vorstand Einsitz. Gefolgt werden sie von Personen mit kaufmännischen oder handwerklichen Berufen sowie von jenen aus der Baubranche. Diese drei Gruppen sind jeweils in rund der Hälfte der befragten Schwellenkorporationen vertreten. Des Weiteren umfassen die Vorstände, je nach Fall, Personen aus dem Forstwesen, Ingenieure sowie Korporationsmitglieder mit diversen anderen beruflichen Hintergründen. Weil sich die Schwellenkorporationen durchwegs in eher ländlichen Gebieten befinden, ist eine starke Vertretung der Landwirte nachvollziehbar. Trotzdem erstaunt die überaus deutliche Dominanz gegenüber anderen Berufsgruppen. Dies könnte verschiedene Ursachen haben. Denkbar ist etwa, dass die Bauern, die aufgrund ihres flächenmässig grossen Grundeigentums zu den Hauptbetroffenen bei Hochwassern gehören, ein stärkeres Interesse am Wasserbau haben. Zudem besitzen sie als langjährige Bewohner der entsprechenden Gemeinden und durch ihre tägliche Arbeit oft präzise Kenntnisse über die lokalen Gegebenheiten (Topographie, Gewässernetz usw.) und frühere Vorkommnisse (Ereignisse, kritische Stellen usw.). Dieses Wissen können sie in der Schwellenkorporation einfliessen lassen, was letztlich allen Korporationsmitgliedern zugute kommt. In der Tat nehmen verschiedentlich die Mitglieder des Vorstandes die Aufsicht in einem bestimmten Sektor des Perimeters wahr. Schliesslich dürften die Landwirte, im Gegensatz zu anderen Berufsgruppen, durch ihre Tätigkeit ein grösseres Interesse an Natur und Landschaft und damit auch an den Gewässern haben, was sie zu einem verstärkten Engagement motivieren könnte.

Nicht selten sind die Schwellenkorporationen gekennzeichnet durch ein ausgesprochen grosses und langjähriges Engagement des Präsidenten. So brachten diese in den geführten Gesprächen etwa zum Ausdruck, dass ihnen die Korporation ein grosses Anliegen ist, das sie mit viel Herzblut wahrnehmen. Durch ihren langfristigen Einsatz – einzelne Gesprächspartner waren seit 20 bis 30 Jahren im Amt – und die reiche Erfahrung sorgen sie für Stabilität und Kontinuität in der Korporation. In dieser ist denn auch die Personalfluktuation generell geringer als in den Ämtern einer politischen Gemeinde.

Nichtsdestotrotz, das Interesse der Mehrheit der Mitglieder an der Korporation und deren Arbeit ist eher gering. Dies zeigen sowohl die Interviews wie auch die schriftliche Umfrage (siehe Abb. 10.2).

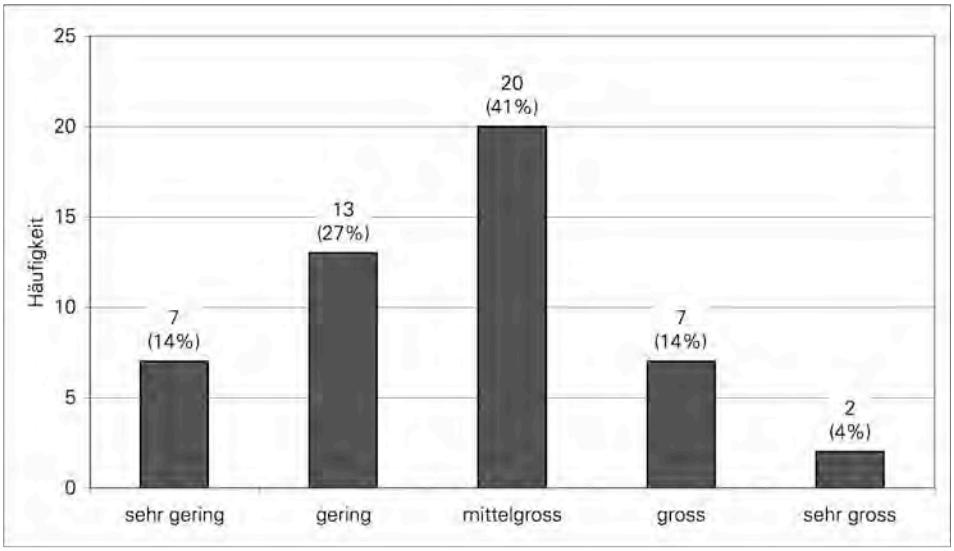

Abb. 10.2. Häufigkeiten: «Wie schätzen Sie das durchschnittliche Interesse der Mitglieder an der Schwellenkorporation und an deren Arbeit ein?» (*n* = 49).

Die Anwesenheit an den jährlichen Mitgliederversammlungen bewegt sich meist im einstelligen Prozentbereich aller Mitglieder. Verschiedentlich wird allerdings nach Hochwasserereignissen ein etwas grösseres Interesse festgestellt wie auch dann, wenn besondere Partikularinteressen vorhanden sind. Das eher beschränkte Engagement der Mehrheit der Mitglieder bereitet den Verantwortlichen ab und an einige Schwierigkeiten, geeignete Leute für die Arbeit im Vorstand zu finden. Dieses Unterfangen wird denn auch in der schriftlichen Umfrage und in den Gesprächen von vielen Korporationen als nicht einfach bezeichnet, wobei sich offensichtlich der grösste Teil nicht vor fundamentale Probleme gestellt sieht (siehe Abb. 10.3).

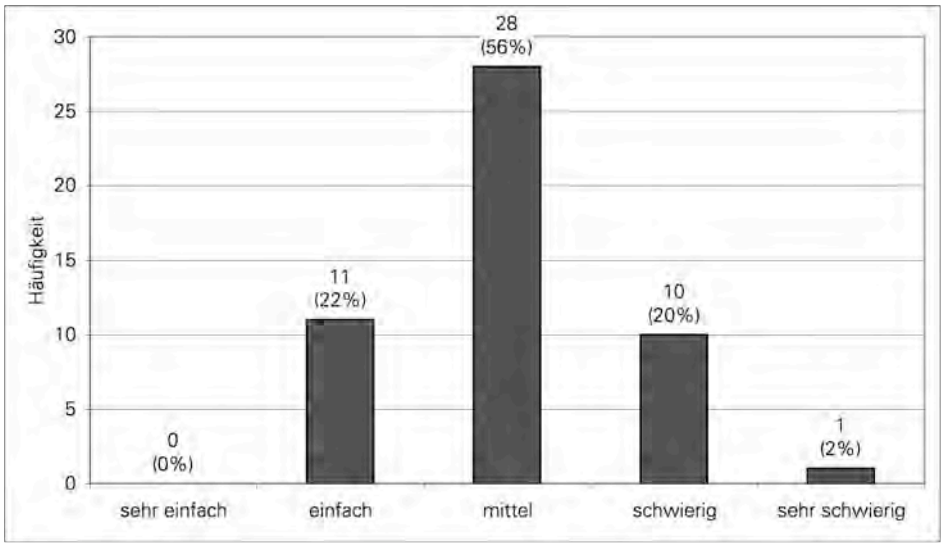

Abb. 10.3. Häufigkeiten: «Wie schwierig ist es, Leute zu finden, die bereit sind, in den Organen der Schwellenkorporation mitzuwirken (z.B. im Vorstand)? (*n* = 50).

Auf die Frage, ob sie sich ein grösseres Engagement der Mitglieder wünschten, sind sich die schriftlich befragten Vertreter der Schwellenkorporationen nicht einig. Während sich eine knappe Hälfte vor allem ein zahlreicheres Erscheinen an der Mitgliederversammlung, aber auch mehr Interesse am Wasserbau und am Gewässerunterhalt erhofft, drängt sich für 27 von 50 Personen kein verstärktes Engagement auf. Offensichtlich ist man am einen oder andern Ort ganz froh, dass die anfallende Arbeit in Ruhe und ohne grosse Diskussionen erledigt werden kann.

10.3.2 Mittelbeschaffung und andere finanzielle Aspekte

Bei der Mittelbeschaffung und der Finanzierung von Wasserbau- und Unterhaltsvorhaben verfügen die Schwellenkorporationen über einige Vorteile gegenüber den Gemeinden, welche von Gesetzes wegen die Wasserbaupflicht tragen (siehe 10.2.2): So ist es ihnen etwa möglich, von allen natürlichen und juristischen Personen, die innerhalb ihres Perimeters Grundstücke und Gebäude oder Durchleitungs- und Wegrechte besitzen, einen Beitrag sowohl an den Wasserbau wie auch an den Gewässerunterhalt zu erheben. Dabei spielt es keine Rolle, ob die jeweiligen Personen zivilrechtlich in der entsprechenden Gemeinde gemeldet sind oder nicht. In der Regel ist jedes Grundeigentum beitragspflichtig, auch wenn es sich ausserhalb der Gefahrenzonen befindet. Je nach geltenden Bestimmungen im Korporationsreglement profitieren die entsprechenden Eigentümer allenfalls von einem etwas geringeren Ansatz (abgestufte Beitragsklassen; siehe 10.2.3). Begründet wird die allgemeine Beitragspflicht insbesondere damit, dass indirekt auch Objekte ausserhalb der überschwemmbaren Gebiete betroffen sein können, etwa durch gesperrte Strassen oder beschädigte Infrastrukturanlagen. Zudem dürfte vermutlich der Solidaritätsgedanke eine wichtige Rolle spielen. Wie die Interviews zeigen, scheint diese Praxis kaum auf Widerstand zu stossen. Im Gegensatz zur Schwellenkorporation muss sich die Gemeinde mit den Steuereinnahmen der ortsansässigen Bürger begnügen.[92] Dazu gehören allerdings auch Personen ohne Grundeigentum oder Immobilien (insbesondere die Mieter), die bei einer Schwellenkorporation zwar keinen Beitrag bezahlen, aber ebenfalls vom Hochwasserschutz profitieren. Auch ohne Mitglied zu sein, dürften sie in etlichen Fällen, wo eine Korporation besteht, über die Mietnebenkosten indirekt dennoch zur Kasse gebeten werden. Hingegen haben sie dann kein Mitbestimmungsrecht.

Mit der Möglichkeit, die Besitzer von Immobilien und Anlagen finanziell partizipieren zu lassen, überlebten im neuen Wasserbaugesetz zwei Grundgedanken des alten Gesetzes über den Unterhalt und die Korrektion der Gewässer aus dem Jahr 1857 (siehe 10.2.1). Dabei handelt es sich zum einen um das Prinzip, dass – sofern eine Schwellenkorporation vorhanden ist – sich die

92 Das kantonale Wasserbaugesetz von 1989 gibt der Gemeinde die Möglichkeit, per Reglement Beiträge von Grundeigentümern zum aktiven Hochwasserschutz zu erheben. Die betroffenen Personen müssen daraus jedoch einen besonderen Vorteil (Schutz des Grundstücks oder der Erschliessungsanlagen) ziehen, der den Wert des Grundstücks steigert (WBG, 14.2.1989, BSG 751.11, Art. 41; Kunz & Walther 1989). Keine Beiträge können für einen allgemeinen Vorteil (wenn die Massnahmen der Gemeinschaft dienen) sowie für den Gewässerunterhalt verlangt werden (Kunz & Walther 1989). In der Praxis scheint dieser Artikel 41 des WBG allerdings wenig geeignet und deshalb bedeutungslos zu sein, nicht zuletzt weil der Aufwand, Grundeigentümerbeiträge zu erheben, zu gross wäre (vgl. Interviewdaten).

von Hochwassern mittelbar und unmittelbar bedrohten Grundeigentümer an Wasserbauvorhaben zu beteiligen haben. Weil im neuen Gesetz die Wasserbaupflicht aber grundsätzlich nicht mehr auf dem Grundeigentum lastet, sondern der Gemeinde übertragen wurde, ist ein gewisser Widerspruch nicht ganz von der Hand zu weisen. Andererseits verband der Gesetzgeber 1857 die Gründung der damaligen Schwellenbezirken mit dem Ziel, die Wasserbaukosten breit zu verteilen, was mit den heutigen Korporationen nach wie vor der Fall ist.
Nimmt die Gemeinde die Erfüllungspflicht des Wasserbaus selber wahr, so muss sie ihn aus den eigenen Mitteln decken, das heisst aus den Steuereinnahmen. Indem die Schwellenkorporationen ihre Mittel selber beschaffen, wird das Gemeindebudget entlastet. Davon profitieren insbesondere jene Gemeinden, die finanziell eher schwach gestellt sind und in denen sich eine grosse Anzahl an Immobilien im Besitz auswärtiger Personen befindet. Gerade in touristischen Gebieten, wo der Anteil an Zweit- und Ferienwohnungen, deren Eigentümer nicht ortsansässig sind, besonders hoch ist, stellt die Schwellenkorporation aufgrund des potentiellen Beitragsvolumen eine interessante Option dar. Dies mag als wichtiges Argument dienen, wenn es darum geht, die grosse Verbreitung der Schwellenkorporationen im Berner Oberland zu erklären.

Ein weiterer Vorteil der Schwellenkorporationen gegenüber den Gemeinden betrifft die Zweckgebundenheit der Gelder. Die Gemeinde muss die Unterhalts- und Wasserbaukosten in ihrem allgemeinen Budget unterbringen. Dabei stellt der Hochwasserschutz aber «lediglich» ein Geschäft unter vielen andern dar. Je nach Priorität, die ihm beigeordnet wird, und nach der Lagerung der Interessen der beteiligten Akteure können dabei Allokationskonflikte entstehen. In der Tat besteht ein gewisses Risiko, dass die Ausgaben für den Hochwasserschutz in eine – politische oder finanzielle – Konkurrenzsituation mit anderen Tagesgeschäften geraten oder sich einem allgemeinen Spardruck ausgesetzt sehen. Im Gegensatz dazu sind die Mitgliederbeiträge einer Schwellenkorporation für Wasserbauvorhaben und den Gewässerunterhalt reserviert. Diesbezüglich darf die Korporation angemessene Reserven anlegen und Beiträge für zukünftige Arbeiten erheben (vgl. Kunz & Walther 1989, Interviewdaten).

10.3.3 Kernaufgaben und Kompetenzen

Kernaufgabe der Schwellenkorporationen ist es, den Wasserbau und den Gewässerunterhalt innerhalb ihres Perimeters zu bewerkstelligen. Im Rahmen der schriftlichen Umfrage schätzen 45 von 50 Personen die Kompetenzen der Korporationen als ausreichend ein, um den Hochwasserschutz gewährleisten sowie Wasserbauvorhaben planen und umsetzen zu können. Die Stärken der Schwellenkorporationen konzentrieren sich klar auf ingenieurtechnische Eingriffe im Gewässer und in dessen angrenzenden Raum (z.B. im Uferbereich). Damit befinden sie sich im Feld der aktiven Massnahmen, wie sie im Umgang mit Hochwasserrisiken insbesondere vor dem Paradigmenwechsel ausgangs des 20. Jahrhunderts favorisiert wurden (siehe 3.2.1, 3.5.4). Es drängt sich deshalb die Frage auf, inwiefern die Schwellenkorporationen den Ansprüchen des modernen Hochwasserschutzes genügen. In der Tat postuliert dieser, Eingriffe in die Gewässer zu minimieren (vgl. BWG 2001) und legt dafür den Schwerpunkt auf passive Massnahmen zur Reduktion

der Vulnerabilität, etwa mithilfe von Objektschutzmassnahmen oder raumplanerischen Instrumenten (siehe 6.2.2). Gerade letztere werden als besonders wichtig betrachtet, sollen doch dank ihnen gefährliche Gebiete gemieden und der Raumbedarf der Gewässer gesichert werden. Weil die Raumplanung in die Kompetenz der Gemeinde fällt, hat die traditionelle Schwellenkorporation nur einen äusserst geringen Einfluss auf dieses zentrale Element des heutigen Hochwasserschutzes. Ähnlich verhält es sich mit den punktuellen Objektschutzmassnahmen: Die Verantwortung dafür tragen in erster Linie die Eigentümer der bedrohten Immobilien (siehe 6.2.3). Schliesslich sind auch bei den Gefahrenkarten, einer unabdingbaren Grundlage für die Massnahmenplanung, nicht die Schwellenkorporationen, sondern hauptsächlich die Gemeinden zuständig.[93] Nichtsdestotrotz spielen die aktiven Massnahmen auch heute noch eine bedeutende Rolle im Umgang mit Hochwasserrisiken. Zum einen fallen mit den neuen Richtlinien auf Bundes- und Kantonsebene vermehrt Aufgaben im Bereich der ökomorphologischen Aufwertung der Gewässer an (siehe 6.2.2). Zum andern sind wasserbauliche Eingriffe nach wie vor oft unverzichtbar, um die Hochwasserrisiken entscheidend zu reduzieren. Damit nehmen die Schwellenkorporationen auch im aktuellen Umfeld wichtige Aufgaben wahr, umso mehr als sie sich auch um den Unterhalt der Gewässer kümmern.

Angesichts der Schwerpunktsetzung des modernen Hochwasserschutzes, der eine Kombination verschiedener aktiver und passiver Massnahmen vorsieht, wurde die Situation auf lokaler Ebene komplexer. War früher in erster Linie die Schwellenkorporation zuständig für den Schutz vor Hochwassern, so sind heute auch die Gemeinde und, in gewissen Fällen, die privaten Eigentümer angesprochen. Absprachen und Zusammenarbeit sind deshalb unverzichtbar. Unter dem Strich kann festgehalten werden, dass die Bedeutung der Schwellenkorporationen im Zuge der neu gesetzten Prioritäten im Hochwasserschutz gegenüber früher eher abgenommen hat.

10.3.4 Umgang mit Wissen

Aufgrund der Zusammensetzung der Mitglieder und insbesondere des Vorstandes verfügen die Schwellenkorporationen oft über relativ präzises, lokales Wissen, das in erster Linie auf persönlicher Erfahrung basiert. Ausgesprochen stark ausgeprägt sind die Kenntnisse über die örtlichen Begebenheiten (Topographie, Orte, Gewässer, kritische Stellen usw.). Basis dieses Wissens bilden für viele Vorstands- und Korporationsmitglieder die langjährige Ortsansässigkeit, die berufliche Tätigkeit in der Region (z.B. jene der Landwirte; siehe 10.3.1) sowie das mehrjährige Engagement in der Korporation oder in andern lokalen Institutionen (z.B. Gemeinde, Feuerwehr). Im Gegensatz zum empirischen, erfahrungsbasierten Wissen dürfte analytisch-wissenschaftliches Wissen hingegen kaum oder nur ansatzweise vorhanden sein. Im Gegensatz zu den Gemeinden besitzen die Schwellenkorporationen tendenziell auch weniger Kenntnisse bezüglich administrativen Abläufen und Formalitäten. Indem vielerorts der Gemeindeschreiber oder -kassier Einsitz im Vorstand nimmt, kann dieser Mangel allerdings – zumindest teilweise – wettgemacht werden.

93 Vgl. Naturgefahrenportal der kantonalen Fachstellen, http://www.be.ch/naturgefahren, Zugriff am 11.9.2009.

Die schriftlich befragten Vertreter der Schwellenkorporationen wurden gebeten, auf einer Skala von 1 (gar nicht) bis 5 (sehr) einzustufen, wie wichtig für sie die in Abbildung 10.4 dargestellten Informationsquellen im Zusammenhang mit Hochwasserrisiken und wasserbaulichen Fragen sind. Dabei erreicht der Kanton – das heisst in erster Linie das Tiefbauamt als direkter Ansprechpartner – klar den höchsten Mittelwert. Tatsächlich stellt der Kanton einen wichtigen Partner der Schwellenkorporationen dar, so etwa wenn es um konkrete Wasserbauvorhaben geht. Der für die Korporationen relevante Wissensfundus der kantonalen Akteure deckt hauptsächlich zwei Bereiche ab: Zum einen geht es um verfahrenstechnische Kenntnisse, zum andern um allgemeines Wissen zu Hochwasserrisiken (Gefahrenanalyse, Ereignisse usw.) und den möglichen Massnahmen. In der Bewertung folgen nach dem Kanton fünf weitere Quellen, die sich in Bezug auf ihre Wichtigkeit nur unwesentlich voneinander unterscheiden: die Korporationsmitglieder, die lokale Gemeinde, private Büros, die Einsatzkräfte und der Bund. Weniger Bedeutung wird anderen Schwellenkorporationen und Gemeinden und vor allem der Literatur, den Versicherungen und dem Internet beigemessen.

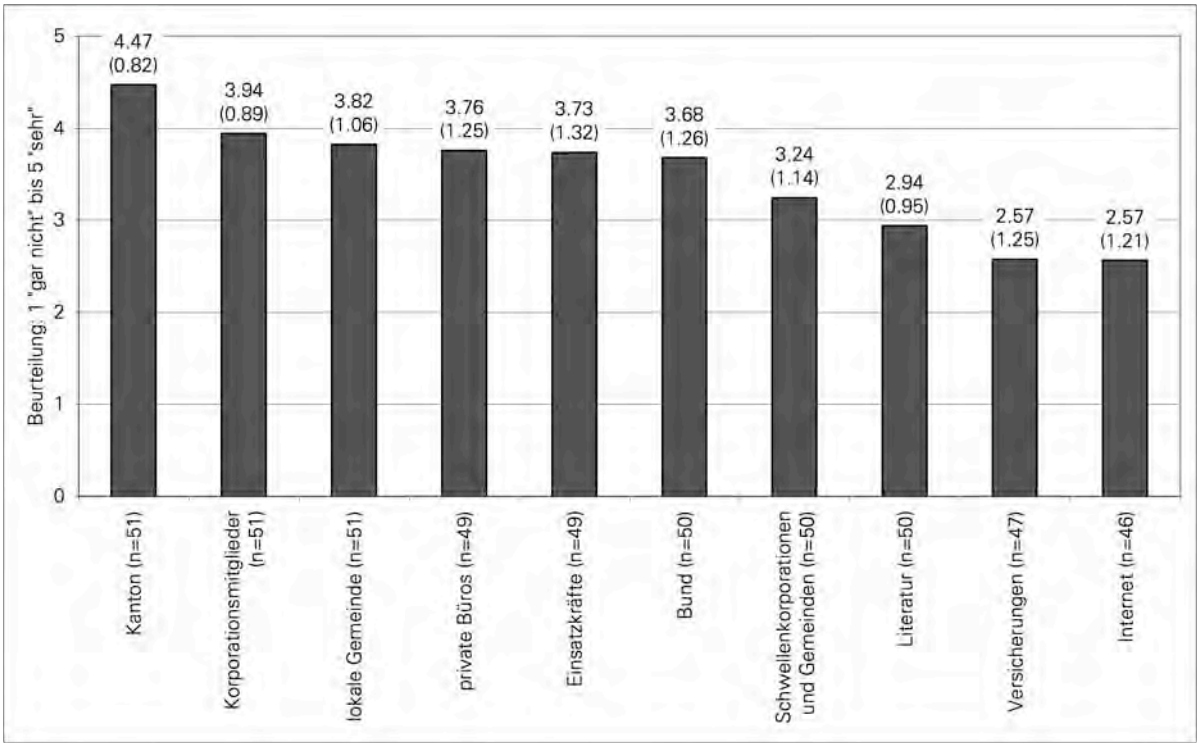

Abb. 10.4. Mittelwerte der Beurteilung der Wichtigkeit von Informationsquellen (in Klammern die Standardabweichung).

Die Schwellenkorporationen fragen nicht nur Informationen nach, sie stellen selber eine potentielle Informationsquelle dar. Praktisch alle – nämlich 48 von 50 – der schriftlich befragten Personen geben denn auch an, dass ihre Schwellenkorporation aktiv informiert. Im Vordergrund stehen dabei Wasserbauprojekte und Unterhaltsvorhaben, aber auch die Gefahrenlage (potentielle und konkrete Hochwasserereignisse) und finanzielle Aspekte. Als Adressaten werden in erster Linie die eigenen Korporationsmitglieder (46 Nennungen), die Gemeinde (43) und der Kanton

(39) angegeben. Des Weiteren richten sich die Informationen an den Bund (23), an private Büros (20), an die Einsatzkräfte (18) sowie an andere Schwellenkorporationen und Gemeinden (16). Zur Verbreitung der Informationen werden am häufigsten Sitzungen, Mitgliederversammlungen und Informationsveranstaltungen sowie die Medien benutzt. Einige wenige Korporationen verfügen zudem über ein eigenes Publikationsorgan, andere nützen etwa jenes der Gemeinde oder der Amtsbezirke (Amtsanzeiger).

Aufgrund der langjährigen Erfahrung und der präzisen Ortskenntnisse wäre es denkbar, dass sich die Schwellenkorporationen zusätzlich zu den Kernaufgaben Wasserbau und Gewässerunterhalt auch der Beratung ihrer Mitglieder annehmen würden. Dabei könnte es etwa um die Berücksichtigung von Hochwasserrisiken bei Neu- und Umbauten gehen oder um lokale Objektschutzmassnahmen. Auf eine entsprechende Frage im Rahmen der schriftlichen Umfrage verneinen 25 von 48 Personen, dass ihre Korporation solche Beratungen durchführt. Die anderen 23 hingegen bestätigen, dass sie ihren Mitgliedern mit Fachwissen zur Seite stehen. Diese Beratungen scheinen allerdings eher spontaner Art zu sein und nur in Einzelfällen und auf Anfrage zu erfolgen. Auf jeden Fall werden sie nicht als spezifische Aufgabe der Korporation aufgefasst, die systematisch wahrgenommen wird. So zumindest können die Präzisierungen interpretiert werden, welche die befragten Personen bezüglich der Beratungsform und -häufigkeit angeben.

10.4 Fazit

10.4.1 Zusammenfassung

Die heutigen Schwellenkorporationen haben ihren Ursprung in einer Zeit, als der Wasserbau noch nicht Sache der Gemeinden wahr, sondern in erster Linie den mittelbar und unmittelbar betroffenen Grundeigentümern oblag. In diesem Sinn stellen sie eine Art Zweckgemeinschaft privater Anrainer dar, dessen Ziel es ist, die notwendigen Arbeiten zum Schutz vor Hochwassern gemeinsam auszuführen und so die dabei anfallenden Kosten breit zu verteilen. Seit dem Inkrafttreten des neuen kantonalen Wasserbaugesetzes im Jahr 1989 lastet die Wasserbaupflicht nicht mehr auf dem beteiligten Grundeigentum, sondern fällt in die Verantwortung der Gemeinden. Trotzdem haben bis heute rund 60 Schwellenkorporationen überlebt, fast ausschliesslich im Berner Oberland und im Emmental. Im Auftrag der Gemeinden übernehmen sie die Erfüllungspflicht des Wasserbaus, wobei ihr Perimeter in den allermeisten Fällen dem Gemeindegebiet entspricht.

Sämtliche Grundeigentümer innerhalb des Korporationsperimeters sind beitragspflichtig, unabhängig davon, ob die entsprechenden juristischen und natürlichen Personen ihren (Wohn-)Sitz auch tatsächlich in diesem Gebiet haben. Beiträge können ferner für Durchleitungs- und Wegrechte (Strassen, Bahnlinien, elektrische Leitungen usw.) erhoben werden. Gerade für finanziell schwache Gemeinden sowie in touristischen Regionen, wo die Anzahl an Zweit- und Ferienwohnungen besonders hoch ist, stellt die Schwellenkorporation eine interessante Option dar. In der

Tat kann das potentielle Beitragsvolumen von extern wohnhaften Personen beträchtliche Ausmasse annehmen, womit das Gemeindebudget entlastet werden kann. Ist die Gemeinde für den Wasserbau zuständig, so muss sie diesen nicht nur aus den eigenen Steuereinnahmen decken (Subventionen von Kanton und Bund vorbehalten), der Wasserbau steht dann auch in Konkurrenz mit andern Geschäften: Im Gegensatz zu den Schwellenkorporationen, wo die Gelder zweckgebunden sind, ist der Wasserbau im Gemeindebudget lediglich ein Posten unter anderen. Er ist somit Gegenstand politischer Debatten etwa zur Ressourcenallokation oder zur Definition der Prioritäten und kann, in entsprechenden Situationen, einem allgemeinen Spardruck ausgesetzt sein.

Nebst der Tatsache, dass die Wasserbaupflicht nicht mehr auf dem Grundeigentum lastet, wird die Berechtigung der Schwellenkorporationen heute durch eine weitere Gegebenheit beeinträchtigt: Mit dem Paradigmenwechsel Ende des 20. Jahrhunderts kam es beim Hochwasserschutz zu einer Verlagerung der Prioritäten. Der Stellenwert der aktiven Massnahmen – so etwa des Wasserbaus, der Kernaufgabe der Schwellenkorporationen – nahm zugunsten der passiven Massnahmen (Raumplanung, organisatorische Massnahmen, Objektschutzmassnahmen usw.) ab. In Bezug auf letztere sind die Kompetenzen der Schwellenkorporationen stark eingeschränkt, fallen sie doch mehrheitlich in die Zuständigkeit anderer Akteure (Gemeinde, Kanton, Privatpersonen). Des Weiteren führte der Paradigmenwechsel zu einer Neuorientierung des Wasserbaus: In Zukunft soll er nicht nur Schutz vor Hochwassern bieten, sondern vor allem auch die Erhaltung der Wasserläufe in einem naturnahen Zustand gewähren. Obwohl der Hochwasserschutz und die Sanierung von Gewässern oft miteinander verknüpft werden können, entspricht letztere nicht dem Hauptzweck der Schwellenkorporationen, was sich unter anderem auch aus den Bestimmungen zu den Mitgliederbeiträgen lesen lässt: Diese werden mit dem Vorteil begründet, den der Eigentümer aus dem Wasserbau und dem Gewässerunterhalt zieht, so etwa dem Schutz seines Grundstückes (WBG, 14.2.1989, BSG 751.11, Art. 41, 42). Es stellt sich somit die Frage, inwiefern die Schwellenkorporationen im Rahmen des modernen Hochwasserschutzes noch zeitgemäss sind und dessen Anforderungen genügen (siehe dazu auch 10.4.2).

In der Tabelle 10.1 werden die wichtigsten Stärken und Schwächen der Schwellenkorporationen – insbesondere gegenüber den Gemeinden – stichwortartig zusammengefasst. Die Stärken entsprechen gleichzeitig auch den meist genannten Argumenten, die aus der Sicht der befragten Personen für die Beibehaltung der Korporationen in Zukunft sprechen.

Bereich	Stärken	Schwächen
Erfüllung der Wasserbaupflicht	Prinzip der Eigenverantwortung Durch die direkte Betroffenheit haben die Korporationsmitglieder ein Eigeninteresse am Wasserbau und sind dazu allenfalls stärker motiviert als Unbeteiligte	Wasserbaupflicht obliegt der Gemeinde und lastet nicht mehr auf dem Grundeigentum Wasserbau ist eine öffentliche Aufgabe und kommt der gesamten Bevölkerung zugute Wasserbau ist mehr als Hochwasserschutz
Organisation	Autonom und schlank organisiert: rasche, unkomplizierte Entscheidungsfindung Mitbestimmungsrecht aller betroffenen Grundeigentümer unabhängig von deren Wohnort (Gemeinde: nur lokale Anwohner) Oft grosses, langjähriges Engagement der Vorstandsmitglieder, deshalb Stabilität und Kontinuität Geringere Personalfluktuation als bei der Gemeinde	Mitbestimmungsrecht nur für Grundeigentümer; Mieter sind vom Entscheidungsprozess ausgeschlossen, obwohl sie von den Massnahmen direkt betroffen sind Gemeinde eventuell effizienter in formalen Verfahrensabläufen Wenig Interesse der Mitglieder an der Arbeit der Schwellenkorporation
Kompetenzen	Wasserbau und Gewässerunterhalt Langjährige Erfahrung mit den lokalen Gewässern Präzise Kenntnisse der neuralgischen Punkte	Moderner Hochwasserschutz beinhaltet nicht nur aktive Massnahmen Kaum Kompetenzen im Bereich der passiven Massnahmen (ausser Gewässerunterhalt) Gefahr der Zersplitterung der Kompetenzen im Hochwasserschutz (Kanton, Gemeinde, Schwellenkorporation usw.)
Finanzen	Finanziell unabhängig Beiträge der Grundeigentümer (unabhängig von deren Wohnort/Sitz) Zweckgebundene Gelder: im Gegensatz zu den Gemeinden sind sie nicht Gegenstand von Diskussionen zur Ressourcenallokation oder einem Spardruck ausgesetzt Möglichkeit, Reserven anzulegen Tiefe Verwaltungskosten	Beitrag wird geschuldet, auch wenn sich das Grundstück ausserhalb der Gefahrenzone befindet Grundeigentümerbeiträge können als «verkappte» Steuererhöhung betrachtet werden
Politik	Nicht politisch, sondern problemorientiert Konzentration auf Wasserbau, der dadurch stets hohe Aufmerksamkeit und Priorität geniesst Wasserbau steht nicht in Konkurrenz zu andern Tagesgeschäften	«Gemeinde in der Gemeinde»: Gefahr der Intransparenz, da verschiedene Akteure und Zuständigkeiten auf lokaler Ebene
Wissen	Präzises lokales, erfahrungsbasiertes Wissen über die örtlichen Gegebenheiten (Topographie, Gewässer, Lokalitäten usw.)	Wenig analytisch-wissenschaftliches Wissen Beschränkte Kenntnisse zu administrativen Verfahrensabläufen

Tab. 10.1. Die wichtigsten Stärken und Schwächen der Schwellenkorporationen (nach Interviewdaten, vgl. auch Thomi 2001).

10.4.2 Ausblick

Obschon die Wasserbaupflicht den Gemeinden obliegt und der Stellenwert der aktiven Massnahmen mit dem Paradigmenwechsel überdacht wurde, scheinen die heutigen Schwellenkorporationen von den meisten lokalen Akteuren kaum ernsthaft infrage gestellt zu werden. Dies hat verschiedene Gründe, wobei die finanziellen Aspekte sowie die Tradition ausschlaggebend sein dürften. Trotzdem stellt sich die Frage, wie die Zukunft der Schwellenkorporationen aussieht. Konzentrieren sie sich weiterhin ausschliesslich auf die Ausführung des Wasserbaus oder passen sie sich der neuen Strategie im Umgang mit Hochwasserrisiken an und weiten ihr Tätigkeitsfeld aus? Im ersten Fall besteht ein gewisses Risiko, dass sie in Zukunft marginalisiert werden: Indem sie sich einzig des Wasserbaus und des Gewässerunterhalts annehmen, leisten sie zwar nach wie vor einen wesentlichen Beitrag. Weil der moderne Hochwasserschutz aber deutlich mehr beinhaltet als aktive Massnahmen, beschränken sie sich dennoch lediglich auf einen Teilbereich. In der Tat liegt die Gesamtplanung des Hochwasserschutzes in der Verantwortlichkeit anderer Akteure, die vor allem auf Gemeinde- und Kantonsebene anzusiedeln sind. Diese entwerfen die anzuwendende Strategie und geben so auch die Leitlinien des aktiven Hochwasserschutzes vor. Zudem entscheiden sie über passive Massnahmen wie die Raumplanung oder die Alarmierung und Warnung. An all diesen Prozessen kann die Schwellenkorporation aufgrund ihrer anders gelagerten Kompetenzen kaum partizipieren. Sie wird somit zu einem rein ausführenden Akteur ohne, *de facto,* über grosse Entscheidungskompetenzen zu verfügen.

Denkbar ist aber auch, dass sich die Schwellenkorporationen neu positionieren. Im Kontext des heutigen Umgangs mit Hochwasserrisiken wird die Bedeutung der Zusammenarbeit zwischen den verschiedenen Akteuren besonders betont, wobei nicht zuletzt auch die Bevölkerung stärker involviert werden soll (siehe 3.2.4). Im Vordergrund stehen etwa die Kommunikation und der Informationsaustausch, partizipative Entscheidungsprozesse (siehe 3.4.2) oder die Eigenverantwortung der betroffenen Bürger. Aufgrund ihrer Zusammensetzung verkörpern die Korporationen ein interessantes Modell zur Einbindung der Bevölkerung in hochwasserschutzrelevante Prozesse, stellen sie doch eine Art Bindeglied zwischen den privaten und den öffentlichen Akteuren (Gemeinde, Kanton, Bund) dar. Auf der einen Seite vereinen sie die Grundeigentümer und geben diesen so die Möglichkeit, am Hochwasserschutz teilzuhaben und – im Rahmen des Wasserbaus – mitzubestimmen. Auf der andern Seite stehen sie in direktem Kontakt mit anderen lokalen und regionalen, privaten wie öffentlichen Akteuren und haben sich als Partner im Hochwasserschutz bewährt. Angesichts dessen, dass der Umgang mit Hochwasserrisiken nicht ein rein technisches Unterfangen darstellt, sondern in einen komplexen und konfliktreichen soziopolitischen Kontext eingebettet ist (siehe 3.2), bietet sich für die Schwellenkorporationen zudem die Gelegenheit, als Mediator zwischen den privaten und öffentlichen Akteuren zu vermitteln (vgl. Gerber *et al.* 2008). Schliesslich verfügen die Korporationen oft über präzises lokales Wissen, das es sich im Hinblick auf einen besseren Umgang mit Hochwasserrisiken auszunützen lohnte. Obschon die Schwellenkorporationen einen Informationsaustausch mit zahlreichen Akteuren unterhalten (Gemeinde, Kanton, Einsatzkräfte, Korporationsmitglieder usw.), bestehen zur Zeit kaum Bestrebungen,

dieses Wissen systematisch und gezielt einzusetzen. Mögliche Anwendungen wären etwa die Beratung der Mitglieder bezüglich Hochwasserrisiken und lokalen Schutzmassnahmen (z.B. Objektschutz, Verminderung des Schadenpotenzials) oder die Sensibilisierung der Bevölkerung.

Inwiefern die Schwellenkorporationen stärker in das Akteurschema im Bereich des Hochwasserschutzes eingebunden werden könnten und welche Rolle sie zu übernehmen hätten, soll im dritten Teil der vorliegenden Arbeit eruiert werden. Deshalb werden die erwähnten Zukunftsansätze der Schwellenkorporationen an dieser Stelle nicht weiter ausgeführt.

Troisième partie

Analyse et synthèse

11 Gestion des risques hydrologiques

Le premier chapitre analytique de la présente recherche est consacré à la première question centrale traitant de la gestion des risques hydrologiques (*cf.* 1.3.2), tout en tenant également compte des deux questions transversales (variations temporelles, acteurs). Au cœur de l'analyse se trouvent les données empiriques provenant de la ville de Berne. Le cas de la commune de Saillon est secondaire et complémentaire étant donné que l'accent y a été mis sur les connaissances et non pas sur les modes de gestion (*cf.* 6.1.2).

Sont tout d'abord identifiées les différentes étapes de la gestion des risques hydrologiques. Puis sont analysés les principaux processus de négociation et de décision qui y sont liés. Finalement, une section conclusive résume les principaux enseignements.

11.1 Les étapes de la gestion

Ci-dessous sont reprises les six étapes de gestion telles qu'elles ont été proposées dans notre modèle d'analyse (*cf.* 5.2.1) et dont la représentation graphique (fig. 5.1) est réinsérée ici afin de faciliter la lecture (*cf.* fig. 11.1). Conformément aux précisions faites dans les sections 1.3 et 5.2.1, l'analyse se concentre davantage sur l'espace de négociation et de décision que sur l'espace analytique et technique.

11.1.1 Définition du problème

Berne

Avant l'année 1999, un grand nombre d'acteurs bernois, publics et privés, étaient conscients de l'inondabilité des quartiers riverains de l'Aar, et notamment de celui de la Matte. D'une part, on avait connaissance des événements historiques et, d'autre part, quelques documents scientifiques et administratifs témoignant des risques hydrologiques existaient déjà (*cf.* 11.1.2). Dans la perception de la plupart des acteurs, la protection contre les crues ne constituait cependant pas un véritable problème collectif à résoudre. A cause de l'expérience des décennies passées, les inondations potentielles étaient considérées comme peu dangereuses, n'atteignant qu'une faible ampleur. Par conséquent, des mesures concrètes, voire le développement d'un concept de protection ou le lancement d'un débat public portant sur la sécurité des zones inondables, ne s'imposaient guère. Les quelques protections locales ainsi que des interventions sporadiques (p.ex. protections temporaires, extraction de graviers, etc.) étaient implicitement considérées comme suffisantes.

Cette situation a changé avec l'inondation de mai 1999 qui n'a pas seulement rafraîchi les connaissances par rapport aux crues de l'Aar, mais qui a également eu un impact majeur sur la conscience de ces dernières. Etant donné l'ampleur de l'événement et du déficit de protection mis

en évidence, les risques hydrologiques ont brusquement changé la perception du degré de sécurité : il en a résulté un large consensus réunissant quasiment tous les acteurs qui, dès lors, ont soutenu l'idée de prendre des mesures de protection. C'est donc à ce moment-là que les risques hydrologiques ont véritablement été définis en tant que problème collectif à résoudre. Cette évolution est allée d'entente avec les enseignements tirés au niveau analytique et technique : les différents rapports et études réalisés à la suite de l'événement ont confirmé la nouvelle dimension de la crue et le besoin de prendre des mesures adéquates.

Bien que les connaissances par rapport aux risques hydrologiques aient été plus complètes et plus précises après l'inondation de 1999, celle-ci n'a pas vraiment engendré une plus forte attention envers de nouvelles facettes des risques hydrologiques. Le scénario de la crue d'août 2005 – caractérisée par une montée des eaux très rapide et un volume de bois flottant considérable – n'a donc pas été identifié. Par conséquent, le problème collectif, soit les inondations potentielles, était essentiellement défini de manière rétrospective en se basant sur l'expérience et les données du passé, surtout sur l'événement de 1999.

Quelques habitants du quartier de la Matte craignaient toutefois des événements pires que ce qu'ils venaient de vivre, comme par exemple l'obstruction de ponts par du bois flottant (*cf.* aussi TBA & GVB 1993). Malgré quelques tentatives par le biais des médias et de discussions avec les responsables politico-administratifs, les habitants n'ont toutefois pas réussi à porter leurs craintes au sein du débat public sur les risques hydrologiques.

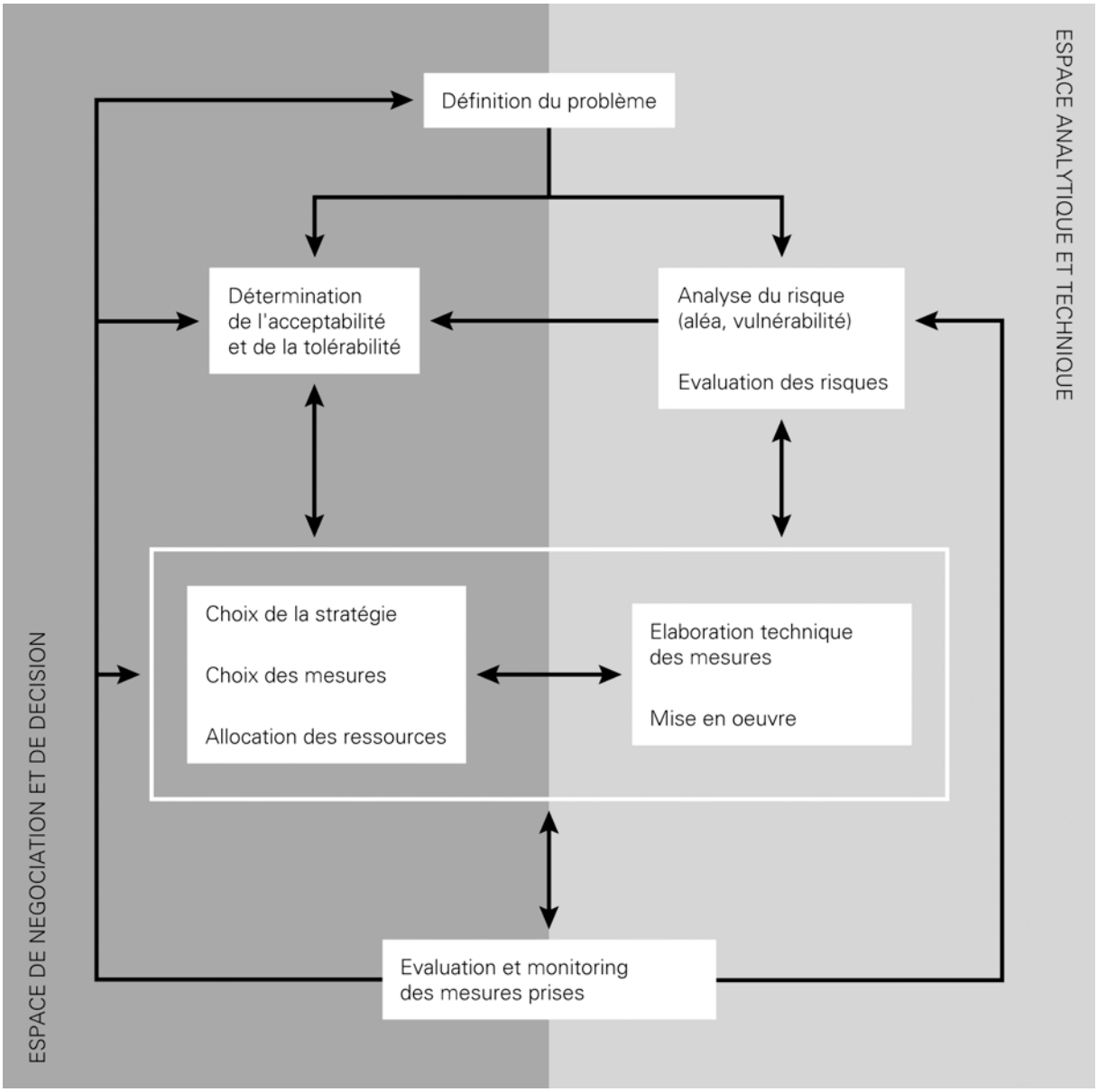

Fig. 11.1. Le modèle d'analyse de la gestion des risques hydrologiques.

A cause des différents conflits d'intérêt (*cf.* 11.2) et de l'opinion générale qu'une inondation majeure ne se répèterait pas, la perception de l'urgence du problème a continuellement diminué au cours des années suivant l'inondation de 1999, surtout parmi les acteurs politico-administratifs. La crue d'août 2005 a toutefois considérablement renouvelé la définition du problème collectif, tant au niveau sociopolitique qu'analytico-technique. Le besoin de prendre des mesures adéquates a été soutenu par l'ensemble des acteurs. De plus, grâce à des études spécifiques (p.ex. l'élaboration d'une carte de dangers) ainsi qu'à une recherche active de scénarios novateurs sur l'évolution future des risques hydrologiques, l'analyse de ceux-ci a été rendue plus complète. Cela a notamment permis de préciser le problème collectif en identifiant les principaux points critiques.

Plus récemment, les débats concernant la compatibilité des mesures de protection avec le patrimoine mondial de la vieille ville de Berne (*cf.* 7.8.2) laissent apparaître quelques nuances par

rapport à la manière dont les différents acteurs définissent le problème collectif. Pour le moment du moins, celui-ci n'est toutefois pas fondamentalement remis en question.

Saillon

Avant l'événement d'octobre 2000, on peut constater un clivage net existant entre les acteurs locaux de Saillon et ceux du canton du Valais en ce qui concerne la définition du problème. Au niveau cantonal, les risques hydrologiques liés au Rhône étaient bien perçus en tant que problème, tant au niveau analytico-technique que politique. A titre d'exemple, le Grand Conseil valaisan a adopté le rapport de synthèse du projet de la troisième correction du Rhône en septembre 2000 en confirmant ainsi la nécessité de celle-ci. Au niveau communal par contre, les risques hydrologiques liés au Rhône et de ses affluents étaient largement ignorés.

Ce n'est qu'après l'inondation d'octobre 2000 que les acteurs locaux ont véritablement pris conscience des risques hydrologiques. Par la suite, ceux-ci ont généralement été considérés comme problème collectif, surtout au niveau de l'administration communale qui, désormais, estimait nécessaire d'améliorer les connaissances par rapport aux cours d'eau locaux et de prendre des mesures correspondantes. Au niveau communal, la définition des risques hydrologiques comme problème public n'a toutefois jamais atteint la même dimension qu'à Berne, ni pour les représentants politico-administratifs, ni pour les habitants. La situation se présente de manière différente à l'échelle cantonale où la protection de la plaine alluviale contre les crues du Rhône constitue un projet important et prioritaire pour les acteurs politico-administratifs.

Bilan

On peut constater que l'étape de définition du problème constitue dans les deux cas étudiés une démarche qui, malgré d'autres facteurs contextuels, est surtout régie par un facteur clé : la présence d'épisodes d'inondation. Aussi bien à Berne qu'à Saillon, les événements ont induit une prise de conscience importante qui a considérablement influé sur l'appréhension des risques hydrologiques à la fois au niveau sociopolitique et analytico-technique. Ainsi, les inondations n'ont pas seulement été à l'origine d'un débat public, mais aussi à celle de nombreuses études et analyses qui, sans événement, n'auraient probablement pas été réalisées.

De manière générale, les acteurs qui sont régulièrement confrontés à la protection contre les crues – notamment les responsables administratifs –, perçoivent celle-ci davantage comme problème collectif que les autres. Les acteurs qui ont plus rarement affaire aux questions liées aux risques hydrologiques s'en sentent moins concernés. Leur préoccupation monte toutefois lorsqu'ils sont personnellement touchés par les effets des mesures prises ou lorsque les événements se répètent.

Finalement, il convient de préciser que la définition du problème ne constitue pas une étape bien définie et clairement conçue par les acteurs. Au contraire, elle se passe plutôt de manière implicite et avec des temporalités différentes : la perception des risques hydrologiques en tant que problème collectif peut, en fonction de la situation, se manifester de manière très brusque et ra-

pide (p.ex. suite à une crue) ou résulter de discussions et d'un travail d'analyse qui s'étalent sur un laps de temps beaucoup plus long (p.ex. élaboration d'une carte de dangers).

11.1.2 Analyse et évaluation scientifiques du risque

Analyse du risque

L'analyse des risques hydrologiques, auxquels les quartiers riverains de l'Aar sont confrontés, a continuellement été précisée et complétée au cours de la dernière décennie. De manière générale, elle concerne davantage les aléas que la vulnérabilité.

Avant 1999, l'analyse des aléas découlant de l'Aar était plutôt grossière, voire fragmentaire. L'élément central constituait la carte indicative des zones inondables et le rapport correspondant (*Überflutungsgefährdungskarte*) réalisés au début des années 1990 (*cf.* TBA & GVB 1993). Bien que cette analyse soit plutôt générale et, d'un point de vue rétrospectif – c'est-à-dire après les événements de 1999 et de 2005 –, lacunaire, elle comporte toutefois quelques informations par rapport aux inondations potentielles en ville de Berne (dont notamment le scénario d'une inondation de la Matte suite à une obstruction d'aménagements hydrauliques par du bois flottant…). Outre l'analyse des zones inondables, il existait également des données hydrologiques (débits, crues, etc.) ainsi que des documents par rapport à d'anciennes mesures et aménagements dont la correction de l'Aar.

Après l'inondation de 1999, l'analyse du risque a représenté une des principales démarches entreprises par les acteurs politico-administratifs municipaux : comme des bases adéquates manquaient presque complètement, elles ont d'abord dû être élaborées avant que des mesures n'aient pu être envisagées. Les études réalisées comprenaient, entre autres, la documentation de l'événement et le bilan des matériaux charriés. De plus, en ce qui concerne la vulnérabilité, le déficit de protection le long de l'Aar a été mis en évidence. Malgré ces études, une carte de dangers n'a été élaborée qu'après la crue de 2005. Ce n'est ainsi qu'à ce moment-là que l'analyse des risques hydrologiques a atteint un niveau relativement complet tenant également compte de l'évolution future des risques hydrologiques.

La situation se présente différemment à Saillon. Grâce aux divers rapports réalisés dans le cadre du projet de la troisième correction du Rhône, les aléas liés à ce dernier ainsi que la vulnérabilité des enjeux présents dans la plaine alluviale ont été étudiés assez précisément déjà avant les crues d'octobre 2000. Après celles-ci, les travaux ont continué et les bases ont ainsi été complétées.

Contrairement au Rhône, qui est cantonal, les cours d'eau communaux n'ont pas fait l'objet d'une analyse particulière à Saillon avant l'année 2000. L'amélioration des connaissances des aléas a toutefois représenté une des mesures principales prises par la commune après l'inondation. Il en a résulté un rapport d'étude ainsi qu'une carte de dangers. Quant à l'analyse de la vulnérabilité, aucune investigation particulière ne semble avoir été faite au niveau communal.

Evaluation du risque

Si l'analyse de la vulnérabilité est secondaire par rapport à celle des aléas, l'évaluation scientifique des risques est encore plus rare dans les cas étudiés. De manière générale, elle se limite presque exclusivement à quelques estimations monétaires telles que le calcul de rapports coûts–bénéfices qui ont été effectuées en relation avec des mesures de protection. En revanche, la perception du risque ou l'impact de celui-ci sur les paramètres socioéconomiques des secteurs inondables manquent presque complètement aussi bien à Berne qu'à Saillon. Parfois, de tels aspects ont toutefois été considérés de manière indirecte et implicite par exemple par le biais de la définition des objectifs de protection. Toujours est-il que l'évaluation scientifique des risques n'a jamais été mise en œuvre de façon complète et systématique et en tant que démarche individuelle.

Bilan

Dans les deux cas étudiés, l'analyse et l'évaluation des risques – dans la mesure à cette dernière a été prévue – sont presque exclusivement effectuées à l'aide des sciences naturelles et techniques ainsi que de calculs monétaires (p.ex. estimation des dommages potentiels, rapports coûts–bénéfices, etc.). Bien que cette manière de procéder soit incontestablement d'une importance majeure afin de saisir les risques hydrologiques dans leur intégralité, quelques lacunes persistent toutefois, surtout au niveau de l'évaluation scientifique des risques : l'absence d'approches issues des sciences sociales, psychologiques et économiques fait que d'importantes facettes des risques hydrologiques ne sont pas prises en compte (*cf.* 3.1, 3.2). Il s'agit notamment de la perception des risques, de leurs conséquences socioéconomiques ainsi que de l'impact au niveau du développement des zones inondables, c'est-à-dire des activités qui y sont pratiquées (habitations, économie locale, loisirs, etc.). Comme ces différents aspects sont susceptibles d'influer fortement sur les processus sociopolitiques de négociation et de décision (*cf.* 11.2), une meilleure connaissance permettrait d'anticiper les conflits potentiels et de mieux intégrer les intérêts et les attentes des différents acteurs.

11.1.3 Détermination de l'acceptabilité et de la tolérabilité

La détermination de l'acceptabilité et de la tolérabilité, soit l'évaluation sociopolitique des risques, est fonction de la manière dont les acteurs perçoivent les risques ainsi que de l'intérêt qu'ils attachent à la réduction de ces derniers. Elle dépend aussi des deux étapes précédentes de la gestion : la définition du problème (*cf.* 11.1.1) et l'analyse et l'évaluation scientifique des risques (*cf.* 11.1.2). La détermination même de l'acceptabilité constitue une démarche qui influe considérablement sur les stratégies de protection envisagées. Dans la pratique, elle n'est pas toujours conçue et abordée en tant qu'étape individuelle, mais est souvent sous-jacente aux choix de la stratégie et des mesures. Elle peut alors être traitée de façon explicite ou implicite.

Berne

En ville de Berne, la question de l'acceptabilité des risques hydrologiques n'a guère été posée avant l'inondation de mai 1999. Il existait toutefois un consensus tacite parmi la majorité des acteurs : les crues de l'Aar ayant été de faible ampleur, elles étaient considérées comme acceptables en tant que risques résiduels. Par conséquent, il n'y avait pas de raison particulière de renoncer à des activités spécifiques pratiquées dans les zones inondables (habitation, commerces, bureaux, loisirs, etc.).

Les quelques mesures prises (protection d'objet, extraction de graviers, etc.) montrent cependant que déjà à cette époque-là, les risques hydrologiques n'étaient pas jugés comme acceptables à tout moment : périodiquement, des mesures de protection ponctuelles s'imposaient.

La situation a changé avec l'inondation de mai 1999 : celle-ci ayant mis en évidence un déficit de protection important, la majorité des acteurs jugeaient dès lors les risques hydrologiques comme nettement inacceptables. La nécessité de mesures de protection était donc devenue évidente et non contestée. En revanche, comme les activités pratiquées n'avaient pas été remises en question, les risques étaient toujours tolérés.

A plus grande échelle, on s'aperçoit que, malgré le consensus général tendant à considérer les risques hydrologiques comme tolérables mais inacceptables, tous les acteurs ne les évaluaient pas de la même façon. Aux yeux d'un grand nombre d'habitants sinistrés, un effort majeur était nécessaire afin de franchir le seuil d'acceptabilité. Cela explique notamment leur revendication manifeste et répétée de mesures de protection. Dans une première phase, les acteurs politico-administratifs municipaux partageaient généralement le point de vue des habitants. Au cours du temps, sous l'influence des conflits d'intérêt – surtout entre les aspects sécuritaires et écologiques – et de l'hypothèse qu'une crue majeure ne se répéterait pas dans un futur proche, on peut constater qu'ils ont implicitement adapté leur évaluation des risques : cette dernière s'est de plus en plus rapprochée du seuil d'acceptabilité. Bien que celui-ci n'ait pas été atteint, les acteurs politico-administratifs percevaient toutefois le besoin de prendre des mesures comme moins urgent que les habitants. Ces différentes façons d'évaluer l'acceptabilité des risques d'inondation ont donné lieu à des débats controversés entre les acteurs (*cf.* 11.2).

L'épisode d'inondation de juin 2004 a rappelé que les risques hydrologiques ne sont pas virtuels, mais bien réels. Tandis que l'impact était plutôt limité sur les habitants – ils continuaient à juger les risques comme loin d'être acceptables –, il a provoqué une attention plus élevée de la part des acteurs politico-administratifs, qui ont de plus en plus apprécié les risques hydrologiques comme inacceptables et la nécessité de mesures de protection comme indispensable.

La crue majeure d'août 2005 a fortement modifié la perception des risques hydrologiques en ville de Berne : le déroulement non prévu de l'événement a provoqué un sentiment fort d'inacceptabilité des risques. Pour la première fois, certaines activités spécifiques ont été jugées comme intolérables face aux crues potentielles. Il s'agit par exemple de la mise en place d'enjeux

particulièrement vulnérables dans les zones inondables telles que des pianos ou des installations électroniques. La plupart des autres activités n'ont toutefois pas été remises en question.

Après 2005, il existe peu de différences entre les acteurs. Lors de l'élaboration des mesures, les habitants sinistrés ont toutefois eu tendance à revendiquer un niveau de protection plus élevé que d'autres acteurs, ce qui reflète probablement une évaluation des risques légèrement plus pessimiste. Plus récemment, la proposition de mesures alternatives, moins vastes que les variantes *Stollen Dalmazi – Seftau* et *Objektschutz Quartiere an der Aare*, témoigne cependant de quelques nuances qui commencent à se dessiner au sein de l'arrangement des acteurs. En effet, les auteurs estiment qu'avec les mesures réalisées après l'événement de 2005, les risques ont déjà été sensiblement réduits. Des interventions complémentaires au niveau des bâtiments suffisent donc pour franchir le seuil d'acceptabilité. Ces acteurs font ainsi preuve d'une évaluation nettement plus optimiste que celle effectuée par la population locale et la majorité des acteurs administratifs.

Saillon

Les données récoltés à Saillon ne permettent pas d'analyser la détermination de l'acceptabilité et de la tolérabilité des risques hydrologiques dans les détails. De manière très générale, les risques découlant du Rhône étaient jugés comme tolérables, mais inacceptables déjà avant les crues d'octobre 2000, au moins au niveau cantonal. Cette évaluation n'a pas changé de manière substantielle depuis et ne sera probablement reconsidérée qu'après la mise en œuvre des mesures prévues dans le cadre de la troisième correction du Rhône. Au niveau communal, aucune réflexion particulière sur l'acceptabilité des risques liés aux cours d'eau locaux n'a été faite avant l'inondation d'octobre 2000. Après celle-ci, suite à l'analyse de dangers, les risques mis en évidence ont globalement été considérés comme acceptables (*cf.* aussi 13.2.2).

Bilan

L'évaluation sociopolitique des risques est une démarche fortement subjective, tous les individus ne comprenant pas la même chose sous la notion d'acceptabilité. Tandis que des inondations sporadiques de faible ampleur sont acceptables pour les uns, d'autres ne peuvent s'imaginer un tel scénario. Ces visons divergentes entraînent des attentes différentes par rapport à la protection contre les crues. Par conséquent, elles constituent des origines potentielles de dissensions, voire de conflits, lors des processus de négociation et de décision qui y sont liés.

La détermination de l'acceptabilité des risques varie en fonction de l'échelle prise en compte. Les données récoltées à Berne montrent qu'un consensus sur les questions générales peut coexister avec des rivalités plus ou moins importantes par rapport à des problèmes sectoriels concrètes. Aussi bien après les inondations de 1999 que de 2005, quasiment tous les acteurs considéraient les risques hydrologiques comme inacceptables. Lors des débats sur la protection contre les crues (objectifs, mesures, etc.), les avis divergeaient pourtant sensiblement. Outre un certain nombre d'autres facteurs (*cf.* 11.2), cela est aussi lié au fait que les risques – soit leur éventualité et leur

scénario potentiel – n'étaient pas évalués de la même manière par tout le monde. Ces différences découlent, entre autres, du degré auquel un acteur est personnellement concerné, de sa perception du risque ou encore s'il estime que les risques sont pris de manière volontaire ou involontaire. Plusieurs interlocuteurs – publics et privés, individuels et collectifs – sont ainsi d'avis qu'en s'installant dans un quartier au bord de l'Aar, on s'expose volontairement aux risques découlant de l'Aar. Les personnes concernées devraient donc également assumer les conséquences, par exemple des inondations sporadiques. Bien que certains riverains de l'Aar partagent ce point de vue, tous ne sont pas d'accord : ils refusent l'idée d'un risque pris de manière volontaire en faisant notamment référence à la longue histoire des quartiers, à la pression économique et immobilière ou encore au caractère exceptionnel des inondations extrêmes.

Les débats sur la stratégie à adopter afin de réduire un risque donné ne dépendent en outre pas seulement de la détermination de l'acceptabilité. Ils sont également influencés par la manière dont les acteurs estiment que les autres acteurs évaluent les risques. Ces images réciproques – qui sont tantôt congruentes, tantôt divergentes avec l'évaluation effective – se répercutent sur les relations bilatérales entre les acteurs concernés. Elles sont capables de provoquer des présupposés et de la méfiance et constituent une source de malentendus.

Beaucoup d'acteurs bernois font preuve d'un avis relativement clair par rapport à la manière dont les autres évaluent les risques. Surtout dans la période entre les événements de 1999 et 2005, on peut en déduire une certaine opposition entre la population d'une part et les autorités publiques d'autre part. Lors des entretiens, plusieurs représentants politico-administratifs reprochent aux habitants d'exiger une protection totale et de ne pas vouloir accepter les risques résiduels. Un interlocuteur parle ainsi d'une *Vollkaskomentalität* (*cf.* 7.6.4). L'enquête écrite réalisée dans la Matte et les interviews avec des habitants montrent toutefois qu'un grand nombre de riverains de l'Aar pourraient vivre avec des inondations sporadiques de petite ampleur.

En revanche, plusieurs habitants estiment que les risques hydrologiques ne sont pas véritablement perçus en tant que problème par les acteurs politico-administratifs responsables qui accepteraient donc trop rapidement les risques. Là aussi, les entretiens ont mis en évidence que tel n'est pas forcément le cas. Les responsables politico-administratifs considèrent, *a priori,* les risques hydrologiques comme tout aussi inacceptables qu'une grande partie de la population touchée, au moins après l'inondation de 2005.

11.1.4 Choix de la stratégie et des mesures

Le choix de la stratégie et des mesures de protection dépend fortement des résultats obtenus lors de l'analyse et de l'évaluation scientifiques des risques (*cf.* 11.1.2) ainsi que de la détermination de l'acceptabilité et de la tolérabilité (*cf.* 11.1.3). Le lien de cette dernière étape avec la définition de la stratégie est particulièrement étroit. Les géographes américains Burton, Kates et White (1978) expliquent ainsi les comportements types des individus face aux risques naturels (absorption,

acceptation, réduction, refus) en les associant aux notions d'acceptabilité et de tolérabilité et en définissant les seuils de prise de conscience, d'action et d'intolérance (*cf.* 3.1.1).

Après les épisodes d'inondation, la plupart des acteurs impliqués dans les cas de Berne et de Saillon se trouvaient entre les seuils d'action et d'intolérance. Ils étaient donc soucieux de réduire les risques en prenant des mesures soit au niveau de l'aléa, soit à celui de la vulnérabilité. Quant au seuil d'intolérance, il n'a été dépassé que dans quelques cas spécifiques en ville de Berne, surtout après l'événement de 2005 (*cf.* 11.1.3).

La situation était plus diversifiée avant les événements. Avant la crue de 1999, la majorité des acteurs bernois a bien franchi le seuil de prise de conscience, mais faisait plutôt preuve d'une acceptation des risques. En Valais, le canton poursuivait déjà une stratégie de réduction des risques hydrologiques avant l'année 2000. A Saillon par contre, peu d'acteurs avaient réellement conscience de l'inondabilité du territoire communal. Par conséquent, ils étaient loin de définir une véritable stratégie de réduction des risques.

Les paragraphes suivants sont consacrés à la réduction des risques par le biais d'interventions sur l'aléa ou sur la vulnérabilité. La classification des mesures (prévention, préparation, engagement, remise en état, rétablissement) suit la terminologie proposée par le cycle du risque (*cf.* 3.5.5). Quant aux processus de négociation et de décision qui sont liés au choix de la stratégie et des mesures, ils font l'objet de la section 11.2.

Berne

En ville de Berne, un certain nombre de mesures de précaution contre les risques découlant de l'Aar ont été prises au cours des décennies précédant l'inondation de 1999. Au moment de celle-ci, quelques-unes de ces mesures – concernant surtout la prévention – avaient cependant perdu leur effectivité parce qu'elles ont été abandonnées entre-temps.

La prévention à l'aide de mesures actives englobait, d'une part, la correction de l'Aar (réalisée entre les années 1885 et 1911) et, d'autre part, les extractions régulières de graviers. Ces dernières n'ont toutefois plus été effectuées à partir du début des années 1980. Les mesures préventives de type passif comprenaient, quant à elles, l'adaptation de l'utilisation des zones inondables et des bâtiments (absence de cave, rigoles d'évacuation des eaux, etc.). Pendant longtemps, les rez-de-chaussée n'étaient ainsi pas habités et constituaient des étables et des entrepôts où les dommages potentiels étaient limités. Au cours des dernières décennies, les modes d'utilisation ont changé : les espaces en question ont de plus en plus été aménagés en appartements, commerces et bureaux, ce qui a particulièrement fait monter la vulnérabilité envers les risques hydrologiques. Par conséquent, le caractère préventif inhérent à l'utilisation des zones inondables d'auparavant s'est de plus en plus perdu.

La préparation était assurée avant 1999 à l'aide de plans d'intervention, de matériel d'intervention et de protection temporaire (sacs de sable, poutres, pompes, etc.) ainsi que de l'assurance des objets menacés (bâtiments, mobilier, etc.).

L'inondation de 1999 ayant révélé un déficit de protection majeur, elle a été à l'origine d'une mise à jour du dispositif de précaution. En ce qui concerne à la prévention, on a favorisé principalement des mesures de type actif. Contrairement à l'extraction de graviers – réalisée à plusieurs reprises dans les années suivant l'événement –, l'approfondissement du lit de l'Aar n'a toutefois jamais dépassé le stade du projet, en raison d'une opposition fondamentale, surtout pour des raisons écologiques (*cf.* 7.4.3, 11.2). La prévention a été complétée par quelques mesures passives telles que des protections d'objet ponctuelles ou la réduction du potentiel de dommages. Les adaptations de la préparation avaient surtout un caractère organisationnel (mise à jour des plans d'intervention, information à la population, préparation de matériel d'intervention, etc. ; *cf.* tabl. 7.6).

Après l'événement de 2005, la prévention par des interventions techniques a été fortement renforcée, aussi bien à l'intérieur de l'espace de l'Aar (extractions de graviers, adaptation d'aménagements hydrauliques, etc.) qu'à l'extérieur (protection d'objet, protection des installations électriques dans les bâtiments, etc.). En ce qui concerne la protection à long terme, dix variantes ont été évaluées (*cf.* tabl. 7.13), dont une seule était de type purement passif : la restriction de l'utilisation des secteurs inondables a toutefois rapidement été rejetée (variante B3 ; *cf.* 7.6.3). Finalement, ont été retenues la construction d'une galerie d'évacuation de crue et un système de protection d'objet à l'échelle des quartiers. Bien que ce dernier prévoie principalement des interventions passives, il contient également des mesures actives, notamment au niveau de la nappe phréatique. De plus, un grand nombre de mesures organisationnelles ont été mises en œuvre afin d'améliorer la préparation (alarme, plans d'intervention, préparation de matériel, etc. ; *cf.* tabl. 7.12).

Aux interventions mentionnées ci-dessus se rajoutent les mesures prises lors de la maîtrise des événements ainsi que de la remise en état et de la reconstruction. En font partie les protections temporaires, les évacuations, les informations distribuées à la population, de même que le nettoyage, le pompage de l'eau et la rénovation des bâtiments endommagés.

Saillon

A Saillon, la protection contre les risques hydrologiques mise en place avant l'inondation de 2000 se limitait presque exclusivement à l'aménagement des cours d'eau locaux. Sinon, aucune mesure particulière – active ou passive – n'a été prise, ni en termes de prévention, ni en termes de préparation.

En ce qui concerne les divers dispositifs de précaution prévus au niveau cantonal, il convient notamment de citer les deux corrections du Rhône ainsi que les outils préparatoires CERISE et MINERVE dont certains éléments étaient déjà en service à la fin des années 1990.

Après les crues d'octobre 2000, les mesures mises en œuvre au niveau local ont été, à l'exception de quelques adaptations ponctuelles sur les cours d'eau, essentiellement de type passif. Elles concernaient à la fois la prévention et la préparation (création d'un état-major local de conduite, élaboration d'un plan d'évacuation, modification du règlement des constructions ; *cf.* tabl. 9.8).

Le nombre plutôt restreint de mesures prises par la commune de Saillon s'explique en partie par le fait que l'on se fiait principalement à la troisième correction du Rhône qui incombe au canton. En effet, pour la plupart des acteurs locaux, ce sont les crues de ce fleuve qui menacent le plus le territoire communal. Malgré la priorité accordée implicitement ou explicitement à l'aménagement du Rhône, des mesures passives complémentaires auraient permis de réduire sensiblement la vulnérabilité des objets menacés, d'autant plus qu'elles amélioraient également la protection contre d'autres cours d'eau (p.ex. la Salentse). Bien que présentes par endroit, les protections d'objet sont actuellement[94] plutôt rares dans les zones inondables. De plus, les autorités communales ne semblent pas s'engager outre mesure dans ce domaine, par exemple en informant ou en sensibilisant les propriétaires immobiliers responsables de protéger les objets vulnérables (*cf.* 6.2.3).

Le canton du Valais, quant à lui, a également adapté la précaution après les crues d'octobre 2000. Outre les mesures actives sur le Rhône, il s'agit, à titre d'exemple, du renforcement de la formation des états-majors communaux, de l'amélioration des outils CERISE et MINERVE, ainsi que de l'élaboration du plan d'intervention d'urgence Rhône (*cf.* tabl. 9.7).

Bilan

En comparant les deux cas étudiés, on constate que les épisodes d'inondation sont chaque fois à l'origine d'un nombre plus ou moins important de nouvelles mesures visant aussi bien la prévention que la préparation. Cette dernière dépend particulièrement de l'occurrence d'une inondation, les mesures correspondantes découlant directement des enseignements tirés. Cela est valable à la fois pour la ville de Berne (p.ex. amélioration de l'alarme et des moyens d'intervention), la commune de Saillon (p.ex. mise en place d'un état-major local de conduite) et le canton du Valais (p.ex. élaboration du plan d'intervention d'urgence Rhône).

En revanche, bien que les événements agissent également en tant que déclencheur au niveau de la prévention, ils y sont toutefois moins déterminants. En effet, le choix des mesures (type, fonctionnement, dimensionnement, etc.) est fortement influencé par l'analyse du risque. A titre d'exemple, tant les inondations de 1999 que de 2005 ont mis en évidence la nécessité d'améliorer la protection dans les quartiers riverains de l'Aar. Les solutions proposées (approfondissement du lit, galeries, protection d'objet, etc.) résultaient cependant plutôt des études réalisées sur des paramètres spécifiques des risques et sur les méthodes d'intervention que de l'effet immédiat des événements.

94 Dans toute la partie analytique (chapitres 11 à 15), la notion « d'actuel » se réfère à la fin de l'été 2009.

Tant à Berne qu'à Saillon, les mesures actives jouent un rôle central, de nombreux acteurs y voyant le moyen principal de réduire sensiblement les risques. Il n'est donc pas étonnant que les mesures à long terme se concentrent essentiellement sur des interventions sur les cours d'eau même ou sur l'écoulement de ceux-ci : en Valais, il s'agit du projet de la troisième correction du Rhône et à Berne, entre autres, de l'approfondissement du lit de l'Aar ou de la galerie d'évacuation de crue.

Dans ce contexte, il est toutefois intéressant de constater que la mesure actuellement favorisée par les acteurs politico-administratifs bernois n'est pas de type actif mais passif. En effet, la protection d'objet à l'échelle des quartiers inondables envisage une réduction de la vulnérabilité des objets exposés sans intervenir directement sur le cours d'eau. Tandis que cette variante comprend toujours un certain nombre de mesures actives au niveau de la nappe phréatique, les auteurs de la variante alternative proposée au printemps 2009 (*cf.* 7.8.2) vont plus loin : ils exigent des protections d'objet à l'échelle des bâtiments (et non pas à celle des quartiers), la réduction du potentiel de dommages par des mesures organisationnelles, ainsi qu'un apprentissage général des manières de vivre avec les risques hydrologiques.

Au cours de la dernière décennie, on peut donc constater une certaine transformation par rapport aux mesures favorisées en ville de Berne. Bien que les interventions de type actif gardent leur importance (p.ex. l'extraction de graviers), les adaptations passives deviennent de plus en plus populaires et sophistiquées. A Saillon, une telle tendance ne peut être mise en évidence : des mesures passives de prévention manquent largement, surtout au niveau de la population. Cependant, aussi bien à Saillon qu'à Berne, très peu de mesures sont envisagées concernant l'aménagement du territoire ou l'utilisation des secteurs inondables.

Une évolution progressive peut également être mise en évidence par rapport à la préparation qui, tant à Berne qu'à Saillon, a été élargie à la suite des événements hydrologiques. Bien que l'inondation de 1999 ait engendré une amélioration des quelques mesures organisationnelles qui étaient déjà en place en ville de Berne, ce n'est qu'après la crue de 2005 que le dispositif a été complètement redéfini. Le scénario de crue a démontré l'importance d'une bonne préparation : elle permet de réduire sensiblement les dommages et facilite la maîtrise de l'inondation, surtout lorsque celle-ci se développe de manière très rapide et atteint une ampleur majeure (par rapport à la surface inondée, à la profondeur, aux personnes touchées, aux dommages engendrés, etc.).

Avec la mise en place des outils CERISE et MINERVE – dont les origines résident dans les enseignements tirés des crues de 1987 et de 1993 – et du plan d'intervention d'urgence Rhône, le canton du Valais a également confirmé l'importance de la préparation : afin de pouvoir gérer un événement majeur, la prévision et le suivi de ce dernier ainsi que le transfert des informations correspondantes sont primordiaux.

Les principales compétences et responsabilités dans la gestion des risques hydrologiques en Suisse ont été résumées dans le tableau 6.4. Elles s'appliquent également aux cas de Berne et de Saillon, des divergences majeures n'ayant pas pu être constatées. Une observation intéressante

peut cependant être faite en ce qui concerne la prévention par les acteurs privés (habitants, entrepreneurs, etc.). A Berne, la motivation de ceux-ci à prendre des mesures a constamment augmenté depuis la fin des années 1990. Avant l'inondation de 1999, la plupart des habitants se contentaient d'une assurance immobilière (obligatoire) et mobilière. Quelques-uns avaient déjà préparé des mesures telles que des protections d'objet, du matériel de protection temporaire ou des pompes. Après les événements de 1999 et de 2005, ces dispositifs de précaution ont été complétés par un nombre croissant de personnes. Surtout dans le quartier de la Matte, mais également dans d'autres quartiers riverains de l'Aar, la protection réalisée à titre individuel a ainsi atteint un niveau élevé.

Une telle évolution n'est pas observable à Saillon. Bien que, après l'inondation de 2000, quelques habitants aient pris des mesures préventives (matériaux résistants à l'eau, quelques protections d'objet), celles-ci ne sont de loin pas aussi répandues qu'à Berne. En effet, la majorité de la population n'a pas prévu de protection particulière.

Plusieurs raisons expliquent ces différences entre Berne et Saillon. Parmi les plus importantes se trouvent la répétition d'inondations à Berne qui a fortement sensibilisé la population ainsi que l'information régulière des riverains de l'Aar par les autorités publiques. De plus, les médias locaux ont activement suivi le développement de la planification des mesures à long terme et l'ont ainsi rendu visible. A plusieurs moments se sont développés des débats publics et politiques qui ont renforcé la perception des risques hydrologiques. En revanche, à Saillon, l'inondation de 2000 est, jusqu'à présent, restée unique et les autorités locales font plutôt preuve d'une certaine réticence lorsqu'il s'agit d'informer sur l'inondabilité du territoire communal. Les risques hydrologiques ne semblent en outre pas donner lieu à des discussions particulières au niveau de la société (à part la troisième correction du Rhône).

11.1.5 Elaboration technique et mise en œuvre des mesures

Comme cette étude se concentre sur les aspects sociopolitiques de la gestion des risques hydrologiques, l'élaboration technique des mesures de protection ainsi que leur mise en œuvre ne sont pas prises en compte dans les détails. Ci-dessous sont toutefois brièvement évoqués quelques aspects particuliers qui représentent un certain intérêt en rapport avec la problématique de la recherche.

Le choix sociopolitique des mesures de protection dépend étroitement de leur élaboration technique. C'est à ce niveau-là que le cadre général de la future protection est esquissé puisqu'il définit les caractéristiques et l'envergure des mesures. La planification des mesures est généralement assurée par des acteurs politico-administratifs – surtout par ceux travaillant dans le domaine de la protection contre les crues – et par des bureaux spécialisés. Par conséquent, ces acteurs sont à même de l'influencer considérablement.

Bien que cette manière de procéder soit indispensable afin d'arriver à des solutions techniquement bien mûries et réalisables, elle peut toutefois donner lieu à des débats controversés ou

des conflits sociopolitiques. Comme le montre le cas de Berne, les mesures proposées au niveau analytico-technique sont susceptibles de faire l'objet de critiques, voire d'une opposition fondamentale, de la part des acteurs qui sont exclus de l'élaboration des mesures. Plusieurs raisons peuvent être à l'origine de ces désaccords dont des objectifs de protection divergents, la préférence donnée à un type de mesure particulier ou différents intérêts et priorités.

Lorsque la population – ou les représentants de celle-ci – ne participe pas au choix des mesures, ce n'est souvent qu'avec leur mise en œuvre qu'elle en prend véritablement conscience. Jusqu'à ce moment-là, les efforts faits dans le domaine de la protection contre les crues risquent de rester cachés pour les acteurs extérieurs à l'élaboration s'ils ne sont pas communiqués par le biais d'informations régulières. La réalisation technique d'une mesure donnée comprend donc une dimension sociopolitique inhérente : elle est susceptible de renforcer la confiance de la population envers les autorités publiques en démontrant que ces dernières s'engagent à réduire les risques présents. Cela n'est toutefois le cas que lorsque la population est consciente de ces derniers et en espère une réduction. En même temps, la mise en œuvre d'une mesure donnée constitue également une occasion de sensibiliser et d'informer la population sur les risques hydrologiques et de renforcer ainsi la conscience (*cf.* 13.1.4).

A Berne, les différentes mesures de précaution réalisées suite à l'inondation de 2005 ont rassuré les riverains de l'Aar, ou au moins une partie de ceux-ci : elles constituaient une preuve que les responsables politico-administratifs prenaient au sérieux la protection contre les crues.

La mise en œuvre ne constitue pas toujours une démarche purement technique, surtout lorsque la mesure en question nécessite la collaboration de différents acteurs. Dans ce cas, les acteurs concernés doivent connaître leur rôle et le transfert d'informations doit être assuré.

A titre d'exemple, le système d'alarme par SMS réalisé en ville de Berne après l'inondation d'août 2005 implique plusieurs instances : une première instance qui saisit et interprète les données hydrométéorologiques, un émetteur de l'alarme (en l'occurrence les pompiers professionnels) ainsi qu'un récepteur de l'alarme (les habitants des quartiers inondables). Outre la coordination au niveau des deux premières instances, la mise en place du système a également nécessité un travail de communication et d'information de la population.

11.1.6 Evaluation

Bien que les mesures prises puissent être évaluées par le biais de modélisations ou, dans le cas des mesures organisationnelles surtout, à l'aide d'exercices – chose qui est régulièrement faite dans les cas étudiés, par exemple par les secours ou les états-majors de conduite –, elles ne sont soumises à une véritable épreuve que lors d'une crue. Comme le temps de retour d'un événement extrême est généralement assez élevé, ce test pratique ne peut souvent être fait. Le cas de Berne en constitue une exception : la répétition d'événements entre 1999 et 2007 permet de tirer des conclusions par rapport à l'effectivité des mesures prises.

Après les inondations de 1999 et de 2005, le dispositif de précaution active et passive qui a été mis en place dans les années précédentes a généralement été jugé comme insuffisant. D'une part, le niveau de protection et la capacité hydraulique de l'Aar se sont révélés trop faibles. D'autre part, surtout en 2005, la maîtrise n'était pas adaptée au déroulement de l'événement : la vitesse et l'ampleur ayant été sous-estimées, l'alarme était trop tardive et les moyens d'intervention ne permettaient pas une gestion effective du bois flottant. Deux années après l'inondation majeure de 2005, les nombreuses mesures de prévention et de préparation réalisées entre temps (*cf.* 7.6.2) ont de nouveau été confrontées à une crue de l'Aar. Pour de nombreux acteurs, surtout la population et les secours, les enseignements tirés de cet événement étaient rassurants : ils ont mis en évidence que les mesures prises étaient adaptées à la situation réelle et permettaient ainsi une meilleure maîtrise des scénarios potentiels (pour les détails, *cf.* 7.8.1).

On peut en conclure que des crues répétitives – même si celles-ci n'atteignent pas une dimension extrême – contribuent au perfectionnement du dispositif de protection pour autant que les événements respectifs soient analysés et les enseignements tirés traduits en mesures concrètes.

11.2 Négociation sociopolitique des risques hydrologiques

Après avoir discuté les principales étapes de la gestion des risques hydrologiques, il s'agit maintenant d'identifier et d'expliquer les processus de décision et de négociation qui y sont liés. Cette section s'insère surtout dans les deux étapes de la détermination de l'acceptabilité et de la tolérabilité ainsi que du choix de la stratégie et des mesures (*cf.* fig. 11.1). Les données empiriques à analyser proviennent de l'étude de cas de la ville de Berne, l'étude réalisée à Saillon n'étant pas prise en compte.

11.2.1 Définition de l'objectif de protection

Tant l'inondation de 1999 que celle de 2005 ont mis en évidence un déficit de protection majeur dans les quartiers riverains de l'Aar. La nécessité des mesures étant évidente, elle n'était pas contestée par les acteurs concernés, ni par les représentants politico-administratifs, ni par la population locale. Plus généralement, l'objectif de protection n'a guère donné lieu à des débats majeurs au cours de la dernière décennie. Les rivalités concernaient ainsi plutôt la manière de procéder, la vitesse de la mise en œuvre des mesures ainsi que le type et le dimensionnement de celles-ci (*cf.* 11.1.3, 11.2.2). Au cours du processus de planification, le niveau de protection, qui suit les directives de la Confédération (OFEG 2001), a toutefois dû être adapté. En effet, les enseignements tirés de l'événement de 2005 ont démontré qu'une crue centennale – visée en tant qu'objectif de protection – peut être plus importante qu'elle a été estimée après 1999. Par conséquent, le débit de dimensionnement a été monté de 550 m^3/s à 600 m^3/s.

Au niveau sociopolitique, l'objectif de protection n'a été véritablement mis en doute qu'au début de l'année 2009. Avec l'exigence d'élaborer une variante alternative (*cf.* 7.8.2), moins vaste que

celles du *Stollen Dalmazi – Seftau* et de *l'Objektschutz Quartiere an der Aare,* les auteurs proposaient une protection plus faible. Ils partaient du principe qu'il est possible de vivre en présence des risques hydrologiques et que des inondations sporadiques sont acceptables.

Ce débat par rapport à l'objectif de protection venant de commencer, il est pour l'instant difficile de prévoir son impact effectif. Toujours est-il qu'il a été lancé de manière très tardive, étant donné que la planification de mesures à long terme dure depuis une dizaine d'années déjà. La procédure habituelle a ainsi été inversée : la détermination de l'objectif de protection découlant de la question de savoir si un risque donné est acceptable ou non, elle se trouve, en principe, à l'amont de l'élaboration des mesures. Le processus de planification a ainsi été bouleversé et les travaux réalisés risquent de devenir obsolètes, au moins partiellement. Il en résulte une perte de temps considérable ainsi qu'un certain sentiment d'insécurité pour de nombreux acteurs, surtout la population. De ce point de vue, il est regrettable que les arguments mis en avant par les auteurs de la variante alternative – qui auraient certainement mérité d'être discutés au niveau politique, voire au sein de l'ensemble des acteurs concernés – n'aient pas été formulés plus tôt.

11.2.2 Divergences par rapport aux mesures à prendre

Contrairement à la définition des objectifs de protection, le choix des mesures a suscité nettement plus de débats. En simplifiant, ceux-ci peuvent être classés en trois phases principales correspondant à l'élaboration du *Konzept 2000* (après 1999), à l'évaluation des dix variantes dans le cadre de la *Nutzwertanalyse* (années 2005 et 2006 environ) ainsi qu'au choix entre les variantes *Stollen Dalmazi – Seftau* et *Objektschutz Quartiere an der Aare* (à partir de l'année 2006).

Interventions au niveau du lit de l'Aar

Dans un premier temps, après 1999, un consensus général existait par rapport au type de mesures à prendre, au moins parmi les acteurs locaux (responsables politico-administratifs communaux, habitants des quartiers inondables). Suite au choix de l'extraction de graviers comme mesure prioritaire, le cours d'eau a été dragué à plusieurs reprises après 1999. L'abaissement du lit, de même que l'élaboration d'un véritable concept de gestion des matériaux charriés constituaient les éléments centraux du projet intitulé *Konzept 2000,* élaboré en tant que réponse à l'inondation de 1999. Par ces mesures actives, on a eu recours à des méthodes bien connues et régulièrement pratiquées par le passé.

Malgré cette unanimité par rapport au type de mesures, les premières dissensions entre les acteurs impliqués n'ont pas tardé après 1999 : du point de vue des riverains de l'Aar, les quantités draguées n'étaient pas suffisantes pour réduire les risques hydrologiques à un niveau qui leur convenait. Par le biais de discussions avec les responsables politico-administratifs, des médias ainsi que de pétitions, ils exigeaient des extractions régulières sur l'ensemble du tronçon de l'Aar en ville de Berne ainsi qu'un abaissement sensible du lit. Avec la présentation du *Konzept 2000* au début de l'année 2003, les divergences entre les autorités publiques et les habitants se sont atté-

nuées, les mesures prévues ayant grossièrement correspondu aux attentes de ces derniers. Elles n'ont pourtant pas pu être mises en œuvre à cause d'une opposition fondamentale liée aux effets néfastes sur l'écologie (*cf.* 11.2.3).

Comparaison des dix variantes

Le *Konzept 2000* ayant échoué, de nouvelles variantes pour une protection à long terme contre les crues ont dû être élaborées. A l'aide d'une *Nutzwertanalyse*, les représentants de tous les groupes d'acteurs concernés ont ainsi évalué dix mesures potentielles (*cf.* tabl. 7.13). Bien que les résultats aient été relativement évidents et favorisaient les variantes *Stollen Dalmazi – Seftau* et *Objektschutz Quartiere an der Aare,* les acteurs impliqués n'étaient pas à même de se mettre d'accord sur une recommandation commune.

Les rivalités étaient du même type que celles de la période après l'inondation de 1999 : les habitants se prononçant toujours en faveur des interventions à l'intérieur du lit de l'Aar (abaissement, extraction de graviers), ils tenaient à ce que la variante optimisée du *Konzept 2000* ne soit pas abandonnée. Les préférences de la part de la population de la Matte sont d'ailleurs confirmées par l'enquête écrite : encore au printemps 2008, aussi bien l'extraction de graviers que l'abaissement du lit atteignent des valeurs similaires, voire supérieures, par rapport à la galerie et la protection d'objet lorsque les habitants répondent à la question de savoir quelles mesures ils pourraient imaginer (*cf.* fig. 8.11).

En décidant de poursuivre les deux variantes ayant obtenu les meilleurs résultats (galerie, protection d'objet) dans la *Nutzwertanalyse*, le conseil communal (*Gemeinderat,* gouvernement) a mis une fin définitive à l'idée d'abaisser le lit du cours d'eau. Afin de maintenir la capacité hydraulique de l'Aar à un niveau stable, des extractions régulières se sont toutefois révélées indispensables. Elles ont ainsi été réalisées à plusieurs reprises depuis et seront probablement aussi envisagées dans les années à venir. Des avis divergents par rapport aux quantités à extraire sont donc susceptibles de continuer à faire l'objet de débats controversés.

Galerie versus protection d'objet

La proposition des variantes substitutives du *Stollen Dalmazi – Seftau* et de *l'Objektschutz Quartiere an der Aare* a suscité des commentaires vifs. Tandis que la majorité des acteurs politico-administratifs favorisent la protection d'objet (pour des raisons techniques, sécuritaires, financières, etc.), les habitants du quartier de la Matte sont beaucoup plus sceptiques. Ces derniers préférant la galerie, celle-ci est souvent jugée comme une solution adéquate afin de réduire le déficit de protection.

Dans le cas de la galerie, le problème des débits dépassant la capacité hydraulique de l'Aar est résolu à l'extérieur de la Matte : les eaux étant captées à l'amont du quartier, elles ne sont relâchées qu'à l'aval de celui-ci. Au contraire, les mesures prévues dans le cadre de la protection d'objet (murs, étanchements, etc.) seraient réalisées en proximité immédiate des bâtiments et donc sous les yeux des habitants. L'image d'un quartier qui, en cas de crue, se trouverait à un

niveau inférieur par rapport à la hauteur des eaux de l'Aar a certainement provoqué des souvenirs et des émotions négatifs ce qui explique en partie les réactions sceptiques au sein du quartier.

Même si la population de la Matte semble généralement être plus favorable aux mesures actives en ce qui concerne la protection à long terme et à l'échelle du quartier (extraction de graviers, abaissement du lit, galerie), les mesures passives sont très répandues auprès des particuliers. Après les inondations de 1999 et de 2005, de nombreux habitants ont ainsi amélioré la protection de leurs bâtiments et biens mobiliers en installant par exemple des systèmes de batardeaux ou des pompes (*cf.* 8.4.2). Paradoxalement, ces mesures réalisées à titre individuel constituent un autre facteur expliquant le scepticisme envers la variante *Objektschutz Quartiere an der Aare :* certains habitants craignent que leur effort pour réduire la vulnérabilité envers les risques hydrologiques deviendra obsolète avec la protection d'objet à l'échelle du quartier. Dans le cas de la galerie par contre, les mesures prises continueraient à rendre un service lorsque le débit de dimensionnement est dépassé. Par conséquent, les investissements faits à titre privé ne seraient pas perdus.

Tous les riverains de l'Aar ne partagent toutefois pas le même avis. Surtout dans les quartiers qui se trouvent à l'amont de l'éventuel ouvrage de prise d'eau et qui ne profiteraient donc pas de la déviation d'une partie des eaux, les réserves envers la galerie sont plus prononcées. De plus, la population de la Matte ne peut être considérée comme homogène. La variante de la protection d'objet n'y est ainsi pas dépourvue de tout support, ce qui est confirmé par l'enquête écrite : cette solution atteint des valeurs presque aussi élevée que celles de la galerie (*cf.* fig. 8.11) par rapport à la question de savoir quelles mesures les personnes interrogées pourraient imaginer. Ce résultat ne permet toutefois pas de tirer des conclusions en ce qui concerne les préférences des habitants entre les deux variantes de la galerie et de la protection d'objet. De manière générale, nombreux sont probablement les habitants qui souhaitent avant tout une protection effective contre les crues. Que celle-ci soit assurée par une galerie ou un système de protection d'objet est donc secondaire.

11.2.3 Les principaux enjeux et les intérêts qui y sont liés

Après avoir retracé les préférences divergentes par rapport aux mesures de protection, cette section-ci identifie les intérêts qui étaient sous-jacents et qui ont ainsi considérablement influé sur les processus de planification. Concrètement, il s'agit des enjeux sécuritaires, écologiques, urbanistiques et financiers.

Enjeux sécuritaires et utilisation des zones inondables

L'objectif des mesures de protection réalisées ou planifiées depuis 1999 – quelles soient actives ou passives, temporaires ou permanentes – consistait, bien entendu, à réduire les risques hydrologiques dans les secteurs inondables. Plus précisément, il s'agissait de protéger les diverses activités qui y sont pratiquées (habitation, commerces, artisanat, loisirs, etc.) et d'assurer ainsi leur développement futur. Ce principe a été tacitement soutenu par la majorité des acteurs (*cf.* aussi 11.2.1).

En même temps, la question de savoir comment l'utilisation des zones inondables pourrait être adaptée afin de la rendre plus compatible avec les risques présents n'a guère été posée, du moins pas au niveau de la collectivité. Les risques hydrologiques ont plutôt été considérés comme un problème exogène qu'il convenait de résoudre, mais sans véritablement remettre en cause les usages de l'espace.

La vulnérabilité étant fonction du type et de la forme des enjeux présents, la protection contre les crues passe toutefois aussi par une utilisation adéquate des secteurs inondables. De ce point de vue, l'absence d'un débat général tenant compte de toutes les facettes des risques hydrologiques est regrettable. Il aurait permis de tenir compte de la dimension endogène des risques hydrologiques, c'est-à-dire d'associer leur origine non seulement aux crues de l'Aar, mais aussi aux activités pratiquées. De plus, il aurait pu être l'occasion de discuter les possibilités de réduire le potentiel de dommages, par exemple en adaptant l'utilisation de l'espace aux aléas présents.

Malgré l'absence de considérations plus poussées sur le type et la forme des activités à pratiquer dans les zones à risque, la restriction de l'utilisation a été évoquée à deux moments précis depuis 1999. D'une part, elle représentait une des dix variantes qui ont été évaluées lors de la *Nutzwertanalyse* en 2005 (variante B3 ; *cf.* 7.6.3). En comparaison avec les autres mesures, elle n'a toutefois pas convaincu les acteurs impliqués et, par conséquent, n'a pas été retenue. Les coûts engendrés par les indemnisations des propriétaires immobiliers ont été jugés trop importants. De plus, à cause de l'opposition qui était à attendre de la part des habitants, il aurait probablement été difficile d'imposer cette mesure. D'autre part, l'idée d'adapter l'utilisation des secteurs inondables a été reprise au début de l'année 2009 lorsque les acteurs regroupés autour de l'ancien conservateur des monuments historiques ont proposé leur approche alternative. Pour l'instant, il est difficile d'estimer à quel point les mesures correspondantes qui – suite à l'adoption de la motion parlementaire – sont actuellement élaborées donneront lieu à un véritable débat sur l'utilisation des secteurs inondables.

Bien que la restriction de l'utilisation réduirait la vulnérabilité des zones le long de l'Aar, elle entraînerait un problème majeur si d'autres mesures de protection ne sont pas prises : les quartiers concernés continuant à être inondables, l'aléa ne change pas et donc non plus la catégorie de danger. Comme de larges surfaces sont classées en zone bleue ou rouge, des adaptations au niveau du droit des constructions seraient inévitables. On peut donc se demander quel impact la restriction conjointe de l'utilisation et de la construction aurait sur le développement des quartiers concernés et surtout sur celui de la Matte. Resteraient-ils attractifs – à l'habitation, aux activités économiques, etc. – ou ne résulterait-il pas plutôt un abandon progressif au moins de certaines parties des zones au bord de l'Aar ?

Même si aucun débat général sur l'utilisation des espaces inondables ne peut être identifié à l'échelle de la collectivité, des réflexions correspondantes ont bien été faites au niveau individuel. En effet, comme le montre l'enquête écrite, beaucoup d'habitants de la Matte ont changé leur façon d'utiliser les espaces inondables tels que, par exemple, les rez-de-chaussée ou les caves dans

le but d'y réduire le potentiel de dommages. De plus, ont été prises des mesures passives, en particulier des protections d'objet et des mesures organisationnelles. Ces mesures constituent une contribution substantielle à la réduction de la vulnérabilité.

Il est toutefois étonnant que, malgré cette pratique de prendre des mesures individuelles, aucun débat n'a été mené par rapport à la responsabilité de chacun de protéger ses biens mobiliers et immobiliers contre les éventuelles crues de l'Aar. On retrouve ici le même phénomène qu'au niveau de l'utilisation des espaces inondables : les débats concernant la réduction des risques hydrologiques ne tiennent guère compte de l'échelle des citoyens.

Enjeux écologiques

Les paramètres écologiques qui ont influé sur la gestion des risques hydrologiques concernaient presque exclusivement la faune aquatique. Leur impact sur la planification de la protection contre les crues était maximal pendant l'élaboration du *Konzept 2000,* soit après l'inondation de 1999. Par la suite, les aspects écologiques et sécuritaires ont bien fait l'objet de débats controversés, mais ceux-ci n'ont plus atteint la même dimension.

Les rivalités entre les intérêts sécuritaires et écologiques ont commencé de manière douce. Dans un premier temps, les responsables politico-administratifs – y compris l'Inspection de la pêche – partaient du principe que les effets négatifs de l'abaissement du lit de l'Aar pourraient être absorbés par des mesures de compensation. A ce moment-là, la portée du problème, c'est-à-dire l'incompatibilité de la mesure prévue avec les normes écologiques en vigueur, a clairement été sous-estimée par l'ensemble des acteurs. Ce n'était qu'avec la réalisation d'une étude portant sur les conditions biologiques de l'Aar que les acteurs impliqués – tout d'abord ceux du domaine piscicole, plus tard également les autres – se sont véritablement rendus compte de la complexité de la situation.

Après avoir pris connaissance des résultats de l'étude, les représentants de la pêche (Inspection cantonale, associations) sont devenus nettement plus prudents. Ils se sont opposés résolument aux extractions de graviers trop volumineuses et, surtout, à un abaissement général du lit. Les responsables politico-administratifs de la ville de Berne, quant à eux, continuaient à tenir au *Konzept 2000*, au moins dans une première phase : malgré les résultats de l'étude piscicole qui a été achevée en octobre 2002 et dont ils avaient connaissance, ils ont présenté en février 2003, lors d'une conférence de presse, l'abaissement du lit de l'Aar comme méthode principale afin de réduire les risques hydrologiques. Etant donné l'impact sur les paramètres écologiques et l'opposition de la part des représentants de la pêche, cette proposition était cependant déjà vouée à l'échec à ce moment-là.

Se pose donc la question de savoir pourquoi les responsables politico-administratifs de la ville de Berne ont choisi une telle stratégie et n'ont pas renoncé aux mesures prévues dans le cadre du *Konzept 2000.* Rétrospectivement, deux explications sont imaginables, les deux ayant probablement joué un certain rôle. La première correspond à une sous-estimation, voire une méconnais-

sance, des conséquences de l'étude piscicole : les valeurs écologiques de l'Aar et les normes légales protégeant les espèces menacées n'auraient ainsi pas été saisies dans leur intégralité. La deuxième explication est d'ordre sociopolitique : l'inondation de 1999 remontant à presque quatre ans déjà, il était important pour les autorités en charge de faire preuve de leur volonté de réduire les risques hydrologiques. Ce signe était destiné à l'ensemble de la société, mais surtout aux habitants des quartiers riverains de l'Aar qui n'arrêtaient pas de revendiquer des mesures de protection.

Peu après la publication du *Konzept 2000,* l'incompatibilité entre les mesures prévues et les objectifs écologiques a été confirmée. Par la suite, s'est développé un conflit d'intérêt majeur qui, schématiquement, impliquait trois groupes d'acteurs : au milieu se trouvaient les responsables politico-administratifs municipaux – surtout l'Office des ponts et chaussées – qui se voyaient confrontés à des revendications de la part de la population (protection des secteurs inondables) et des représentants du domaine piscicole (protection de la faune aquatique). C'est ce dernier qui s'est imposé : par le biais des normes de protection de la faune (surtout de la Convention de Berne), ils disposaient d'une ressource juridique puissante qui ne pouvait être combattue par des arguments purement sécuritaires. Par conséquent, le processus de mise en œuvre du *Konzept 2000* a été complètement bloqué. Comme des variantes alternatives manquaient à ce moment-là, il en a résulté une perte de temps importante.

En conclusion, on peut constater que les aspects écologiques ont considérablement influencé les processus de planification en ville de Berne. Il serait toutefois trop simple de les rendre responsables du retard pris dans la réalisation de mesures à long terme. Celui-ci est plutôt dû à une planification trop restreinte : dans une première phase, cette dernière s'est contentée de considérer uniquement les paramètres sécuritaires et ne tenait ainsi pas suffisamment compte des autres facteurs susceptibles d'interférer avec le dispositif de protection envisagé. En se limitant à un seul type de mesure – soit à l'intervention sur le lit de l'Aar –, les responsables politico-administratifs municipaux ont choisi une stratégie assez risquée : la protection contre les crues dépendait du succès de la seule variante proposée. En développant en parallèle une variante alternative, le blocage du processus aurait pu être évité.

Enjeux urbanistiques et esthétiques

Dans une première phase après l'inondation de 1999, lorsque les extractions de graviers ainsi que l'abaissement du lit de l'Aar ont été favorisés, les aspects urbanistiques et esthétiques n'étaient guère considérés dans les processus de planification. Rétrospectivement, quelques interlocuteurs se demandent toutefois durant l'entretien mené en 2007 si un abaissement du lit n'aurait pas eu des impacts esthétiques négatifs : un niveau plus bas de la rivière aurait fait apparaître les fondements des bâtiments et, de manière plus générale, provoqué une déconnexion visuelle de l'Aar depuis les quartiers riverains.

Avec l'élaboration et l'évaluation d'une gamme plus large de mesures vers l'année 2005, les aspects urbanistiques et esthétiques ont nettement augmenté en importance. Dans le cas de la galerie, il s'agissait de trouver une solution pour les ouvrages de prise d'eau et de restitution dont le premier serait construit directement au-dessous du Palais fédéral. Quant au système de protection d'objet, le défi était encore plus grand. Comme cette mesure prévoit d'importants aménagements le long de l'Aar (surtout des murs de protection), elle modifiera considérablement l'aspect visuel des quartiers concernés. La problématique principale consistait ainsi à rendre les mesures compatibles avec le bâti qui les entoure et à éviter d'entraver la silhouette de la vieille ville de Berne. Comme celle-ci est inscrite sur la liste du patrimoine mondial de l'UNESCO, toute construction nouvelle doit être conforme aux normes de la protection des monuments historiques. Cela constitue cependant un défi particulier étant donné que l'Aar s'écoule au pied de la vieille ville et que les mesures réalisées seront donc bien visibles depuis de nombreux endroits.

Au fur et à mesure que la variante *Objektschutz Quartiere an der Aare* a été concrétisée, la portée des aspects esthétiques et urbanistiques est devenue évidente. En même temps, ceux-ci ont commencé à faire l'objet de débats controversés entre les acteurs impliqués. Tandis que, jusque-là, les paramètres esthétiques étaient plutôt de second ordre par rapport à d'autres paramètres (sécuritaires, financiers, techniques, etc.), ils se sont trouvés pour la première fois au centre des préoccupations. Dans l'optique des responsables politico-administratifs, les aspects esthétiques ont largement été pris en compte : les mesures prévues ne se limiteraient pas à la protection, mais créeraient une plus-value urbanistique dans les quartiers riverains de l'Aar, par exemple par le biais de l'aménagement de quais de promenade.

La compatibilité des ouvrages planifiés avec la ville historique a toutefois été mise en doute par plusieurs acteurs qui craignaient un impact trop important. Dans la première moitié de l'année 2009, cette problématique a été portée au conseil municipal (*Stadtrat,* parlement) où elle a fait l'objet d'un débat politique. Au sein de la population de la Matte, l'image d'un quartier emmuré a également provoqué des émotions négatives, non seulement pour des raisons sécuritaires (phénomène de la baignoire ; *cf.* 11.2.2), mais surtout esthétiques.

Pour l'instant, les discussions concernant les paramètres esthétiques et urbanistiques ne sont pas terminées. Au contraire, dans les années à venir, elles risquent de prendre de l'ampleur, par exemple lors de la présentation des mesures alternatives – élaborées selon la motion adoptée en mai 2009 – ou lors du référendum populaire qui sera nécessaire afin d'assurer le financement des mesures. La situation est délicate : une coalition entre les partisans d'une protection du patrimoine stricte et des habitants qui s'opposent fondamentalement à la construction de murs autour de leur quartier pourrait sérieusement mettre en question la réalisation de la variante *Objektschutz Quartiere an der Aare.*

Enjeux financiers

Les coûts des mesures n'ont guère fait l'objet de discussions majeures avant l'inondation de 2005. Ils sont toutefois devenus déterminants après celle-ci : les aspects financiers ont joué un rôle décisif lors du choix entre les deux variantes du *Stollen Dalmazi – Seftau* et de *l'Objektschutz Quartiere an der Aare*. En fonction de l'importance que les acteurs attribuent aux coûts, ils ont des préférences différentes. Pour les uns (p.ex. les acteurs politico-administratifs), les coûts constituent un argument central. Par conséquent, ils se sont engagés à ce que la variante la moins chère soit réalisée. Pour les autres (p.ex. la population de la Matte), les aspects financiers ne représentent qu'un paramètre parmi d'autres. En pesant les intérêts de façon différente en comparaison avec le premier groupe, ils mettent clairement en avant les objectifs sécuritaires.

Les acteurs qui ont la compétence de décider sur les questions financières se retrouvent dans une position clé dans les processus de négociation et de décision, étant à même d'influer substantiellement sur le choix des mesures. En tant qu'instances de subventionnement, les représentants cantonaux et fédéraux ont ainsi insisté pour que la variante *Objektschutz Quartiere an der Aare* soit réalisée étant donné qu'elle entraîne des coûts nettement moins élevés que la galerie d'évacuation de crue. Cette exigence n'est pas restée sans conséquences : bien que le conseil communal ait principalement justifié sa décision de réaliser la protection d'objet par des arguments sécuritaires et techniques, le choix était fortement influencé par les coûts. En effet, étant donné la situation financière tendue en ville de Berne, celle-ci aurait eu de grandes difficultés à financer les frais supplémentaires de la galerie qui n'auraient pas été subventionnés par le canton et la Confédération. On peut donc se demander si – sous l'influence de la crue qui venait de se produire – les arguments financiers n'ont pas été sous-estimés lors de l'évaluation des dix variantes au cours de l'année 2005.

Comme les coûts se basent majoritairement sur des estimations, celles-ci peuvent être remises en question. Cette tactique qui vise surtout à diminuer le pouvoir des arguments financiers en faveur d'autres critères a notamment été adoptée par les habitants de la Matte qui s'opposaient à la variante *Objektschutz Quartiere an der Aare*. Ils se doutent des calculs faits pour la galerie et la protection d'objet et craignent notamment des coûts cachés et imprévus dans le cas de cette dernière. Afin de prouver leurs craintes, ils renvoient notamment à un certain nombre d'autres projets majeurs de la main publique qui ont coûté plus cher que ce qui était prévu.

Bilan

La planification de la protection à long terme a été influencée par différents enjeux dont l'importance respective a varié au cours du temps. L'objectif ayant été d'assurer une meilleure protection contre les crues dans les quartiers riverains de l'Aar, les aspects sécuritaires se trouvaient toujours au centre des préoccupations. Leur perception de l'urgence a toutefois été influencée par les crues majeures qui ont chaque fois renforcé la conscience du déficit de protection. Immédiatement après les événements, le sentiment du besoin d'une meilleure sécurité a ainsi largement prédominé sur les autres enjeux susceptibles d'être concernés, de manière directe ou

indirecte, par les mesures de protection. Durant cette phase, la réduction des risques hydrologiques a bénéficié du soutien unanime de la majorité des acteurs, privés et publics.

Au fur et à mesure que le temps passait et que la planification de mesures avançait, les objectifs sécuritaires ont été confrontés à d'autres enjeux. Trois phases peuvent être mises en évidence depuis l'année 1999 :

- Lors de l'élaboration du *Konzept 2000,* ce sont surtout les intérêts écologiques qui ont provoqué des débats vifs.
- La concrétisation des variantes du *Stollen Dalmazi – Seftau* et de *l'Objektschutz Quartiere an der Aare* et le choix en faveur de l'une des deux ont principalement été influencés par les paramètres sécuritaires, techniques et financiers.
- Depuis 2008 environ, une multiplication des rivalités entre les intérêts sécuritaires et d'autres aspects liés à la protection contre les crues peut être observée. Outre les paramètres financiers et techniques qui continuent à influer sur les processus de décision, ceux-ci se voient de plus en plus confrontés à des objections de type esthétique et urbanistique.

Parallèlement à cette évolution, le jeu des acteurs est devenu plus complexe et multidimensionnel. Lors de l'élaboration du *Konzept 2000,* grossièrement deux groupes d'acteurs se faisaient face : d'une part les responsables politico-administratifs municipaux et les habitants qui se sont prononcés en faveur des interventions sur le lit de l'Aar et, d'autre part, les représentants du domaine piscicole qui s'y sont opposés.

Actuellement, on constate un éclatement de groupes d'intérêt dont les différents points de vue mènent à des conclusions divergentes par rapport aux mesures de protection à prendre. Tandis que, pour les uns, les aspects sécuritaires prédominent, d'autres mettent en avant des intérêts financiers, techniques, esthétiques, etc. Même à l'intérieur d'un groupe d'acteurs donné, la situation se présente de façon assez compliquée. Ainsi, au sein de la population ou au parlement municipal, les positions se sont multipliées reflétant des préférences hétérogènes et souvent peu compatibles. Par conséquent, étant confrontée à différents types d'opposition, la planification de mesures devient de plus en plus difficile. Dès lors, se pose la question de savoir si, au cours des mois et années à venir, un consensus pourra être trouvé ou si l'on ne risque pas plutôt d'être à nouveau confronté à un blocage du processus de planification. Pour l'instant, les deux scénarios semblent possibles.

11.2.4 Les modes de négociation et le rôle des acteurs

En se basant sur les deux sections précédentes, celui-ci propose d'étudier la manière dont les risques hydrologiques ont été négociés en ville de Berne depuis 1999. Il s'agit notamment d'identifier le rôle des acteurs, les stratégies que ceux-ci ont adopté ainsi que les plates-formes de négociation. Afin de faciliter l'analyse, la section est scindée en quatre périodes chronologiques.

La phase suivant l'inondation de 1999

Durant la phase suivant l'inondation de 1999, la protection contre les crues a principalement été traitée par les responsables politico-administratifs – surtout l'Office des ponts et chaussées de la ville de Berne – ainsi que par des bureaux privés mandatés. La population était *de facto* largement exclue de la planification des mesures. Afin de se faire entendre, les habitants des quartiers de la Matte et de l'Altenberg ont adopté plusieurs stratégies : ils se sont regroupés dans une *Task Force* et ont utilisé des moyens de pression tels que les médias ou des pétitions. Temporairement, ces efforts ont eu du succès, étant donné que la *Task Force* a pu envoyer des délégués dans l'organe chargé de la planification des mesures. Cette participation, qui se limitait principalement à des séances communes, a toutefois été très éphémère puisqu'elle s'est terminée après une année seulement.

De manière générale, plutôt que dans un contexte de négociation, les responsables politico-administratifs et les habitants se sont retrouvés, jusqu'à l'évaluation des dix variantes dans le cadre de la *Nutzwertanalyse* en 2005 (*cf.* ci-dessous), dans une situation de conflit. Celle-ci était marquée par une méfiance mutuelle ainsi que par des reproches et des revendications régulières, notamment de la part de représentants des quartiers riverains de l'Aar. Comme des plates-formes adéquates manquaient afin de discuter les points litigieux, les acteurs impliqués s'affrontaient principalement par le biais des médias.

Au sein des acteurs politico-administratifs, la négociation des risques hydrologiques peut être qualifiée de coopérative (*cf.* fig. 3.3) dans une première phase. Malgré les difficultés rencontrées à cause de l'impact écologique négatif des mesures prévues, on essayait de trouver conjointement des solutions, par exemple sous forme de compensations. Avec la réalisation d'une étude sur les paramètres biologiques de l'Aar et la prise de conscience de la portée de ses résultats, la situation a toutefois changé : la négociation est devenue de plus en plus conflictuelle et donc compétitive.

En se référant aux types d'acteurs proposés par Mitchell *et al.* (1997 ; *cf.* 3.3.2), les habitants correspondent au *Dependent Stakeholder :* ils réunissent à la fois les attributs d'urgence (probabilité élevée de crues de l'Aar et donc de dommages dans les zones inondables ; nécessité de mesures de protection) et de légitimité (acteurs directement concernés par les crues et la protection contre celles-ci). En revanche, ils sont dépourvus du pouvoir qui leur permettraient de s'imposer auprès des responsables politico-administratifs. Selon la définition de Mitchell *et al.* (1997), les habitants dépendent donc de l'appui d'un acteur tiers qui, lui, dispose de l'attribut de pouvoir. Après l'inondation de 1999, ils n'ont toutefois guère bénéficié d'un tel soutien.

L'Inspection cantonale de la pêche constitue un *Definitive Stakeholder.* Elle dispose non seulement de la légitimité (protection de la faune aquatique et donc des valeurs écologiques des cours d'eau) et de l'urgence (mise en danger des conditions écologiques de l'Aar par les mesures planifiées), mais également du pouvoir. Celui-ci découle des différents actes légaux qui, d'une part, assurent la participation de l'Inspection de la pêche dans des projets d'aménagements hydrauliques et, d'autre part, protègent la faune aquatique.

La phase de transition

Après l'échec du *Konzept 2000* et de la stratégie d'élaborer les mesures au sein d'un petit groupe de spécialistes de l'aménagement des cours d'eau, les paramètres de la future protection contre les crues ont dû être redéfinis. Durant cette phase de transition – soit entre les années 2003 et 2005 environ –, la prise en compte des expériences faites en ville de Thoune s'est avérée très utile : là aussi, des conflits entre les intérêts sécuritaires et écologiques ont fait échouer un abaissement du lit de l'Aar. Un compromis y avait finalement été trouvé par le biais d'une évaluation de plusieurs variantes alternatives (à l'aide d'une *Nutzwertanalyse*) à laquelle avaient participé les représentants de tous les groupes d'acteurs concernés, dont également l'Inspection cantonale de la pêche. Celle-ci a donc commencé à exiger qu'une approche similaire soit adoptée à Berne. Les réflexions qui ont ainsi été déclenchées au sein des responsables politico-administratifs municipaux ont effectivement contribué à débloquer la situation.

Comme dans la période suivant l'inondation de 1999, l'Inspection de la pêche a donc joué un rôle clé dans la planification de mesures de protection en ville de Berne. Etant donné la similarité des cas de Berne et de Thoune, leur proximité géographique ainsi que le fait que les mesures prises à Thoune ont un impact direct sur le débit de l'Aar, il est étonnant que les responsables locaux n'aient pas collaboré plus étroitement. Le seul acteur qui siégeait simultanément dans les deux organisations chargées de l'élaboration des mesures était un membre de l'Inspection cantonale de la pêche !

A la suite de l'inondation de 1999, trois grands projets de protection contre les crues de l'Aar ont été élaborés sur un tronçon d'une trentaine de kilomètres seulement, soit en ville de Thoune, dans la vallée de l'Aar – surtout dans la région de Belp (*cf.* Zaugg Stern 2006) – et en ville de Berne. Malgré les problèmes communs d'ordre technique et sociopolitique, les trois projets ont apparemment largement été traités de façon individuelle. Tous les trois se voyaient toutefois confrontés à des oppositions fondamentales de la part d'acteurs privés (associations piscicoles, population, agriculteurs, etc.) et publics (protection de la faune aquatique, approvisionnement en eau potable, etc.) provoquant l'échec des premières mesures proposées. Une stratégie commune par rapport à la pesée d'intérêts divergents et aux démarches participatives aurait facilité la gestion des projets respectifs. De plus, elle aurait peut-être évité le blocage temporaire des processus de planification qui s'est produit dans les trois cas.

Au cours des années suivant l'inondation de 1999, les nombreuses tâches quotidiennes à régler par l'administration municipale ont de plus en plus repoussé la protection contre les crues qui, représentant une affaire particulièrement compliquée, a ainsi commencé à traîner. Au printemps 2005, l'ingénieur municipal a mis fin à cette tendance en exigeant, de la part de ses collaborateurs, un concept clair concernant la procédure. Par cette démarche, a débuté une phase durant laquelle il s'est impliqué plus fortement et personnellement dans l'élaboration de la protection contre les crues. Cette nouvelle stratégie est parvenue à son paroxysme après l'inondation d'août 2005 lorsque l'ingénieur municipal a repris la direction des groupes de travail nouvellement formés. De

plus, avec la mise en place d'une large organisation chargée de la planification et de la mise en œuvre des mesures de protection, il a créé les structures nécessaires afin de mener à bien un tel projet complexe et vaste. Cette redéfinition de la direction du projet reflète une perception renforcée de l'urgence de la protection contre les crues : dès lors, celle-ci a été considérée comme une affaire nécessitant l'engagement direct des responsables administratifs (ingénieur municipal) et politiques (conseil communal).

Une direction décidée, des compétences claires et des structures transparentes constituent effectivement des facteurs clés durant l'élaboration d'un projet de protection contre les crues, surtout lorsque celui-ci est complexe et vaste. En ville de Berne, ces conditions cadres sont grossièrement assurées depuis 2005. Pour la première fois, la protection contre les crues bénéficie ainsi de l'attention qu'elle mérite. Celle-ci n'est cependant pas seulement due à une redéfinition des priorités à l'intérieur de l'administration municipale. Elle découle aussi d'une pression extérieure exercée par le public et la politique qui, après l'événement de 2005, a fortement augmenté.

La pression administrative, publique et politique est primordiale dans l'élaboration et la mise en œuvre de mesures de protection : elle contribue à ce que celles-ci soient perçues comme urgentes et donc traitées de façon prioritaire. Lorsqu'elle est absente ou peu prononcée, le processus de planification risque de ralentir considérablement. Dans une telle situation, l'émergence de difficultés – par exemple des conflits d'intérêts – suffit pour le mettre sérieusement en doute, voire le bloquer. C'est justement ce qui s'est passé en ville de Berne dans les années qui ont suivi l'inondation de 1999.

La phase d'évaluation des mesures à long terme

La phase d'évaluation des mesures à long terme, durant les années 2005 et 2006 environ, était marquée par une nouvelle forme de négociation des risques hydrologiques ainsi que par la volonté d'intégrer l'ensemble des acteurs concernés.

De manière générale, la planification de la protection contre les crues est devenue plus dynamique après l'inondation de 2005, pour deux raisons principalement : d'une part, outre la redéfinition de la direction et des structures organisationnelles (*cf.* ci-dessus), l'engagement de bureaux externes assurant la gestion du processus de planification a permis d'accélérer celui-ci et de décharger l'administration municipale. D'autre part, en réalisant toute une série de mesures à court et moyen terme (alarme, mesures contre le bois flottant, protection d'objet, etc.), la protection contre les crues n'envisageait plus seulement un objectif lointain – soit la mise en œuvre de mesures à long terme –, mais était tracée par des étapes intermédiaires. Le rythme a ainsi été accéléré sur la base d'un développement constructif : par le biais de la réalisation de mesures à court et moyen terme, la population a régulièrement été confrontée à la protection contre les crues, ce qui a renforcé sa sensibilisation envers les risques hydrologiques. De plus, elle a contribué à calmer les relations tendues entre les autorités municipales et les habitants des quartiers inondables, ceux-ci ayant été rassurés que leurs soucis sécuritaires soient pris au sérieux. En revanche, l'intérêt public et politi-

que par rapport à la protection contre les crues maintenait une pression élevée envers les responsables politico-administratifs afin qu'ils avancent sur le développement de mesures à long terme.

Dès la mise en œuvre de la *Nutzwertanalyse,* les responsables politico-administratifs de la ville de Berne ont veillé à ce que tous les acteurs concernés par les risques hydrologiques soient intégrés dans les processus de planification. L'objectif principal consistait à anticiper les rivalités potentielles et à mieux pouvoir gérer les différents intérêts. Par conséquent, la participation, telle qu'elle a été envisagée, doit être qualifiée de pragmatique ; la justification éthique ou démocratique étaient secondaire (*cf.* 3.4.2). Les démarches participatives ont été maintenues après l'achèvement de la *Nutzwertanalyse,* soit durant la phase de précision de la variante *Objektschutz Quartiere an der Aare*. Là aussi, le but primordial consistait à trouver la meilleure solution en tenant compte des intérêts et des désirs des habitants concernés.

Les trois niveaux de participation (*cf.* fig. 3.4) peuvent être mis en évidence à partir de l'année 2005. La consultation a été pratiquée à plusieurs reprises, par exemple sous forme de séances d'information et de discussion organisées par l'administration municipale ou par des groupements de citoyens. Ces manifestations n'étaient pas seulement destinées à informer la population, mais aussi à l'échange d'idées entre les habitants et les acteurs politico-administratifs. Quant au deuxième niveau de participation, la concertation, elle a notamment été choisie lors de la précision de la variante du système de protection d'objet lorsque le contact direct a été recherché avec les propriétaires fonciers touchés par les mesures planifiées. Finalement, la négociation – telle que définie dans la section 3.4.2 – a constitué un des instruments centraux lors de la *Nutzwertanalyse.* Les représentants de tous les groupes d'acteurs – y compris les riverains de l'Aar – ont participé à l'évaluation des dix variantes proposées. Sans cette démarche qui a finalement permis de trouver une issue à la situation bloquée, il aurait probablement été très difficile de trouver un compromis acceptable pour la majorité des acteurs étant donné les intérêts fortement divergents et le potentiel de conflit élevé.

En analysant la forme de la négociation lors de la *Nutzwertanalyse*, on constate toutefois que celle-ci était loin d'être dépourvue de rivalités. Ces dernières découlant, entre autres, de la période postérieure à l'inondation de 1999, ce sont les mêmes acteurs qui se sont faits face et dont l'attitude respective était toujours marquée par une défiance importante : les habitants des quartiers inondables, les représentants du domaine piscicole (publics et privés) ainsi que les responsables politico-administratifs locaux. Les points controversés les plus importants concernaient la composition de l'organe chargé d'évaluer les variantes – dans l'optique des habitants, les intérêts piscicoles étaient surreprésentés –, la définition et la pondération des critères d'évaluation ainsi que le résultat final de la *Nutzwertanalyse.* La négociation peut donc être caractérisée de compétitive (*cf.* fig. 3.3). Avec l'exigence des représentants de la population de ne pas laisser définitivement tomber la variante d'un abaissement général du lit de l'Aar, malgré sa mauvaise évaluation, la négociation a même failli basculer dans une situation de conflit. Il n'est ainsi pas surprenant que le degré d'adhésion au résultat final de la *Nutzwertanalyse* a varié en fonction des intérêts des différents acteurs impliqués.

La phase actuelle

Depuis la fin de la *Nutzwertanalyse,* les groupes d'acteurs se prononçant pour ou contre les variantes du *Stollen Dalmazi – Seftau* et de *l'Objektschutz Quartiere an der Aare* se sont multipliés. De manière générale, il s'agit majoritairement d'acteurs politiques (conseil communal et parlement municipal), de membres de l'administration publique, d'habitants des quartiers inondables, ainsi que de personnes tierces. Dans certains cas, les habitants et les politiciens ont volontairement formé des coalitions – formelles ou non – afin de donner plus de poids à leurs intérêts. En revanche, les représentants des intérêts piscicoles (Inspection et associations de la pêche) se sont largement retirés : ni la galerie, ni la protection d'objet ne risquent de véritablement entrer en rivalité avec les fonctions écologiques de l'Aar.

En ce qui concerne les objectifs poursuivis par rapport à la protection contre les crues, trois groupes d'acteurs peuvent actuellement être identifiés. Le premier groupe est formé par la plupart des acteurs politico-administratifs, communaux et cantonaux, ainsi que par une partie des riverains de l'Aar. Ils préfèrent la réalisation de la variante *Objektschutz Quartiere an der Aare* qu'ils estiment plus avantageuse que la galerie, pour des raisons à la fois financières et sécuritaires. Le deuxième groupe rassemble essentiellement des habitants du quartier de la Matte qui sont soutenus par quelques autres personnes individuelles (politiciens, citoyens, etc.). Ils se prononcent en faveur de la variante *Stollen Dalmazi – Seftau* qu'ils considèrent plus effective et fiable que la protection d'objet. Le troisième groupe est constitué par les partisans de la variante alternative proposée par l'ancien conservateur des monuments historiques. Ils se distinguent par rapport aux deux autres groupes par le fait qu'ils visent un objectif de protection nettement plus faible et s'opposent donc aux deux variantes proposées.

Dans la suite de cette section, sont essentiellement considérés le deuxième et le troisième groupe d'acteurs, tant au niveau de leurs stratégies que de leurs objectifs.

Pendant longtemps, l'association citoyenne du *Matte-Leist* s'est chargée de défendre les intérêts du quartier auprès des responsables politico-administratifs. Récemment, elle a toutefois perdu de l'influence, pour deux raisons principales. D'une part, des querelles internes – qui ne sont pas directement liées à la problématique de la protection contre les crues – ont entraîné plusieurs démissions au sein du comité directeur au printemps 2009 (DB 24.4.2009). Parmi celles-ci se trouvent le président ainsi que le responsable du domaine de la protection contre les crues. Etant donné les connaissances détaillées et l'expérience de ces deux personnes, elles ont laissé un vide important qui n'a pu être comblé. D'autre part, il est probablement devenu de plus en plus difficile pour le *Leist* de représenter l'ensemble des habitants de la Matte. Bien que tout le monde souhaite une meilleure protection contre les crues, les opinions par rapport aux méthodes à adopter divergent. Cette situation est symptomatique pour la Matte : s'agissant d'un quartier très hétérogène, des rivalités d'intérêts existent également par rapport à d'autres thématiques, notamment le trafic de passage motorisé.

Compte tenu de la situation difficile dans laquelle se trouve le *Matte-Leist,* il n'est pas étonnant que d'autres groupes aient émergé qui, au lieu de défendre les intérêts de l'ensemble de la population, ne réunissent qu'une partie de celle-ci. Dans le cas de la protection contre les crues, il s'agit notamment du *Komitee ProStollen.* Afin d'augmenter la chance que la galerie d'évacuation de crue soit réalisée, les membres de celui-ci sensibilisent la population et tentent de faire pression sur les responsables politico-administratifs. A cette fin, ils utilisant des moyens tels que des lettres ouvertes, les médias ou encore l'Internet. De plus, ils participent activement à des séances de discussion et cherchent le contact direct avec les autorités publiques.

A plusieurs reprises, les habitants de la Matte ont profité du soutien d'acteurs extérieurs aux zones inondables en ce qui concerne leur engagement pour la galerie d'évacuation de crue, par exemple du groupement bourgeois de *l'Entente Bernoise.* De plus, au début de l'année 2009, les intérêts du comité *ProStollen* ont été portés au parlement municipal où le Parti radical – dont un député est membre du comité[95] – a déposé une motion demandant entre autres de soumettre au peuple non seulement la variante *Objektschutz Quartier an der Aare,* mais aussi celle de la galerie.

La formation de coalitions impliquant des acteurs hétérogènes (riverains de l'Aar, population, politiciens, etc.) qui sont soudés par leur préférence de la galerie d'évacuation de crue, a donné naissance à un nouveau groupe d'intérêt en ville de Berne qui est susceptible d'influer considérablement sur le futur processus de planification. Il peut être qualifié de *Definitive Stakeholder* selon la définition de Mitchell *et al.* (1997 ; *cf.* 3.3.2), réunissant autant les attributs de légitimité, d'urgence et de pouvoir. Dans ce contexte, la collaboration entre le comité *ProStollen* et des membres du parlement municipal constitue une démarche clé : bien que le comité dispose de la légitimité et de l'urgence, son pouvoir est réduit (*Dependent Stakeholder*). D'après la définition de Mitchell *et al.* (1997), il a donc besoin d'un acteur tiers afin de faire valoir ses intérêts, en l'occurrence les politiciens. Par le biais de ceux-ci, le comité arrive à augmenter son rayon d'action : il aborde de nouvelles plates-formes de négociation (p.ex. le parlement) et il a, indirectement, accès aux instruments parlementaires (p.ex. la motion). Quant aux députés, ils peuvent plus facilement légitimer leurs actions politiques lorsqu'ils s'appuient sur les besoins exprimés par des citoyens qui sont directement touchés par les risques hydrologiques.

Contrairement aux différentes démarches entreprises en faveur de la galerie, la proposition d'une variante alternative basée sur des protections d'objet locales n'est pas née au sein de la population des quartiers inondables. Par conséquent, la manière de procéder et surtout l'argumentation des auteurs – regroupés autour de l'ancien conservateur des monuments historiques de la ville de Berne – en diffèrent : au lieu de faire référence aux aspects sécuritaires, ce groupe met en avant des aspects urbanistiques et financiers (*cf.* 11.2.3). De par leur organisation, les partisans de la variante alternative constituent un groupe très influent (*Definitive Stakeholder*) : ils arrivent à mobiliser les ressources sociales (*cf.* tabl. 3.4) du pouvoir (par le biais de députés au parlement munici-

95 Site Web du *Komitee ProStollen,* http://www.prostollen.ch, consulté le 29.10.2009.

pal), de l'influence sociale (par le biais de l'ancien conservateur des monuments historiques) et des valeurs (protection du patrimoine).

Dans le but de faire valoir leurs intérêts, les auteurs de la variante alternative se sont principalement appropriés deux méthodes : d'une part, l'ancien conservateur des monuments historiques a publié un manuscrit dans lequel il explicite son approche ; d'autre part, afin de transformer la proposition en actions concrètes, celle-ci a été formulée en tant que motion parlementaire. Par ce biais, le parlement municipal est devenu la plate-forme principale pour les auteurs de la variante alternative. En revanche, le contact avec le grand public n'a été cherché qu'après l'adoption de la motion au mois de mai 2009, notamment sous forme d'une séance d'information et de discussion.

Bilan

Depuis 1999, trois phases principales peuvent être mises en évidence en ce qui concerne les modes de négociation et le rôle des différents acteurs :

- Après l'inondation de 1999, la protection contre les crues a été élaborée par les acteurs politico-administratifs – y compris les bureaux privés mandatés – et les discussions correspondantes étaient principalement axées sur des aspects analytico-techniques. Du point de vue de la plupart des acteurs impliqués, il n'y avait pas de besoin particulier d'intégrer d'autres acteurs tels que des associations ou des représentants de la population. Les habitants des quartiers de la Matte et de l'Altenberg ont toutefois insisté afin qu'ils puissent participer à la détermination de la future protection contre les crues. Malgré différentes tentatives, ils n'étaient cependant pas à même d'accéder à une véritable plate-forme de négociation.
- La deuxième phase correspond à l'évaluation des dix variantes dans le cadre de la *Nutzwertanalyse* ainsi qu'aux années suivantes. Contrairement à la première, cette période était marquée par une volonté de la part des responsables politico-administratifs de tenir compte de l'ensemble des acteurs concernés. Malgré des divergences entre les différents acteurs – qui ont failli provoquer des situations de conflit – il était ainsi possible de créer une plate-forme de négociation où les principaux enjeux ont pu être discuté.
- Après la décision en faveur de la variante *Objektschutz Quartiere an der Aare*, la situation est devenue plus complexe : d'une part, les responsables politico-administratifs municipaux essaient toujours d'intégrer tous les acteurs concernés. D'autre part, les opinions et les objectifs de ces derniers se sont diversifiés. En effet, plusieurs groupes d'intérêt ont déclaré leur point de vue en se prononçant pour ou contre l'une ou l'autre des mesures proposées. De plus en plus, les débats ont lieu lors de séances de travail, mais également sous les yeux du public. Les plates-formes privilégiées sont le parlement municipal, les médias (y compris l'Internet) ainsi que des forums publics (séances d'information ou de discussion).

Etant donné cette évolution depuis 1999, on observe un transfert progressif du débat sur les mesures de protection menant de l'espace analytico-technique vers l'espace sociopolitique (*cf.* le

modèle d'analyse, fig. 11.1). La protection contre les crues est devenue une affaire politique comme d'autres qui est – à cause de sa complexité, de son ampleur (logistique, financière, etc.) et de son impact – interprétée et évaluée de manière très hétérogène en fonction des acteurs, de leurs intérêts et de leurs priorités. Elle donne ainsi lieu à des discussions sociopolitiques qui dépassent largement le problème même, soit la sécurité contre les inondations potentielles. Ces débats sont marqués par les rapports de force entre les différents acteurs ainsi que par les questions liées à l'allocation des ressources limitées (surtout financières) et au développement futur des quartiers concernés (économique, urbanistique, etc.).

Au niveau politique, la protection contre les crues représente en outre un support où se cristallisent les rivalités entre les partis et la lutte pour de nouveaux électeurs. Ce dernier point ne doit pas être sous-estimé. Il est intéressant de noter que les motions se prononçant en faveur de la galerie d'évacuation de crue ou de l'élaboration d'une troisième variante ont principalement été signées par des députés dont le parti n'est pas représenté au sein du conseil communal. En s'opposant aux propositions de ce dernier, il s'agit donc aussi de se distinguer du gouvernement, et donc de la majorité politique, en présentant aux électeurs des solutions alternatives.

Compte tenu de ces observations, la protection contre les crues est loin d'être une démarche purement technique. Au contraire, elle est susceptible de faire l'objet de débats sociopolitiques controversés, surtout si elle touche à de nombreux intérêts différents, défendus par des acteurs hétérogènes.

11.3 Conclusions

Cette section conclusive est divisée en deux parties. La première se réfère au modèle d'analyse (*cf.* fig. 11.1) en se posant la question de savoir comment la gestion des risques hydrologiques a été conçue de manière globale en ville de Berne. La deuxième partie se charge d'identifier les principales arènes sociales du risque telles qu'elles ont été proposées par Renn (1992b ; *cf.* 3.4.3).

11.3.1 La conception de la gestion des risques hydrologiques

Avant l'année 1999, il n'est pas possible de parler d'une véritable « gestion » des risques hydrologiques. Les quelques mesures prises n'ont pas été conçues comme éléments d'une stratégie plus large. Il s'agissait plutôt d'interventions individualisées et non reliées, réalisées par des acteurs hétérogènes.

Cette situation a changé après l'inondation de 1999 : les risques hydrologiques ayant été définis comme problème collectif à résoudre, des mesures se sont révélées inévitables. Durant cette phase, la gestion des risques hydrologiques a pris presque exclusivement place au sein de l'espace analytico-technique, les aspects sociopolitiques n'ayant guère été considérés. Cela explique la réticence, voire le refus, de la part des responsables politico-administratifs d'intégrer des acteurs pri-

vés. En revanche, les habitants des quartiers inondables ont revendiqué à plusieurs reprises la possibilité de participer aux processus de décision.

Les rivalités avec les intérêts écologiques ont montré que la protection contre les crues est susceptible d'interférer avec d'autres politiques publiques. Pour la première fois depuis 1999, l'approche technique d'élaboration de mesures de protection a ainsi été confrontée à des difficultés exogènes. Bien que celles-ci aient été principalement discutées parmi les responsables politico-administratifs, un deuxième groupe d'acteurs privés – outre les habitants – a commencé à manifester ses intérêts, à savoir les associations de pêche. De manière générale, la gestion était toutefois toujours assez fermée envers ces acteurs privés qui continuaient à en être largement exclus.

Après le blocage temporaire du processus de planification, la stratégie a été redéfinie. Désormais, la gestion des risques hydrologiques était plus ouverte aux questions sociopolitiques. Elle ne se limitait ainsi plus seulement aux aspects analytico-techniques, mais tenait également compte des points de vue des acteurs externes au domaine politico-administratif. Concrètement, ce sont surtout les étapes du choix de la stratégie et des mesures ainsi que de l'allocation des ressources qui ont été négociées avec un plus grand nombre d'acteurs. Malgré cela, l'espace analytico-technique a maintenu son rôle central (élaboration et réalisation de mesures à court, moyen et long terme).

Plus récemment, soit après la concrétisation des deux variantes de la galerie d'évacuation de crue et du système de protection d'objet, l'importance de la dimension sociopolitique de la gestion des risques hydrologiques a encore augmenté. En effet, les mesures de protection sont définitivement devenues un enjeux politique négocié et discuté de manière controversée par toutes les personnes intéressées. En exigeant une troisième variante alternative, le parlement municipal a même élargi le débat sur le choix des mesures en reconsidérant également la démarche de détermination de l'acceptabilité des risques hydrologiques. En même temps, le côté analytico-technique de la gestion a perdu de l'influence : il est devenu tributaire du débat politique, comme le montre par exemple l'obligation imposée par la motion parlementaire d'élaborer une variante alternative.

En conclusion, la gestion des risques hydrologiques a basculé d'une démarche purement technico-analytique vers une affaire largement dominée par les processus sociopolitiques de négociation et de décision. Plusieurs facteurs sont responsables de cette évolution. En font notamment partie la sensibilisation des acteurs par les inondations répétitives, les multiples activités et intérêts touchés par la protection contre les crues – et donc le nombre élevé d'acteurs concernés – ainsi que les rapports de force entre les acteurs.

De plus, la conception même du processus de planification a provoqué sa propre transformation : une gestion des risques hydrologiques presque exclusivement axée sur les aspect analytico-techniques méconnaissait les réalités sociopolitiques. L'absence d'une plate-forme où les points controversés auraient pu être négociés a renforcé *in fine* les rivalités ainsi que les relations tendues entre les différents groupes d'acteurs (scepticisme, reproches, méfiance, etc.).

Bien que, depuis 2005, l'approche soit plus participative, l'ambiance générale entre les acteurs impliqués (manque de confiance, présupposés, etc.) a, au moins en partie, persisté. Il est difficile de dire si cela aurait pu être évité par une approche plus ouverte dès le début. Toujours est-il que celle-ci aurait permis de discuter les principales rivalités et d'anticiper les points critiques. Au lieu de réagir aux conflits éclatés, des solutions auraient ainsi pu être identifiées à l'avance.

Etant donné le caractère sociopolitique de la gestion des risques hydrologiques, l'observation de discussions controversées et de conflits, n'est pas étonnante. En effet, comme d'autres problèmes collectifs, les acteurs intéressés évaluent et interprètent la protection contre les crues de manière très différente, en fonction de leurs intérêts, objectifs et priorités. Des rivalités ne peuvent donc être évitées : au contraire, elles sont une conséquence logique. De plus, la provocation de conflits majeurs peut également faire partie de la stratégie d'un acteur donné qui cherche ainsi à freiner, voire à arrêter, un processus donné auquel il s'oppose de façon fondamentale. Par conséquent, la question n'est pas de savoir s'il est souhaitable ou non que la protection contre les crues fasse l'objet de débats controversés, mais plutôt comment il convient de gérer ceux-ci.

Les débats que l'on peut actuellement observer en ce qui concerne la future protection contre les crues en ville de Berne sont en outre loin d'être négatifs : ils témoignent d'un intérêt élevé d'un grand nombre d'acteurs et, en même temps, ils contribuent à maintenir une conscience élevée des risques hydrologiques.

11.3.2 Les arènes du risque

L'objectif de cette section consiste à montrer à quel point la gestion des risques hydrologiques peut donner lieu à des arènes sociales du risque (Renn 1992b ; *cf.* 3.4.3). Sous forme de conclusion, il se limite toutefois aux aspects centraux, sans aller dans les détails des mécanismes des arènes sociales.

Entre l'inondation de 1999 et l'année 2005 environ, il n'est pas possible de mettre en évidence une véritable arène sociale du risque. D'une part, la future protection contre les crues a presque exclusivement été discutée par les acteurs politico-administratifs. D'autre part, à l'exception des habitants des quartiers inondables et des associations de la pêche, l'intérêt de la part du public – soit de la population de la ville de Berne – et des acteurs politiques – surtout des députés au parlement municipal – était assez faible.

A partir de l'évaluation des dix variantes dans le cadre de la *Nutzwertanalyse* et sous l'effet de la crue majeure de 2005, une arène sociale du risque a commencé à se mettre en place. Parmi les acteurs les plus importants qui l'ont rejointe dès le début se trouvent le conseil communal ainsi que ses instances administratives, surtout l'Office des ponts et chaussées. Ces acteurs politico-administratifs ont joué un double rôle : d'une part, ils ont participé activement aux débats qui prenaient place sur la scène et, d'autre part, ils fonctionnaient comme instance régulatrice. Ils ont ainsi déterminé le procédé d'élaboration des mesures et ont coordonné, au moins en partie, les

interactions entre les différents acteurs. Leurs ressources principales (*cf.* tabl. 3.4) comprennent le pouvoir (autorité publique) ainsi que l'évidence. Cette dernière a été développée par le biais d'un certain nombre d'études et de rapports sur les risques hydrologiques et les mesures de protection. De temps en temps, les acteurs politico-administratifs municipaux ont également utilisé la ressource des valeurs : ils renvoyaient par exemple au principe de la solidarité avec les quartiers inondables lorsqu'ils devaient justifier les coûts des mesures planifiées.

Le conseil communal et l'Office des ponts et chaussées ont regroupé autour d'eux un certain nombre d'acteurs privés. Il s'agit essentiellement de bureaux privés spécialisés qui, sur mandat, ont établi les études sur les risques hydrologiques et ont assisté à la direction des processus de planification. Les responsables de la ville de Berne se sont en outre alliés avec des acteurs publics dont surtout les administrations cantonale (Office des ponts et chaussées) et fédérale (Office fédéral de l'environnement). En tant qu'instance de subventionnement, ces deux acteurs disposent d'une puissante ressource supplémentaire : l'argent.

Un autre groupe qui se trouve sur la scène de l'arène depuis longtemps est celui des habitants des quartiers inondables qui se sont, dans la majorité des cas, réunis sous forme d'associations (p.ex. *Matte-Leist, Komitee ProStollen*). Les valeurs – soit la solidarité entre les sinistrés et le « droit » d'être protégé contre les crues – constituent leur ressource principale. Ils se sont en outre servis de la ressource de l'évidence (études sur les risques hydrologiques ou observations personnelles) qu'ils ont parfois utilisée pour mettre en question les conclusions tirées par d'autres acteurs.

Ils ont également tenté de mobiliser la ressource de l'influence sociale. Celle-ci a surtout joué un rôle à l'intérieur des quartiers riverains de l'Aar : par le travail des associations citoyennes et le fait que leurs membres étaient bien connus dans la population, une grande partie de celle-ci leur a fait confiance pour bien représenter les intérêts du quartier. La ressource de l'influence sociale a notamment permis de légitimer les actions aux sein de l'arène.

Au cours des dernières années, un certain nombre d'autres acteurs ont rejoint la scène ou l'ont quittée. A titre d'exemple, il s'agit des associations de la pêche, des auteurs proposant l'élaboration d'une variante alternative ou encore des acteurs s'occupant des secours. De plus, les membres du parlement municipal ont participé à la gestion des risques hydrologiques par le biais de motions, interpellations et référendums. Dans certains cas, ils ont cherché la collaboration avec les habitants, ce qui leur a permis d'augmenter le nombre de ressources et donc la capacité d'influer sur les processus de planification (*cf.* 11.2.4).

Toutes les actions sur scène ont été suivies et commentées par un certain nombre d'observateurs. Parmi ceux-ci figurent entre autres les médias locaux (journaux, radio, télévision) qui ont manifesté un intérêt assez élevé, surtout après l'inondation de 2005. Le public a également participé aux débats menés dans l'arène. Tandis que les uns ont rejoint l'un des groupes d'acteurs principaux – surtout les associations citoyennes –, d'autres ont exprimé leurs points de vue par exemple par le biais de lettres de lecteur.

Les processus de négociation sur la scène ne sont, pour l'instant, pas terminés et le résultat final n'est que difficilement prévisible. Pendant un certain temps, il semblait que les acteurs politico-administratifs pourraient s'imposer, ce qui aurait signifié la mise en œuvre de la variante *Objektschutz Quartiere an der Aare*. Avec l'exigence d'une variante alternative, tout est redevenu incertain. En effet, à l'heure actuelle, même la réalisation de la galerie n'est pas complètement impossible, bien que cela soit peu probable.

Dans le débat portant sur l'envergure de la future protection contre les crues (doit-on viser une protection au niveau des quartiers ou au niveau des bâtiments ?), les acteurs impliqués mobilisent, outre les ressources du pouvoir, de l'argent et de l'évidence, surtout celles des valeurs et de l'influence sociale. Ceux qui favorisent un système de protection général (acteurs politico-administratifs, nombreux habitants) utilisent ainsi l'argument de la solidarité, soit la nécessité d'assurer une meilleure protection dans les quartiers inondables. En revanche, les auteurs de la variante alternative se basent fortement sur la réputation de l'ancien conservateur des monuments historiques. En tant que personnage bien connu en ville de Berne, il bénéficie d'une certaine reconnaissance et confiance auprès de nombreux acteurs.

Si le processus de planification de mesures à long terme n'est pas encore décidé, différents acteurs ont toutefois pu s'imposer par rapport à des questions sectorielles depuis 1999. Dans tous les cas, ils ont réussi à réunir un certain nombre de ressources clés. A titre d'exemple, il s'agit du domaine de la pêche après 1999 qui a fait échouer le *Konzept 2000* (ressources prédominantes : évidence, pouvoir).

12 Caractéristiques et dynamiques des connaissances

Ce deuxième chapitre analytique est consacré à la deuxième question de recherche s'intéressant aux connaissances des risques hydrologiques (*cf.* 1.3.2). Contrairement au chapitre précédant qui se basait majoritairement sur l'analyse réalisée en ville de Berne, il tient compte des trois cas.
Les quatre répertoires de connaissances esquissés à la section 5.2.2 sont tout d'abord analysés. Il s'agit ensuite de comparer les connaissances en fonction des différents acteurs.

12.1 Les quatre répertoires de connaissances

L'objectif des paragraphes suivants consiste à analyser les quatre répertoires de connaissances tels qu'ils ont été définis à la section 5.2.2 : connaissances du système, connaissances de l'événement, connaissances de l'intervention et connaissances sociopolitiques (*cf.* tabl. 5.2). Les paramètres d'analyse (*cf.* tabl. 5.1) considérés dans cette section-ci comprennent la forme, le type, la référence et la dynamique et, dans une moindre mesure, la distribution au sein de l'arrangement des acteurs (pour ce dernier aspect, voir surtout la section 12.2.) et concernent surtout les cas de Berne et de Saillon. Là où cela est possible et judicieux, l'étude des corporations de digues est également prise en compte. Pour la description des connaissances, le lecteur est renvoyé aux sections correspondantes dans la deuxième partie de la présente recherche.

12.1.1 Connaissances du système

Berne

Au cours de la dernière décennie, les connaissances du système dont disposent les différents acteurs se sont fortement développées. Les épisodes d'inondation de 1999 et de 2005 – dans une moindre mesure également ceux de 2004 et de 2007 – ont transformé les formes de connaissances en les rafraîchissant et diversifiant. A l'heure actuelle, elles peuvent être caractérisées comme étant assez complètes et précises. Le tableau 12.1 résume les principales formes des connaissances du système ainsi que les références correspondantes.

Les connaissances du système qui ont pu être mises en évidence sont essentiellement de type déclaratif comportant à la fois les dimensions « épisodique » et « sémantique ». Avant l'inondation de 1999, les connaissances par rapport aux caractéristiques des risques hydrologiques présents en ville de Berne se basaient surtout sur l'expérience de crues historiques. A travers les différentes inondations, ces connaissances épisodiques se sont continuellement améliorées. Les connaissances sémantiques, quant à elles, concernent par exemple la définition des notions d'aléa et de risque ou, plus concrètement, les paramètres météorologiques, hydrologiques et topographiques auxquels est confrontée la ville de Berne. Fait également partie de cette catégorie le rapport causal que beaucoup d'acteurs établissent entre la fréquence (croissante) des crues et le changement

climatique. L'amélioration des connaissances sémantiques ayant été considérée comme indispensable pour la planification de mesures de protection, elle constituait une des principales activités entreprises après l'inondation de 1999.

Tandis que les connaissances épisodiques résultent directement de l'expérience de crues, la création de nouvelles connaissances sémantiques nécessite un travail d'élaboration particulier. Cela explique pourquoi ce type de connaissances est plus répandu et plus vaste auprès des acteurs qui, pour des raisons professionnelles ou privées, s'intéressent particulièrement aux risques hydrologiques (responsables politico-administratifs, bureaux privés, certains habitants, etc.) : par leur formation, par la réalisation de rapports d'étude ou encore par l'échange avec d'autres acteurs, ils ont assimilé des connaissances précises par rapport aux paramètres généraux des risques hydrologiques et à la situation particulière en ville de Berne.

Période	Connaissances	Références	Evaluation des formes
Avant 1999	De nombreux acteurs avaient connaissance de l'inondabilité des zones au bord de l'Aar. L'éventualité d'un événement extrême n'a toutefois guère été prise en compte. Il y avait un manque général de bases scientifiques sur les paramètres hydrologiques, hydrauliques, géomorphologiques et biologiques de l'Aar en ville de Berne.	La source principale était l'expérience – personnelle ou transmise par des récits oraux et écrits – de crues historiques.	Les connaissances étaient souvent fragmentaires, lacunaires et plutôt latentes. Des réflexions approfondies sur les risques hydrologiques n'ont guère été faites.
1999 à 2005	L'inondation de 1999 a montré que des événements extrêmes sont tout à fait possibles à Berne. Ont été intégrées aux connaissances du système l'origine de l'inondation (coïncidence de la fonte de neige et de pluies abondantes) ainsi que le fait que la capacité hydraulique de l'Aar est insuffisante. Ce dernier phénomène a principalement été expliqué par le dépôt de matériaux charriés. Malgré cela, la répétition d'un événement extrême a généralement été estimée comme peu probable. Grâce à des études menées après 1999, les connaissances sur les paramètres hydrologiques, hydrauliques, géomorphologiques et biologiques ont été nettement améliorées.	Les connaissances se fondaient surtout sur l'expérience de l'événement de 1999. Les acteurs qui, pour des raisons professionnelles ou privées, s'intéressaient particulièrement aux risques hydrologiques (acteurs politico-administratifs, bureaux privés, secours, certains habitants) se basaient également sur les différentes études réalisées à la suite de l'événement de 1999. Ils ont ainsi complété leurs connaissances par des éléments analytico-scientifiques.	De manière générale, les connaissances étaient plus précises et plus complètes après 1999. Comme aucune réflexion approfondie sur des scénarios n'avait encore été menée, elles doivent cependant être caractérisées de lacunaires.

Après 2005	Les connaissances de la période après 1999 ont été complétées. La répétition d'un événement extrême est réellement possible et non seulement théorique. Une crue majeure peut se produire à tout moment. Une crue peut découler autant d'une coïncidence de la fonte de neige et de pluies qu'uniquement de précipitations intenses. L'augmentation des débits de crue est généralement attribuée au changement climatique. Plusieurs acteurs cherchent en outre l'origine des inondations dans les modes d'utilisation de l'espace et dans les interventions anthropiques sur les cours d'eau.	Les connaissances sont essentiellement basées sur l'expérience d'épisodes d'inondation. Les acteurs qui, pour des raisons professionnelles ou privées, s'intéressent aux risques hydrologiques se réfèrent également à la littérature et à des rapports d'étude.	L'inondation de 2005 ainsi que les études réalisées ont complété les connaissances du système. Par conséquent, celles-ci peuvent être qualifiées de précises et assez complètes. Cela est valable pour la plupart des acteurs. Les connaissances sont largement influencées par le vécu des inondations. Celles des acteurs qui s'intéressent particulièrement aux risques hydrologiques comportent également des éléments analytico-scientifiques.

Tabl. 12.1. Les principales connaissances du système en ville de Berne.

Les crues successives depuis 1999 n'ont pas seulement induit une diversification des connaissances épisodiques et, indirectement, des connaissances sémantiques, elles ont également contribué à la formation d'une mémoire collective. Etant principalement composée de connaissances épisodiques, celle-ci est devenue accessible à toute personne qui a fait l'expérience des événements. Elle comprend, entre autres, les causes potentielles d'une crue (facteurs météorologiques, hydrologiques, topographiques, etc.) et la probabilité d'occurrence (la mémoire collective concernant les scénarios d'une inondation fait l'objet de la section 12.1.2).

Avant 1999, les connaissances du système étaient trop lacunaires et fragmentaires. Il n'est pas possible de parler d'une véritable mémoire collective partagée par la plupart des acteurs. Cela ne veut toutefois pas dire que des connaissances collectives n'existaient pas du tout. A titre d'exemple, elles peuvent être mises en évidence au niveau de quelques groupes d'acteurs particuliers tels que les membres des secours – surtout les pompiers – ou certaines personnes qui habitaient les quartiers inondables depuis longtemps.

Un autre type de connaissances collectives, sémantiques cette fois, peut être observé au niveau des acteurs politico-administratifs chargés de la protection contre les crues (conseil communal, administration publique) ainsi que des bureaux privés associés. Par l'élaboration de rapports d'étude et de mesures de protection, ces acteurs ont, à partir de l'inondation de 1999, partagé de plus en plus de connaissances précises sur les risques hydrologiques présents en ville de Berne.

Saillon

L'inondation qui s'est produite en octobre 2000 a engendré la création de nouvelles connaissances du système, surtout au niveau local. Etant très lacunaires, voire absentes, avant l'événement, elles ont atteint un niveau assez précis après celui-ci, au moins au sein de l'administration com-

munale. En ce qui concerne les acteurs cantonaux, l'impact des crues a été nettement moins spectaculaire. En effet, les connaissances du système étaient déjà relativement précises et complètes avant 2000. Les principales formes de connaissances ainsi que leurs références sont résumées dans le tableau 12.2.

Période	Connaissances	Références	Evaluation des formes
Avant 2000	Niveau local : Les connaissances du système étaient quasiment absentes, à l'exception peut-être de quelques paramètres généraux des risques hydrologiques qui n'étaient toutefois pas mis en relation avec la situation locale. Niveau cantonal : Des connaissances précises existaient par rapport au concept du risque, aux aléas et vulnérabilités dans la plaine du Rhône ainsi qu'aux probabilités d'occurrence.	Niveau local : Quelques habitants se basaient sur l'expérience d'inondations historiques (p.ex. 1948) ou sur des récits par rapport à celles-ci. Etant donné l'absence de connaissances sur les risques hydrologiques, la plupart des acteurs locaux ne s'appuyaient toutefois pas sur une source particulière. Niveau cantonal : Les acteurs cantonaux se fondaient sur l'expérience de crues antérieures (p.ex. 1987, 1993) ainsi que sur des études, des documents administratifs, la formation, des personnes tierces, etc.	Niveau local : Les connaissances étaient latentes et très lacunaires, voire inexistantes. Niveau cantonal : Les connaissances étaient précises et complètes comportant à la fois des éléments empiriques et analytico-scientifiques.
Après 2000	Niveau local : La potentialité des inondations a été mise en évidence par l'événement (y compris la probabilité, les causes et la spatialité). Par le biais d'une étude de dangers, les principaux paramètres des risques hydrologiques découlant des cours d'eau communaux ont été analysés. Niveau cantonal : Pas de changements majeurs par rapport à la période précédant 2000.	Niveau local : Les connaissances des habitants sont basées sur l'expérience de l'inondation d'octobre 2000. Au niveau de l'administration communale, elles ont été complétées par des études ainsi que par l'échange avec des personnes tierces (administration cantonale, bureaux privés, etc.) Niveau cantonal : Les références n'ont pas changé par rapport à la période précédant 2000, à l'exception de l'expérience d'une crue supplémentaire.	Niveau local : Au sein de l'administration communale, les connaissances sont assez précises et complètes. Au niveau de la population, elles restent plus vernaculaires, mais, dans un premier temps, également assez précises en ce qui concerne le Rhône. Les autres risques hydrologiques présents à Saillon semblent toutefois être sous-estimés. Niveau cantonal : Pas de changements particuliers par rapport à la période avant 2000.

Tabl. 12.2. Les principales connaissances du système dans le cas de Saillon.

Comme à Berne, les connaissances du système sont principalement déclaratives et comprennent à la fois des caractéristiques épisodiques et sémantiques. L'importance relative de celles-ci varie fortement d'un acteur à l'autre.

Durant toute la période considérée, ce sont les acteurs administratifs cantonaux chargés de la protection contre les crues qui ont les connaissances les plus détaillées. Elles combinent des composantes épisodiques (expérience des crues de 1987, 1993 et 2000) et sémantiques. Ces dernières sont très fouillées et englobent les paramètres généraux par rapport aux risques hydrologiques (concepts, définitions, rapports causaux, etc.) ainsi que les particularités des aléas et vulnérabilités en Valais. Par le biais de l'échange mutuel, ces acteurs cantonaux, qui travaillent depuis longtemps dans le domaine de la protection contre les crues, ont progressivement développé des connaissances collectives.

Au niveau communal, la situation se présente de façon beaucoup plus hétérogène. Avant l'inondation de 2000, une véritable mémoire collective partagée par la majorité des acteurs locaux n'existait pas. Au sein de groupes d'acteurs plus spécifiques – constitués par exemple de personnes âgées – une certaine mémoire collective peut toutefois être mise en évidence bien qu'elle soit fragmentée et latente. Elle rassemble principalement des connaissances épisodiques plus ou moins précises sur les inondations de la plaine alluviale et son ancien état marécageux. Certains habitants et l'administration communale avaient aussi quelques connaissances épisodiques et sémantiques sur la remontée de la nappe phréatique ainsi que les aspects plus généraux des risques hydrologiques (définition d'une inondation, facteurs responsables, etc.).

L'événement d'octobre 2000 ayant démontré l'inondabilité du territoire saillonin, elle a provoqué, auprès de tous les acteurs locaux, la génération de nouvelles connaissances épisodiques. Etant donné l'origine de l'inondation, celles-ci concernent les risques hydrologiques découlant du Rhône ainsi que les paramètres de la plaine alluviale locale (p.ex. microtopographie, vulnérabilité). Tandis que les connaissances épisodiques prédominent au sein de la population, l'administration communale les a activement complétées par la création de nouvelles connaissances sémantiques : à l'aide d'une étude de dangers, les paramètres des risques liés aux cours d'eau communaux ont ainsi été analysés. Par conséquent, après l'inondation de 2000, les acteurs publics locaux se distinguent de la population tant par rapport au type qu'à l'étendue des connaissances. D'une part, leurs connaissances sont à la fois épisodiques et sémantiques, ces dernières contenant une composante analytico-scientifique importante. D'autre part, elles ne se limitent pas aux risques découlant du Rhône, mais englobent également ceux liés aux cours d'eau communaux. Comme ces derniers semblent avoir été ignorés par de nombreux habitants, leurs connaissances doivent être qualifiées de lacunaires.

L'expérience commune de l'inondation d'octobre 2000 a en outre contribué à la formation d'une mémoire collective partagée par tous les acteurs locaux. Par rapport aux connaissances du système, elle comprend essentiellement le fait que la plaine alluviale de Saillon est inondable. Etant donné la croissance démographique à laquelle est confrontée la commune, le rayon des connaissances collectives diminue toutefois constamment n'atteignant plus l'ensemble de la population à

l'heure actuelle : les personnes qui se sont installées à Saillon après l'année 2000 n'ont pas vécu l'événement et ne disposent donc souvent pas des connaissances épisodiques correspondantes.

De manière générale, la mémoire collective risque de s'affaiblir dans le futur si elle n'est pas régulièrement rafraîchie. Malgré les informations qui sont surtout délivrées par les autorités cantonales (concernant par exemple la troisième correction du Rhône), l'actualité des risques hydrologiques ne semble guère faire l'objet de débats au sein de la population de Saillon. De plus, l'administration communale est plutôt réticente à mener une information offensive et la plupart des habitants ne cherchent pas activement – par exemple par le biais d'une association – à compléter leurs connaissances sur les risques hydrologiques. Par conséquent, au moins au niveau de la population, un appauvrissement, voire la disparition, de la mémoire collective concernant les principaux paramètres des risques hydrologiques locaux est à craindre au cours des années à venir.

Corporations de digues

Les connaissances locales constituent l'un des atouts de la corporation de digues : comme les membres, avant tout ceux qui s'engagent activement dans le comité, sont particulièrement familiers avec le périmètre de la corporation ainsi que le réseau hydrographique, ils disposent de connaissances détaillées et précises par rapport aux paramètres naturels (topographie, hydrologie, météorologie, etc.) et anthropiques (utilisation du sol, ouvrages de protection, etc.) des risques hydrologiques. Ces connaissances du système, qui sont à la fois implicites et explicites – surtout épisodiques en ce qui concerne cette dernière caractéristique –, se basent principalement sur l'expérience quotidienne des acteurs concernés et sur des observations personnelles.

En revanche, les connaissances sémantiques de type analytique et scientifique sont nettement plus rares au sein des corporations. C'est entre autres sur ce point que ces dernières se distinguent des acteurs politico-administratifs impliqués dans la gestion des risques hydrologiques. En effet, le répertoire de connaissances du système de ces acteurs comprend, outre des connaissances épisodiques (expérience de crues, travail quotidien), une part importante de connaissances sémantiques qui sont riches en éléments analytico-scientifiques. Par le biais de l'échange direct avec ces acteurs, par exemple dans le cadre de l'élaboration de projets de protection contre les crues, les corporation de digues ont toutefois accès à ce genre de connaissances en cas de besoin. De plus, étant donné la précision de leurs connaissances épisodiques ainsi que le fait que celles-ci sont profondément ancrées dans le territoire local, les corporations de digues se prêtent particulièrement bien à de possibles compléments des connaissances analytiques et scientifiques du système.

Bilan

Tant à Berne qu'à Saillon, les épisodes d'inondation ont déclenché des processus d'apprentissage, à la fois de manière directe et indirecte. Un impact immédiat peut surtout être constaté au niveau des connaissances épisodiques. Comme celles-ci découlent d'événements concrets, elles se retrouvent auprès de tous les acteurs qui ont fait l'expérience d'une inondation, pour autant qu'elles

n'aient pas été oubliées depuis. Etant donné la répétition de crues en ville de Berne, les connaissances épisodiques ont été rafraîchies à plusieurs reprises, ce qui n'a pas été le cas à Saillon. Par rapport à l'étendue et à la précision, elles ont donc atteint un degré plus élevé à Berne, à l'exception des acteurs cantonaux valaisans qui disposent d'expériences très détaillées d'événements antérieurs.

Contrairement aux connaissances épisodiques, l'occurrence d'une inondation ne provoque pas automatiquement la création de nouvelles connaissances sémantiques par rapport aux risques hydrologiques. Celles-ci doivent être élaborées par le biais d'un processus cognitif tel que la réflexion sur le problème, l'étude de celui-ci ou encore l'échange avec des personnes tierces. Aussi bien à Berne qu'à Saillon, certaines paramètres spécifiques des risques hydrologiques ont été analysés en détail après les inondations par les acteurs chargés de la protection contre les crues. Il en a découlé de nouveaux enseignements qui ont enrichi les connaissances sémantiques. Comme ces analyses ont été réalisées à l'aide d'une méthodologie scientifique, les connaissances qui en ont résulté sont principalement de type analytique et scientifique.

De manière générale, les connaissances sémantiques des acteurs politico-administratifs et des bureaux privés sont plus vastes et plus détaillées que celles de la population. Cela est principalement lié au fait qu'elles doivent être élaborées activement et nécessitent donc un intérêt particulier de la part des acteurs à effectuer ce travail d'assimilation. A Berne, plusieurs habitants des quartiers inondables – en partie regroupés dans des associations citoyennes – ont toutefois fait preuve de connaissances sémantiques précises en ce qui concerne les paramètres généraux des risques hydrologiques. Il n'est donc pas possible de mettre en évidence un clivage net entre les acteurs privés et publics en ce qui concerne les connaissances du système. Cette conclusion n'est pas valable pour le cas de Saillon : ici, au moins depuis l'inondation d'octobre 2000, les acteurs politico-administratifs disposent de connaissances nettement plus fouillées que la population.

Les épisodes d'inondation n'ont pas seulement amélioré les connaissances épisodiques, ils ont également contribué à la formation d'une mémoire collective partagée par l'ensemble des acteurs impliqués. Des connaissances collectives ont également été observées à l'échelle de groupes d'acteurs plus spécifiques, par exemple les membres des secours et les acteurs chargés de la protection contre les crues.

12.1.2 Connaissances de l'événement

Encore plus que les connaissances du système, celles de l'événement dépendent directement de l'expérience de crues concrètes[96]. Elles sont donc largement formées de connaissances épisodiques, comme le montrent les paragraphes suivants.

96 Dans ce contexte, le terme de crue est préféré à celui d'inondation : les connaissances de l'événement ne se limitent pas au débordement d'un cours d'eau, mais se réfèrent à l'ensemble des événements majeurs, que ceux-ci engendrent une inondation ou non.

Berne

Etant donné le nombre de crues majeures depuis la fin des années 1990 (1999, 2004, 2005, 2007), les connaissances de l'événement ont été transformées à plusieurs reprises. De manière générale, tous les acteurs sont concernés. Le tableau 12.3 résume les principales formes des connaissances de l'événement par période et les évalue par rapport à leur qualité.

Etant largement épisodiques, les connaissances de l'événement ont surtout été formées par l'expérience des crues qui ont touché les quartiers riverains de l'Aar au cours de la dernière décennie. Les divers événements n'ont toutefois pas tous le même impact : tandis que ceux de 1999 et 2005 ont provoqué des modifications profondes, les crues mineures de 2004 et 2007 étaient plutôt secondaires. Ayant rafraîchi les connaissances, elles ont avant tout contribué à sensibiliser les acteurs envers les risques hydrologiques.

L'inondation de 1999 a considérablement renouvelé et complété les connaissances de l'événement, mais elle n'en a guère créé de fondamentalement nouvelles. Elle a toutefois eu un effet majeur par rapport à la distribution des connaissances : elle est à l'origine d'une véritable mémoire collective, partagée par quasiment tous les acteurs, qui englobe les principales caractéristiques de l'événement (vitesse, facteurs déterminants, dommages, etc.). Avant 1999, des connaissances collectives existaient dans quelques groupes d'acteurs spécifiques seulement (pompiers, quelques habitants, etc.).

Contrairement à l'inondation de 1999, celle de 2005 a radicalement changé les connaissances de l'événement existantes : celles-ci ont été complétées et précisées, voire, dans certains cas, abandonnées parce qu'elles se sont révélées erronées (p.ex. l'idée de l'impossibilité d'une inondation dynamique). De plus, les connaissances de l'événement sont pour la première fois non seulement construites de manière rétrospective – basées sur des expériences antérieures –, mais comportent également une dimension prospective : des scénarios novateurs, inconnus jusque-là, ont de plus en plus été considérés. Une telle manière de penser, soit la volonté d'identifier les risques futurs, était quasiment inexistante avant 2005. Une des seules exceptions est la crainte exprimée par quelques habitants après 1999 que le bois flottant puisse provoquer une embâcle.

Certains acteurs ont formalisé les connaissances épisodiques nouvellement acquises afin de les analyser en détail et d'en tirer des conclusions. Deux exemples illustrent cette stratégie. Le premier correspond à la documentation de l'événement réalisée par les acteurs politico-administratifs chargés de la protection contre les crues ou par les bureaux privés mandatés. Le deuxième concerne les acteurs s'occupant des secours qui ont institutionnalisé les connaissances de l'événement en les intégrant dans les plans d'intervention. En rendant accessibles les expériences faites aux membres actuels et futurs, des connaissances collectives ont été créés à l'échelle des organisations en question. L'objectif de cette démarche consistait à améliorer la gestion d'un nouvel événement lors duquel l'engagement devrait ainsi être facilité et les mesures adéquates prises plus rapidement.

Comparées aux connaissances épisodiques, les connaissances sémantiques par rapport au déroulement des crues de l'Aar se restreignent principalement aux acteurs qui, pour des raisons professionnelles ou privées, s'intéressent particulièrement aux risques hydrologiques. Elles résultent d'un certain nombre d'analyses et de modélisations réalisées après les inondations de 1999 et de 2005. Bien que ces études aient amélioré les connaissances par rapport au déroulement d'une future crue, elles ne constituent qu'une source secondaire. Par conséquent, les références principales des connaissances de l'événement sont, auprès de l'ensemble des acteurs, essentiellement empiriques et non pas de type analytique et scientifique.

Période	Connaissances	Evaluation des formes
Avant 1999	Des connaissances sur le déroulement des crues en ville de Berne existaient presque exclusivement auprès de quelques groupes d'acteurs spécifiques tels que certains habitants installés depuis longtemps dans les quartiers inondables, des pompiers et des collaborateurs des services industriels (*Elektrizitätswerk*). Etaient notamment connus les points les plus bas ainsi que la manière dont l'eau peut pénétrer dans les quartiers et les bâtiments. On avait également connaissance de la problématique du bois flottant (surtout au sein de *l'Elektrizitätswerk*) qui, sur la base des expérience faites, a toutefois été jugée comme gérable.	Les connaissances étaient principalement formées de manière rétrospective, soit sur la base des crues du 20e siècle. Des débits dépassant 450 m^3/s ainsi que des scénarios novateurs n'ont guère été considérés. Par conséquent, les connaissances de l'événement doivent être qualifiées de lacunaires et incomplètes. De plus, elles n'étaient pas partagées par l'ensemble des acteurs concernés par les risques hydrologiques.
1999 à 2005	Les connaissances de l'événement étaient marquées par les caractéristiques de l'inondation de 1999 : montée de crue lente, inondation statique, extension spatiale de l'eau (surface inondée, profondeur), impact du niveau de l'Aar sur la nappe phréatique, etc. Le bois flottant a pu être géré sans problèmes majeurs, ce que de nombreux acteurs ont intégré dans leurs connaissances. Grâce à des études, le rapport causal entre l'Aar et la nappe phréatique lors d'un événement a pu être analysé.	La plupart des connaissances se fondaient sur les expériences faites lors de la crue de 1999. Par rapport à celle-ci, les connaissances de l'événement étaient assez précises et partagées par tous les acteurs. Elles doivent toutefois être qualifiées de lacunaires parce que des scénarios novateurs n'ont guère été considérés.

Après 2005	Les expériences faites lors de la crue de 2005 ont complété les connaissances existantes par les éléments suivants : La montée de crue peut durer quelques heures seulement. L'inondation qui en résulte peut aussi bien être statique que dynamique. Conclusion : chaque événement est unique et possède son propre scénario. De par sa capacité d'obstruer des ponts et des ouvrages hydrauliques, le bois flottant est susceptible de provoquer une embâcle et constitue donc une source de danger particulière. A l'heure actuelle, le déroulement de deux crues majeures est connu (1999 et 2005). De plus, des scénarios nouveaux sont également considérés, au moins par une partie des acteurs.	A cause des crues de 1999 et de 2005 – ainsi que de celles de 2004 et de 2007 – quasiment tous les acteurs ont des connaissances très précises des événements. Comme elles intègrent plusieurs scénarios potentiels, elles sont relativement complètes. De manière générale, il existe peu de différences d'un acteur à l'autre.

Tabl. 12.3. Les principales connaissances de l'événement en ville de Berne.

Saillon

Les connaissances de l'événement varient fortement en fonction de l'échelle prise en compte : comme les connaissances du système, elles sont beaucoup plus détaillées et précises au niveau cantonal qu'au niveau local, au moins avant les crues de 2000. Après celles-ci, le clivage passe plutôt entre les acteurs publics – cantonaux et communaux – d'une part et la population d'autre part. Le tableau 12.4 résume les principales formes des connaissances de l'événement par période et évalue leur qualité.

Période	Connaissances	Evaluation des formes
Avant 2000	Niveau local : Les connaissances par rapport au déroulement d'une inondation sur le territoire communal étaient très éparses. Dans la plupart des cas, les quelques personnes qui en disposaient étaient installées depuis longtemps à Saillon. Ils se rappelaient notamment de la crue de 1948. Niveau cantonal : Les acteurs cantonaux disposaient de connaissances assez précises quant au déroulement d'une crue du Rhône (montée de crue, points critiques, dommages potentiels, etc.). Ces connaissances de l'événement découlaient de l'expérience personnelle, de récits sur les inondations historiques du Rhône et surtout des études réalisées dans le cadre de la troisième correction du Rhône.	Niveau local : Les connaissances de l'événement étaient largement absentes. Les quelques connaissances qui existaient étaient plutôt latentes et peu précises. Il y a toutefois quelques exceptions : à titre d'exemple, le doyen du village a fait preuve de connaissances très précises et détaillées lors de l'inondation de 2000. Niveau cantonal : Les connaissances étaient précises et détaillées.
Après 2000	Niveau local : L'inondation d'octobre 2000 a provoqué la création de nouvelles connaissances auprès de tous les acteurs locaux. Elles englobent notamment les aspects suivants : la rupture de la digue du Rhône, l'arrivée des eaux par le système des canaux d'assainissement, le dépassement de la capacité hydraulique du canal, l'inondation progressive de la plaine alluviale, les profondeurs d'inondation en fonction de la microtopographie de la plaine alluviale. Au sein de l'administration communale, la réalisation d'une étude de dangers a contribué à la création de connaissances supplémentaires par rapport à des scénarios potentiels sur les cours d'eau communaux. Niveau cantonal : Les connaissances existantes ont été complétées. Parmi les nouveaux éléments se trouvent notamment le scénario observé dans la région de Saillon (effet domino) qui, avant 2000, n'avait pas été identifié.	Niveau local : Après l'inondation d'octobre 2000, les connaissances de l'événement concernant le Rhône sont précises et détaillées aussi bien parmi les habitants que dans l'administration communale. Sous l'effet du temps et de la croissance démographique, les connaissances risquent toutefois de s'affaiblir au sein de la population. De manière générale, les connaissances de l'administration communale sont plus étendues que celles des habitants : outre le Rhône, elles tiennent également compte des cours d'eau communaux ce qui n'est guère le cas de la population. Niveau cantonal : Les connaissances sont toujours précises et détaillées.

Tabl. 12.4. Les principales connaissances de l'événement dans le cas de Saillon.

L'état et la distribution des connaissances de l'événement se présentent de manière très similaires par rapport à celles du système. Pour l'ensemble de la période étudiée, ce sont les connaissances des acteurs cantonaux responsables de la protection contre les crues qui sont les plus détaillées et précises, réunissant à la fois des composantes épisodiques (expérience des crues de 1987, 1993, 2000) et sémantiques (p.ex. études réalisées dans le cadre de la troisième correction du Rhône).

Comparativement à celles d'autres groupes d'acteurs, leurs connaissances sont très stables : elles ont bien été complétées par l'événement d'octobre 2000, mais ce dernier ne les a pas fondamentalement transformées.

A l'échelle locale, les quelques connaissances qui existaient avant l'inondation de 2000 étaient surtout de type épisodique et éclatées auprès de quelques habitants – plutôt âgés et installés depuis longtemps dans la commune – qui étaient très familiers avec le territoire saillonin. Comme ces connaissances sur le déroulement d'un épisode de crue se fondaient essentiellement sur des souvenirs personnels, elles étaient étroitement liées au vécu des individus concernés.

En 2000, la plupart des acteurs locaux étaient confrontés pour la première fois à une inondation majeure, ce qui explique l'impact profond de celle-ci sur les connaissances de l'événement. Chez de nombreux acteurs – surtout les habitants –, ces dernières prédominent ainsi largement sur les connaissances du système et de l'intervention. L'administration communale ne s'est toutefois pas contentée des enseignements tirés de l'événement lui-même. Une étude de dangers à été réalisée afin d'améliorer les connaissances sémantiques par rapport aux scénarios potentiels sur les cours d'eau communaux. Ces derniers n'ont toutefois guère été pris en compte par la population dont les connaissances de l'événement limitées au Rhône doivent être qualifiées de lacunaires et incomplètes.

La problématique de l'évolution future de la mémoire collective ayant été traitée dans la section 12.1.1, elle n'est pas reprise ici. Notons toutefois que le phénomène de la croissance démographique ainsi que l'absence d'un renouvellement des connaissances acquises mène non seulement vers une perte progressive des connaissances du système, mais également de celles de l'événement.

Corporations de digues

Les conclusions de la section 12.1.1 par rapport à la performance et à la richesse des connaissances du système dont disposent les corporations de digues sont également valables pour les connaissances de l'événement. Pour autant qu'une corporation ait été confrontée à une crue majeure, celles-ci sont généralement assez précises et détaillées étant donné qu'une grande partie des membres habite le territoire touché par l'événement. Comme les connaissances sont principalement basées sur l'expérience, elles sont majoritairement de type épisodique. En revanche, les connaissances sémantiques sur les scénarios de crues potentielles sont beaucoup plus rares.

Les corporations de digues existent avant tout dans des régions rurales où les communes comptent souvent un nombre d'habitants relativement restreint. Dans de tels cas, selon le principe de milice pratiqué en Suisse, les acteurs locaux sont susceptibles de remplir simultanément plusieurs fonctions (*cf.* aussi 9.4.4). A titre d'exemple, ils peuvent être membres de la corporation de digues – voire du comité de celle-ci –, de l'administration communale, des pompiers locaux ou de la

protection civile. Plusieurs de ces institutions étant directement impliquées dans la gestion de crues, les personnes qui y participent acquièrent des connaissances très précises sur le déroulement d'un événement hydrologique.

Comme les corporations de digues rassemblent l'ensemble des propriétaires fonciers, elles seraient à même d'exploiter ces différentes connaissances individuelles. Pour l'instant, il semble toutefois que leur prise en compte n'a pas encore atteint son maximum. Une institutionnalisation renforcée entraînerait des effets positifs : elle servirait à établir une base de connaissances collectives (p.ex. sous forme de documents écrits, de photographies, etc.), en quelque sorte une « mémoire collective » de la corporation. A cette fin, on pourrait imaginer la création d'une instance spécifique au sein de la corporation dont la tâche principale serait de rassembler les différentes connaissances, de les formaliser et archiver. Il en résulterait une véritable documentation sur les crues passées dont profiteraient à la fois les membres actuels et futurs de la corporation. A titre d'exemple, ces connaissances collectives pourraient être mobilisées afin d'informer sur les événements potentiels et de sensibiliser la population.

Bilan

Parmi toutes les connaissances sur les risques hydrologiques, les connaissances épisodiques de l'événement prédominent auprès de la population, surtout si celle-ci a vécu une crue majeure. Ces connaissances sont formées sur la base d'observations et d'expériences que les individus ont faites durant un événement donné. Quant aux autres acteurs, les connaissances épisodiques de l'événement jouent également un rôle clé, mais elles sont souvent complétées par des connaissances sémantiques.

L'expérience d'événements concrets constitue effectivement une source précieuse en ce qui concerne les connaissances de l'événement et, plus généralement, des risques hydrologiques : les acteurs ne sont ainsi pas confrontés à des scénarios abstraits, mais ils peuvent se référer à des observations concrètes. La problématique des risques hydrologiques devient ainsi plus tangible. L'expérience est également un facteur important lorsqu'il s'agit d'anticiper les impacts immatériels d'un événement donné. Comme l'ont démontré les psychologues Siegrist et Gutscher (2006b), les individus qui n'ont jamais vécu une inondation ont nettement plus de difficultés à imaginer les émotions négatives – telles que l'insécurité, l'angoisse ou la détresse – qu'une inondation est susceptible de provoquer. Lors d'un nouvel événement, l'expérience permet donc aux acteurs concernés de se faire rapidement une idée de la situation et d'anticiper le scénario ultérieur.

Malgré cela, lorsque les connaissances de l'événement se limitent à la dimension épisodique, elles risquent d'être trompeuses (*cf.* 5.1.4). Ce problème se pose surtout si elles sont formées de manière rétrospective en se basant exclusivement sur des événements antérieurs sans tenir compte de scénarios alternatifs. La plupart des acteurs bernois se sont laissés prendre à ce piège : avant 1999, on partait généralement du principe qu'une crue de l'Aar ne dépasserait pas les débits connus depuis le début du 20e siècle (inférieurs à 450 m^3/s). Cette supposition a mené à un faux sentiment de sécurité parce que l'on se croyait à l'abri de tout événement majeur. Bien que

l'ampleur potentielle d'une inondation ait été mise en évidence en 1999, les connaissances de l'événement restaient principalement rétrospectives. Comme de nouveaux scénarios n'ont guère été pris en compte, celui de 1999 a été considéré comme universel pour le futur. Ce n'est qu'avec l'événement de 2005 que cette manière de penser a brusquement été remise en question.

Contrairement aux connaissances épisodiques, les connaissances sémantiques sont l'apanage quasi-exclusif des acteurs politico-administratifs et des bureaux privés. En font toutefois exception un certain nombre d'habitants des quartiers riverains de l'Aar en ville de Berne.

Afin d'évaluer les scénarios potentiels dans leur totalité, la mobilisation de connaissances sémantiques est souvent indispensable : les données provenant de l'expérience d'une crue ne couvrent en effet pas forcément l'ensemble des paramètres nécessaires afin d'évaluer correctement la situation. Aussi bien dans le cas de Berne que dans celui de Saillon, des connaissances sémantiques ont été générées par le biais d'études approfondies. Celles-ci étaient consacrées aux différents paramètres des risques hydrologiques (débits, charriage, points faibles des ouvrages de protection, etc.) ainsi qu'aux rapports causaux sous-jacents. Les résultats de ces études ont notamment permis d'esquisser des scénarios potentiels.

12.1.3 Connaissances de l'intervention

Les connaissances de l'intervention dépendent étroitement de l'évaluation et de l'interprétation des connaissances de l'événement ainsi que, dans une moindre mesure, de celles du système. Elles comprennent à la fois des aspects épisodiques et sémantiques. Les premiers résultent des expériences liées aux différentes mesures (type, fonctionnement, impact, etc.) avant, pendant et après un épisode d'inondation. Les connaissances sémantiques, quant à elles, se fondent essentiellement sur des études, la littérature ainsi que l'échange entre différents acteurs.

Suivant les précisions données à la section 6.1.2, l'analyse des connaissances de l'intervention se limite à l'étude de cas de Berne. Depuis les années 1990, les connaissances de l'intervention s'y sont constamment diversifiées, non seulement parmi les acteurs politico-administratifs et les différents bureaux privés, mais également au sein de la population. Les paragraphes suivants distinguent trois phases principales de l'intervention, à savoir la prévention, la préparation et l'engagement (*cf.* aussi 3.5.5).

Prévention

Déjà avant 1999, beaucoup d'acteurs – publics et privés – avaient des connaissances concrètes sur les mesures actives de protection contre les crues (p.ex. aménagement des cours d'eau, extraction de graviers). Après l'inondation de 1999, ces connaissances de l'intervention n'ont pas changé fondamentalement. En favorisant l'abaissement du lit de l'Aar et l'extraction de graviers, les mesures choisies étaient calquées sur des connaissances que les acteurs impliqués avaient depuis

longtemps : le même type d'intervention a en effet été pratiqué à plusieurs reprises au cours de la deuxième moitié du 20e siècle.

Suite à l'échec des mesures prévues par le *Konzept 2000*, de nouvelles variantes ont été élaborées (galerie, protection d'objet, etc.). Certaines connaissances nécessaires à cette fin étaient disponibles, d'autres ont dû être améliorées ou générées par des études spécifiques. Les connaissances de l'intervention concernant les mesures actives se sont ainsi diversifiées considérablement, surtout par le rajout d'éléments de type sémantique.

Quant aux mesures passives, l'état des connaissances de l'intervention est plus ambivalent et complexe. Au cours du 20e siècle – jusqu'à l'inondation de 1999 –, elles se sont appauvries chez de nombreux acteurs, surtout dans les quartiers riverains de l'Aar. Dans certains cas, on peut même constater un oubli – partiel ou complet – en ce qui concerne la prévention passive. En effet, pendant longtemps, l'utilisation des zones inondables a été adaptée aux risques hydrologiques, ce qui a limité le potentiel de dommages : les rez-de-chaussée dans la Matte n'abritaient souvent que des entrepôts, beaucoup de bâtiments n'avaient pas de cave et quelques-uns disposaient même d'une rigole permettant d'évacuer les eaux phréatiques lorsque celles-ci atteignaient la surface. En raison d'un faux sentiment de sécurité (*cf.* 12.1.2), les connaissances de ces mesures préventives se sont continuellement affaiblies. Les espaces inondables ont été aménagés en appartements, bureaux et magasins très vulnérables. Certaines nouvelles constructions ont été munies d'une cave, voire d'un parking souterrain. Il convient toutefois de préciser que, déjà avant 1999, plusieurs habitants des quartiers inondables ont réalisé des protections à titre privé (surtout des protections d'objet). Les personnes concernées faisaient ainsi preuve de connaissances de l'intervention assez précises.

Les crues de 1999 et, surtout, de 2005 ont contribué à un renouvellement général des connaissances sur la prévention passive. Dans les quartiers riverains de l'Aar, elles ont été enrichies substantiellement en ce qui concerne les méthodes telles que la protection d'objet ou l'adaptation de l'utilisation des zones inondables. En même temps, les connaissances de l'intervention ont atteint un nombre de personnes de plus en plus important, surtout au sein de la population.

Etant principalement de type épisodique, ces nouvelles connaissances de l'intervention dépendaient toutefois largement de l'expérience des événements. Les caractéristiques nouvelles de la crue de 2005 ont ainsi mis en évidence l'insuffisance de plusieurs mesures prises après 1999 : leur dimensionnement était trop faible et elles n'étaient pas adaptées à une montée de crue rapide et une à inondation dynamique.

Préparation et engagement

Comme les caractéristiques et l'évolution récente des connaissances concernant la préparation et l'engagement se ressemblent fortement, elles sont traitées ensemble. De manière générale, ces connaissances comprennent l'impact et le fonctionnement des mesures potentielles ainsi que

leurs paramètres spatiaux (lieux privilégiés, rayon d'action, etc.) et temporels (moment, durée de la protection, etc.).

Tant les connaissances de la préparation que celles de l'engagement ont été profondément modifiées depuis la fin des années 1990, en suivant globalement le développement des connaissances de l'événement. A l'origine de chaque transformation se trouvent en effet les enseignements tirés des crues vécues. Selon les cas, ils ont ensuite été complétés par des éléments supplémentaires (p.ex. des connaissances sémantiques découlant d'études spécifiques). Le lien entre les connaissances de l'événement et celles de l'intervention est particulièrement évident au niveau des membres des secours : comme décrit à la section 12.1.2, ces derniers formalisent généralement les conclusions tirées d'un événement donné en les intégrant dans les plans d'intervention.

Après 1999, les connaissances sur la préparation et l'engagement englobaient principalement la lutte contre les eaux par le biais de protections temporaires (sacs de sable, poutres, pompes, etc.) qui permettaient de faire face à une crue semblable à celle qui venait de se produire. L'événement de 2005 a montré que ces connaissances étaient incomplètes. Les connaissances sur la préparation et l'engagement ont ainsi été élargies et, par la suite, traduites sous forme d'un certain nombre de mesures concrètes (système d'alarme, aménagement de sites d'intervention, etc.). Lors de la crue de 2007, l'effectivité de ces dernières a été confirmée dans la plupart des cas.

Une grande partie des connaissances de l'intervention est de type explicite, avec quelques composantes implicites, surtout au niveau de l'engagement. Elles peuvent être illustrées à l'aide de deux exemples concernant la dimension technique (premier cas) et cognitive (deuxième cas) des connaissances implicites.

Le premier exemple fait référence aux acteurs s'occupant des secours – particulièrement les pompiers – qui, à travers leur travail quotidien (formation, exercices, engagement, etc.), assimilent des connaissances implicites et collectives précises par rapport à la façon d'intervenir dans un événement. Ils disposent ainsi d'aptitudes spécifiques et d'un savoir-faire particulier qui régissent leur manière d'agir.

Le deuxième exemple concerne les habitants des quartiers riverains de l'Aar. Par l'expérience personnelle et directe de plusieurs épisodes d'inondation (1999, 2004, 2005, 2007), ils ont développé des comportements qui leur sont propres. En font partie l'observation du cours d'eau en cas de pluies de longue durée ou la vidange des espaces inondables lorsque la situation devient critique. Outres des connaissances explicites, ces activités sont guidées par l'intuition et les émotions des individus ainsi que par la manière dont ils perçoivent la situation. Le comportement des personnes concernées lors d'une crue – y compris la prise de mesures de protection – est ainsi fortement influencé par des stratégies subjectives.

Bilan

Comme le montre le cas de la ville de Berne, les connaissances de l'intervention sont étroitement liées aux épisodes de crues. Ceux-ci déclenchent des processus de transformation aboutissant à une diversification des connaissances. Les mesures de protection prises sur la base des connaissances de l'intervention sont susceptibles d'influer sur le déroulement d'une crue. Elles ont donc également un impact indirect sur l'évolution des connaissances de l'événement qui peuvent ainsi provoquer des modifications des connaissances de l'intervention. Etant donné ces rapports réciproques, on est en présence d'un système complexe dont les composantes s'influencent mutuellement. Cette situation est à la fois positive et source de problèmes.

Une crue majeure rafraîchit non seulement les connaissances de l'événement, elle sensibilise plus généralement les acteurs concernés, notamment la population. Pendant une certaine période – plus ou moins longue selon les circonstances –, l'intérêt de ces acteurs par rapport à la protection contre les crues est ainsi renforcée. En même temps, l'expérience de l'événement constitue une base cognitive commune qui peut servir comme support pour le développement des connaissances de l'intervention. Des décisions sur les possibilités de réduction des risques hydrologiques peuvent ainsi directement être mises en relation avec des images, des émotions et des connaissances existantes. En d'autre termes, l'expérience d'une crue et les connaissances de l'événement qui y sont liées facilitent le renouvellement et l'élargissement des connaissances de l'intervention.

En revanche, lorsque les connaissances de l'intervention ne tiennent pas compte de l'ensemble des scénarios potentiels, les mesures risquent d'être inadéquates (*cf.* 12.1.2).

Les connaissances de l'intervention sont susceptibles de s'affaiblir, voire de disparaître, au cours du temps si elles ne font pas l'objet d'un rafraîchissement régulier. Celui-ci étant le plus facilement déclenché par l'occurrence d'événements concrets, se pose la question de savoir comment les connaissances peuvent être renouvelées lorsqu'il n'y a pas de crue. Bien que ce problème concerne également les connaissances du système et de l'événement, il est particulièrement aigu en ce qui concerne les connaissances de l'intervention : celles-ci guidant le choix des mesures – au niveau public et privé –, elles influent directement sur le niveau de protection et donc sur les dommages potentiels lors d'un événement futur.

En principe, la sensibilisation peut être assurée par le biais d'informations spécifiques destinées à un groupe cible. Dans la pratique, cela pose toutefois quelques problèmes liés non seulement à la définition de la forme des informations et des canaux de distribution, mais également aux acteurs impliqués. D'une part, il faut une instance (p.ex. les autorités publiques) motivée à déclencher le processus d'information. Comme l'a montré le cas de la commune de Saillon, les autorités publiques ne sont pas toujours favorables à renforcer la communication sur les mesures de protection et, inévitablement, sur l'inondabilité du territoire communal. D'autre part, les récepteurs des informations doivent être prêts à les assimiler. Cela nécessite un certain intérêt de leur part ainsi que des connaissances préalables à l'aide desquelles ils peuvent interpréter les nou-

veaux aspects. Lorsque les risques ne sont pas tangibles, beaucoup d'acteurs n'accorderont que peu d'importance aux connaissances de l'intervention, ce qui complique considérablement leur renouvellement.

En conclusion, l'occurrence régulière de crues peut s'avérer utile au rafraîchissement des connaissances de l'intervention. Tandis que les événements majeurs entraînent des impacts négatifs non souhaitables, les événements plus petits, tels que les crues de 2004 et 2007, pourraient bien avoir un effet positif : ils augmentent la perception des risques hydrologiques et améliorent ainsi les connaissances sans engendrer de dommages élevés. Par conséquent, la réalisation de mesures masquant complètement les risques hydrologiques ne contribue pas forcément à une meilleure conscience du risque. Ils entraînent paradoxalement plutôt un affaiblissement progressif, voire un oubli, des connaissances de l'événement et de l'intervention et génèrent ainsi un faux sentiment de sécurité. Ce phénomène a pu être observé en de nombreux endroits au cours du 20e siècle (*cf.* 3.2.1).

12.1.4 Connaissances sociopolitiques

Les paragraphes suivants ne tiennent pas compte de l'étude menée à Saillon. Ils sont essentiellement basés sur le cas de Berne (deux premiers sous-sections) et complétés par quelques enseignements provenant de l'analyse des corporations de digues (troisième sous-section).

De manière générale, deux dimensions peuvent être distinguées. La première concerne les acteurs, leurs caractéristiques (intérêts, objectifs, attitudes, valeurs, etc.) ainsi que leur rôle dans la gestion des risques hydrologiques. La deuxième se réfère aux manières de procéder et aux règles formelles et informelles.

Connaissances mutuelles

De manière générale, les connaissances mutuelles sont fortement marquées par des intuitions et l'expérience personnelle et résultent des contacts directs ou indirects qu'un acteur donné entretient avec d'autres. Par conséquent, malgré quelques éléments explicites, elles sont largement implicites (dimension cognitive) et donc subjectives.

Pendant longtemps, les responsables politico-administratifs de la ville de Berne – essentiellement l'Office des ponts et chaussées et le conseiller communal compétent – et les habitants des quartiers inondables – surtout la Matte – se sont voués à une méfiance mutuelle, surtout entre l'inondation de 1999 et la mise en œuvre de la *Nutzwertanalyse* en 2005 (*cf.* 11.2.4). En plus des intérêts divergents, les relations tendues étaient aussi liées à une méconnaissance mutuelle. En raison d'un manque de contacts directs, ni les responsables politico-administratifs, ni les habitants ne disposaient de connaissances approfondies sur les objectifs, les valeurs et les attitudes de leur adversaire ni sur sa façon de procéder dans le cadre de la gestion des risques hydrologiques. Au contraire, les représentations qu'un groupe se faisait de l'autre se fondaient majoritairement sur des

préjugés dominés par des émotions négatives, surtout après les premières divergences concernant la planification de la protection contre les crues et la participation active de représentants de la population. Il en a résulté une situation conflictuelle dans laquelle chaque action de la part de l'un des deux groupes a été observée – et commentée – par l'autre avec méfiance et mécontentement. Autant les autorités publiques que les habitants ont eu de la peine à anticiper le comportement adverse et ont adopté des stratégies soit défensives (« réagir » au lieu « d'agir »), soit offensives, en formulant des accusations.

Avec le temps, surtout avec la mise en place d'une approche participative lors de la *Nutzwert-analyse,* les connaissances mutuelles ont commencé à s'améliorer grâce à des séances communes et d'autres contacts directs formels et informels. Cela n'a pas fait disparaître les débats controversés, ni les conflits d'intérêt, mais a tout de même contribué à normaliser les contacts mutuels. A l'heure actuelle, les acteurs arrivent plus facilement à anticiper le comportement de leurs partenaires, ce qui leur permet de s'adapter. Par conséquent, les discussions sont moins influencées par des *a priori* et des malentendus et se concentrent plus fortement sur les points centraux à négocier.

La qualité des connaissances sur les autres acteurs est fortement influencée par les caractéristiques de ces derniers. Les acteurs politico-administratifs ont généralement des rôles assez bien définis (p.ex. par le biais d'actes législatifs, de décisions politiques, etc.) et plus ou moins transparents, ce qui facilite leur appréciation. En revanche, la population est beaucoup plus hétéroclite, car elle est composée d'individus dont les intérêts, les valeurs et les attitudes varient fortement. Etant donné ce caractère multidimensionnel, il est particulièrement difficile d'acquérir des connaissances précises par rapport à ce groupe. Entre autres, cela nécessite la volonté de s'intéresser aux différentes facettes de la population et d'entrer en relation directe – de manière formelle ou informelle – avec celle-ci.

L'hétérogénéité et la complexité des habitants des quartiers inondables constituent un facteur important pour expliquer l'origine des difficultés auxquelles les autorités publiques bernoises étaient confrontées durant la phase suivant l'inondation de 1999. En se concentrant sur les aspects analytico-techniques de la gestion des risques hydrologiques, les responsables politico-administratifs ne disposaient pas de connaissances sociopolitiques assez fines qui leur auraient permis de véritablement comprendre les intérêts et les exigences des riverains de l'Aar, ou de les faire participer aux processus de planification. Ces connaissances ont d'abord dû être élaborées, entre autres par le biais de différents contacts directs – conflictuels ou non – avec les habitants mêmes. De plus, les responsables politico-administratifs de la ville de Berne ont profité de l'appui d'un certain nombre de partenaires qui avaient l'expérience de collaboration avec des acteurs hétérogènes : le représentant de l'Inspection cantonale de la pêche (qui avait notamment participé aux projets de protection contre les crues en ville de Thoune et dans la vallée de l'Aar) ainsi que des bureaux privés spécialisés.

Manières de procéder

Les connaissances sur les manières de procéder dans la gestion des risques hydrologiques ainsi que sur les règles formelles et informelles régissant celle-ci se développent surtout par le biais du travail quotidien et de la participation à des processus de négociation et de décision. Par conséquent, elles contiennent une composante implicite importante (dimensions techniques et cognitives), sans que les éléments explicites soient complètement absents. Ces derniers concernent entre autres les actes législatifs en vigueur, le déroulement formel de la prise de décision ou la compétence des acteurs. Quant à la répartition entre acteurs, les connaissances sur les manières de procéder peuvent être à la fois de type individuel et collectif. Dans ce deuxième cas, un groupe d'acteurs donné (p.ex. les membres de l'Office des ponts et chaussées, les habitants réunis dans le *Matte-Leist,* etc.) partage des connaissances spécifiques, par exemple sur la stratégie à adopter ou sur l'argumentation.

Depuis l'inondation de 1999, les connaissances sociopolitiques sur les manières de procéder ont fait l'objet d'une diversification constante à Berne. De manière générale, tous les acteurs étaient concernés, mais la transformation des connaissances la plus évidente est celle des acteurs politico-administratifs municipaux. Le moment clé qui a déclenché une transformation profonde de leurs connaissances coïncide avec l'échec de l'application des connaissances existantes, basée principalement sur des approches analytico-techniques (*cf.* 11.2.4, 11.3.1). Les rivalités avec le domaine piscicole et, dans une moindre mesure, avec les habitants ont mis en évidence que la stratégie choisie – à savoir la mise en œuvre du *Konzept 2000* – ne mènerait pas au but : le clivage entre les intérêts divergents étant trop important, le processus de planification a d'abord été freiné, puis arrêté. Les responsables politico-administratifs ont donc été obligés d'élaborer une approche alternative. Afin de mieux pouvoir tenir compte des intérêts hétérogènes, celle-ci a dès lors prévu la participation de tous les acteurs concernés.

Les autorités municipales ont ainsi choisi une démarche qui, jusque-là, leur était inconnue. Par conséquent, ils ont dû élaborer les connaissances sociopolitiques nécessaires, notamment la manière d'organiser et de réaliser la participation, la détermination des processus de décision ou encore le choix des acteurs à intégrer. Ces compétences ont en partie été acquises en mandatant des bureaux privés spécialisés dans ce domaine. Le compromis trouvé à l'aide de la *Nutzwertanalyse* n'est donc pas seulement le résultat de l'approche participative elle-même, il témoigne également d'un processus d'apprentissage. Celui-ci concerne avant tout la gestion des rivalités et des divergences entre différents acteurs.

Les connaissances sociopolitiques sur la manière de procéder et sur les règles formelles et informelles de la gestion des risques hydrologiques ont également joué un rôle important parmi les habitants du quartier de la Matte. Elles concernent principalement les stratégies adoptées ainsi que les moyens (pétition, médias, etc.) auxquels les riverains de l'Aar ont fait recours afin de faire valoir leurs intérêts auprès des responsables politico-administratifs. De plus, en se regroupant

dans des associations citoyennes – la *Task Force Hochwasserschutz Aare,* le *Matte-Leist* et le *Komitee ProStollen* – ils ont su concentrer les intérêts et se sont définis en tant que représentants d'une partie de la population de la Matte.

Comme les acteurs politico-administratifs, les habitants ont dû apprendre une nouvelle manière de procéder (stratégie, argumentation, instruments, etc.) après la mise en place de l'approche participative. Jusque-là, leur tactique était fortement marquée par la confrontation (accusations, revendications, critiques, etc.), notamment parce qu'ils se sentaient exclus du processus de planification. Dès lors, il s'est agi surtout d'adopter une stratégie de négociation afin de pouvoir défendre leurs intérêts. Celle-ci présupposait la reconnaissance du rôle des autres acteurs, l'écoute de ces derniers ainsi que la capacité à faire des compromis.

Corporations de digues

Si les connaissances du système et celles de l'événement constituent sans conteste des atouts des corporations de digues – au moins en ce qui concerne leur dimension épisodique –, la situation est plus ambivalente en ce qui concerne les connaissances sociopolitiques. D'un côté, les corporations disposent de connaissances assez précises par rapport aux compétences et au rôle de la plupart des acteurs publics et privés impliqués dans la gestion des risques hydrologiques. Par contre, elles sont beaucoup moins familières avec les processus formels.

En effet, les procédures administratives telles que la direction d'un projet d'aménagement hydraulique dépassent souvent les capacités des corporations. Celles-ci ne manquent pas seulement de ressources logistiques et personnelles adéquates, elles disposent pas non plus de connaissances suffisamment précises et détaillées. Par conséquent, bien que la corporation de digue soit le maître d'œuvre, l'élaboration et la réalisation d'un projet d'aménagement sont, dans la pratique quotidienne, généralement dirigées par l'instance cantonale responsable de la protection contre les crues, à savoir l'Office des ponts et chaussées du canton de Berne. Il convient toutefois de préciser que ce phénomène n'est pas spécifique aux corporations de digues : il peut également être mis en évidence dans de nombreux cas où l'aménagement des cours d'eau est assuré par les communes, surtout lorsque celles-ci sont de petite taille (*cf.* Thomi 2004, 2005).

Si les connaissances sur les manières de procéder sont limitées, celles par rapport aux autres acteurs sont par contre bien développées. Etant à la charnière entre les acteurs politico-administratifs d'une part et la population d'autre part, les corporations connaissent précisément le rôle et les caractéristiques des deux. Cette observation est particulièrement intéressante en ce qui concerne la population : comme l'a montré le cas de la ville de Berne – ainsi que d'autres cas récents, par exemple dans la vallée de l'Aar ou dans le canton de Thurgovie (*cf.* Zaugg Stern 2006) – , des rivalités entre les acteurs politico-administratifs et la population sont susceptibles d'entraver considérablement la planification de la protection contre les crues. Ces rivalités sont en partie liées à un manque de connaissances que possèdent les différents acteurs par rapport à leurs vis-à-vis. Les corporations de digues étant formées de membres de la population locale, elles sont capables de rassembler les facettes hétérogènes de cette dernière et de lui donner une voix com-

mune. En même temps, elles constituent une source intéressante pour les autres acteurs impliqués dans la gestion des risques hydrologiques, notamment les représentants politico-administratifs : leurs connaissances détaillées sur les habitants – notamment les valeurs, attentes et intérêts de ces derniers – permettent de préciser les représentations de ce groupe d'acteurs complexe et multidimensionnel. Des connaissances approfondies de la population contribuent, entre autres, à tenir compte de ses intérêts dans la gestion des risques hydrologiques et à anticiper des conflits potentiels.

Bilan

En fonction de la qualité et de l'étendue de ses connaissances sociopolitiques, un acteur donné est susceptible d'influer considérablement sur les processus de négociation et de décision liés à la gestion des risques hydrologiques. Sont pertinentes dans ce contexte aussi bien les connaissances sur les autres acteurs que celles sur les manières de procéder.

Lorsqu'un acteur possède des connaissances précises par rapport aux autres acteurs, il arrive plus facilement à entrer en discussion avec ceux-ci et à négocier les points controversés. En effet, il peut se faire une idée plus ou moins concrète de leurs rôles, intérêts, valeurs et attitudes, ce qui lui permet d'identifier leurs comportement et stratégies et d'anticiper les rivalités potentielles. Surtout pour les responsables politico-administratifs, ces compétences constituent un atout indéniable : ils sont à même de tenir compte des intérêts des différents groupes d'acteurs privés et publics, de les évaluer et d'adapter ainsi leur propre stratégie. Une telle démarche réduit le risque d'un conflit sérieux et contribue donc à des processus de négociation et de décision plus constructifs. Notons toutefois que de bonnes connaissances sur les autres acteurs ne suffisent pas à elles seules pour empêcher les conflits majeurs.

La deuxième composante des connaissances sociopolitiques concerne la manière de procéder ainsi que les règles formelles et informelles régissant les processus de décision. Elles comprennent donc les différentes stratégies potentielles que peuvent adopter les acteurs (collaboration, confrontation, participation, etc.), les instruments (instruments démocratiques, médias, etc.) et les mécanismes de décision (compétences, acteurs impliqués, modes de prise de décision, etc.).

Une base minimale de telles connaissances est indispensable pour qu'un acteur donné puisse véritablement participer à la gestion des risques hydrologiques. Sinon, il aura des problèmes sérieux à faire valoir ses intérêts et, surtout, à être reconnu par les autres acteurs en tant que partenaire. Lorsque les connaissances sur les différentes manières de procéder et sur les règles formelles et informelles sont bien développées, les acteurs respectifs sont capables d'influencer activement les négociations et décisions sociopolitiques liées à la protection contre les crues. En effet, un acteur familier avec les différentes démarches qui permettraient d'aborder un problème donné est à même de choisir celle qui correspond le mieux au contexte ou à ses propres objectifs.

De plus, des connaissances détaillées sur les solutions potentielles et les alternatives possibles permettent de mieux gérer des situations bloquées et des conflits d'intérêt. A Berne, l'élargissement des connaissances sur les méthodes participatives – après l'échec du *Konzept 2000* – a ainsi ouvert de nouveaux débouchés en ce qui concerne la planification de mesures de protection.

12.2 Distribution des connaissances au sein de l'arrangement des acteurs

Cette section analyse les connaissances selon les acteurs qui les possèdent en comparant notamment la forme et le type ainsi que les transformations temporelles. Une telle comparaison a, en partie, déjà été réalisée dans la description des cas de Berne (chapitre 7) et de Saillon (chapitre 9). Ici, les connaissances sont décrites selon les groupes d'acteurs, ce qui permet d'identifier certaines différences.

La section est scindée en trois parties : les deux premières, basées sur les études menées à Berne et à Saillon, sont consacrées aux acteurs politico-administratifs et aux secours. La troisième partie traite de la population ainsi que des institutions citoyennes et tient également compte des corporations de digues.

12.2.1 Acteurs politico-administratifs

Ce groupe d'acteurs comprend les politiciens (conseillers communaux) et les membres de l'administration publique (Office des ponts et chaussées, Service des routes et des cours d'eau, etc.) chargés de gérer les risques hydrologiques et, plus précisément, d'assurer la protection contre les crues. D'autres acteurs administratifs ne sont pas pris en compte (p.ex. les acteurs s'occupant des secours auxquels est consacré la section 12.2.2).

A première vue, les connaissances du système et de l'événement des acteurs locaux se sont développées de manière similaire à Berne et à Saillon. Avant les événements, ces connaissances étaient quasiment inexistantes à Saillon et lacunaires et latentes à Berne. Les épisodes d'inondation les ont fortement rafraîchies et complétées, surtout au niveau de leur dimension épisodique. Les deux communes ont en outre activement cherché à améliorer les connaissances sémantiques en réalisant des études sur différents paramètres des risques hydrologiques. Elles ont donc progressivement acquis des connaissances précises dépassant la simple expérience des événements.

Etant donné l'ampleur des risques hydrologiques ainsi que la dimension et la complexité de la planification des mesures de protection, les connaissances du système et de l'événement sont toutefois devenues plus fouillées et détaillées à Berne qu'à Saillon. Cette évolution a été renforcée par les crues répétitives de l'Aar qui ont provoqué des transformations profondes des connaissances existantes en les renouvelant et diversifiant à plusieurs reprises. Il en a résulté des connaissances qui ne sont pas seulement plus actuelles qu'à Saillon, mais également plus riches en ce qui concerne les scénarios potentiels pouvant provoquer une inondation.

Des différences encore plus marquées entre les acteurs politico-administratifs bernois et saillonins pourraient probablement être mises en évidence au niveau des connaissances de l'intervention et des connaissances sociopolitiques. Ces deux découlant avant tout de l'expérience ainsi que de l'implication directe dans les processus de décision, elles sont sûrement beaucoup plus développées à Berne. Comme les répertoires de ces connaissances n'ont pas été analysés dans le cas valaisan, cela ne reste toutefois qu'une supposition et ne peut être documenté. Toujours est-il que les quelques mesures prises au niveau de la commune de Saillon après l'inondation de 2000 n'ont pas posé de problèmes majeurs quant à leur élaboration (p.ex. fonctionnement technique, dimensionnement, rivalités avec d'autres intérêts, etc.). De plus, elles n'ont ni donné lieu à des débats controversés, ni intéressé un grand nombre d'acteurs hétérogènes. Par conséquent, il n'y avait pas de besoin de connaissances particulières au niveau de l'intervention ou par rapport aux paramètres sociopolitiques de la gestion des risques hydrologiques.

Au niveau des acteurs cantonaux, les cas de Berne et de Saillon se ressemblent fortement : l'état et le type des différents répertoires de connaissances sont généralement caractérisés par une combinaison de connaissances épisodiques et sémantiques. Comme l'aménagement du Rhône incombe au canton du Valais, celui-ci a toutefois joué un rôle plus important et plus actif dans la création de nouvelles connaissances. En effet, à Berne, la diversification des connaissances par rapport aux crues de l'Aar – réalisées par exemple par le biais d'analyses spécifiques – concerne avant tout les autorités municipales. Le canton a bien soutenu et conseillé les responsables locaux en tant que partenaire, mais il n'était pas l'acteur principal. En revanche, la commune de Saillon ne s'est occupée que des cours d'eau communaux qui, d'ailleurs, n'étaient pas à l'origine de l'inondation en 2000 ; pour le Rhône, elle s'est essentiellement référée au canton. Ce phénomène représente un autre facteur expliquant les différences mises en évidence entre les deux communes étudiées.

12.2.2 Acteurs s'occupant des secours

Les organisations considérées ici englobent principalement les secours communaux. Il s'agit surtout des pompiers, mais également de la police, de la protection civile ainsi que de la police sanitaire. Dans le cas de Saillon, est également pris en compte le Service cantonal de la sécurité civile et militaire qui est chargé entre autres de la formation des états-majors locaux de conduite, de la protection civile ainsi que des pompiers.

Avant l'occurrence des épisodes d'inondation de 1999 et 2000, les connaissances de la plupart des acteurs bernois et saillonins sur les risques hydrologiques étaient très éparses, à l'exception de quelques groupes spécifiques. Parmi ceux-ci figuraient notamment les pompiers locaux qui possédaient quelques fragments de connaissances par rapport au déroulement d'un éventuel événement. A Saillon, ils craignaient ainsi une rupture de la digue du Rhône au droit de la commune.

Sur la base d'événements antérieurs, les pompiers professionnels de Berne avaient connaissance du déroulement de petites inondations ainsi que de l'intervention dans de tels cas.

Après les inondations, les connaissances de l'événement se sont développées à différentes vitesses. De manière générale, elles ont rapidement atteint un niveau plus précis et plus détaillé à Berne qu'à Saillon. Plusieurs facteurs permettent d'expliquer cette évolution : d'une part, les crues répétitives de l'Aar à partir de l'année 1999 qui ont chaque fois rafraîchi et élargi les connaissances existantes, d'autre part, après l'année 2005, la volonté d'identification de scénarios futurs et novateurs. Les membres des secours bernois ont en outre minutieusement analysé les différents événements et ont, par la suite, intégré les conclusions tirées dans les plans d'intervention. Par cette démarche, ils ont accumulé des connaissances de l'événement et de l'intervention très précises et complètes. Il est évident qu'une telle analyse systématique ne peut être faite de la même façon dans une petite commune où les secours – surtout les pompiers – sont organisés selon le principe de milice : les ressources, surtout personnelles, manquent. Toujours est-il que, indépendamment de la taille de la commune, la mise à jour des plans d'intervention à l'aide des enseignements provenant d'engagements concrets constitue une démarche importante lorsqu'il s'agit d'améliorer les connaissances de l'événement et de l'intervention.

Etant donné l'importance de connaissances adéquates et actuelles dans la gestion d'un épisode de crue, leur renouvellement passe également par des exercices et des cours de formation. Dans les cas étudiés, l'intensité de ceux-ci a augmenté après les inondations. A titre d'exemple, le canton du Valais a créé une section particulière au sein du Service de la sécurité civile et militaire dont l'objectif principal consiste à former les états-majors locaux de conduite mis en place par les communes. Par le biais de cours et d'exercices, les connaissances de l'intervention et, éventuellement, de l'événement devraient ainsi être améliorées.

En conclusion, aussi bien dans le cas bernois que valaisan, on constate une volonté marquée de la part des acteurs s'occupant des secours d'améliorer les connaissances sur le déroulement d'un événement donné et sur l'engagement dans celui-ci. Malgré tous les efforts – que ce soit par le biais de la formation, des exercices ou de l'évaluation des inondations vécues –, ceux-ci n'arrivent pas à compenser l'impact d'un événement réel : comme l'ont montré les cas étudiés, c'est ce dernier qui est le plus à même de déclencher des processus d'apprentissage profonds et de transformer ainsi les connaissances sur les risques hydrologiques.

12.2.3 Population et institutions citoyennes

En ce qui concerne les connaissances du système et de l'événement, les différences les plus importantes entre Berne et Saillon peuvent être mises en évidence au niveau de la population. Cette conclusion s'applique aussi bien à la période avant les événements qu'à celle postérieure. Comme la population ne représente pas un acteur homogène, il n'est cependant pas possible de déterminer un état de connaissances valable pour tous les citoyens. Par conséquent, sauf indication

contraire, les paragraphes suivants se réfèrent à la situation telle qu'elle se présente auprès de la majorité de la population.

Avant l'inondation de 2000, des connaissances sur les risques hydrologiques locaux, latentes et fragmentaires, n'existaient qu'auprès de quelques personnes spécifiques qui habitaient la commune de Saillon depuis de nombreuses années. A Berne, bien que les connaissances par rapport à des événements majeurs n'étaient pas vraiment plus détaillées, un certain nombre d'habitants possédaient toutefois des connaissances assez précises en ce qui concerne des petites inondations liées à la remontée de la nappe phréatique en cas de crue de l'Aar.

Après l'occurrence des épisodes d'inondation de 1999 et 2000, l'état des connaissances du système et de l'événement s'est développé de manière très différente à Saillon et à Berne. Dans la commune valaisanne, les habitants se basent principalement sur l'expérience de l'événement en 2000. Par conséquent, les connaissances sont de type épisodique et se limitent au scénario d'une inondation engendrée par une rupture de la digue du Rhône. Comme elles n'intègrent guère les risques hydrologiques découlant des cours d'eau communaux – surtout la Salentse –, elles doivent être qualifiées de lacunaires.

A Berne, par le biais des associations citoyennes, les habitants concernés sont beaucoup plus actifs dans la génération de nouvelles connaissances. De plus, à cause de la répétition des crues de l'Aar, ils ont continuellement renouvelé les connaissances existantes. Après 1999, un certain nombre d'habitants se sont trouvés en outre parmi les seuls acteurs qui tentaient véritablement d'identifier des scénarios novateurs : ils craignaient par exemple une obstruction des aménagements hydrauliques par du bois flottant. A l'heure actuelle, les connaissances du système et de l'événement sont donc généralement plus riches et plus détaillées parmi les citoyens bernois qu'au sein de la population de la commune de Saillon.

Etant formées par les propriétaires fonciers de leur périmètre, les corporations de digues représentent, d'une certaine manière, également un regroupement de citoyens. Leurs connaissances des risques hydrologiques sont mixtes. D'une part, elles rassemblent les connaissances vernaculaires dont disposent les différents membres et dont le caractère est majoritairement épisodique. D'autre part, par le biais de l'élaboration de projets d'aménagement hydraulique, elles ont également accès à des connaissances, épisodiques ou sémantiques, qui concernent plus généralement l'état des risques hydrologiques ainsi que les mesures actives de protection. Ces connaissances proviennent, entre autres, de rapports techniques et de l'échange avec des professionnels (administration publique, bureaux spécialisés, etc.).

Dans la gestion des risques hydrologiques, les corporations de digues constituent une institution intéressante en ce qui concerne la mise en valeur des connaissances. En effet, elles représentent un des seuls acteurs qui réunissent à la fois des connaissances vernaculaires provenant de la population et des formes de connaissances analytiques et scientifiques que l'on retrouve plutôt au sein de l'administration publique. Cette combinaison offre plusieurs perspectives, notamment au niveau de la communication. Les corporations sont ainsi capables de traduire des informations et

des messages des acteurs politico-administratifs envers la population et vice-versa, occupant ainsi une fonction de médiateur. Pour l'instant, il semble toutefois que les corporations n'attribuent pas une importance majeure à l'exploitation des connaissances auxquelles elles ont théoriquement accès. Les opportunités qu'elles peuvent offrir pour la gestion des risques hydrologiques ne sont donc guère saisies (*cf.* aussi 14.2, 14.3).

12.3 Conclusions

En conclusion, il s'agit dans un premier temps d'esquisser les profils types des connaissances dont disposent les différents acteurs ; une deuxième section met l'accent sur les facteurs les plus importants susceptibles de déclencher des transformations des connaissances.

12.3.1 Les quatre profils types des connaissances

Tous les acteurs disposent de plusieurs répertoires de connaissances par rapport aux risques hydrologiques, à savoir de connaissances du système, de l'événement et de l'intervention.[97] En fonction de l'acteur, de ses intérêts et de son rôle, ces répertoires ainsi que leur importance relative peuvent considérablement varier (*cf.* aussi Schmid & Fry 2008, Schmid 2010). Les paragraphes suivants proposent quatre profils types qui se réfèrent aux différents groupes d'acteurs et qui classifient les connaissances en fonction de leurs caractéristiques principales (*cf.* fig. 12.1).

De manière générale, comme les connaissances épisodiques dépendent fortement de l'expérience d'un ou de plusieurs épisodes d'inondation, l'occurrence de ces derniers est déterminante en ce qui concerne leur qualité. Parmi les trois répertoires, sont particulièrement concernées les connaissances de l'événement. Sauf indication contraire, les profils esquissés se réfèrent à la période postérieure à une inondation.

97 Les connaissances sociopolitiques ne sont pas prises en compte ici car elles ne se réfèrent pas directement aux risques hydrologiques mais plutôt aux processus de négociation et de décision.

Profil	Acteurs	Connaissances du système	Connaissances de l'événement	Connaissance de l'intervention	implicite	explicite: sémantique	explicite: épisodique	vernaculaires	analytique et scientifique
1	Membres de l'administration publique Bureaux privés spécialisés Quelques habitants (Berne seulement)								
2	Secours (notamment les pompiers)								
3	Population Quelques acteurs politico-administratifs avant l'occurrence d'une inondation								
4	Corporations de digues								

Légende :

importance faible importance moyenne importance élevée

Fig. 12.1. Les caractéristiques des quatre profils types des connaissances.

Premier profil

Le premier profil est caractérisé par une combinaison relativement équilibrée de connaissances du système, de l'événement et de l'intervention. Les composantes explicites prédominant sur les composantes implicites[98] et ces connaissances contiennent à la fois une dimension épisodique et sémantique. La première est essentiellement marquée – et développée – par les différents événements que les acteurs ont vécu au cours des dernières années. Dans le cas des connaissances de l'intervention, la composante épisodique se réfère également aux expériences faites lors de la mise en œuvre et de l'évaluation des différentes mesures de protection. Quant à la dimension sémantique, elle résulte d'une part de la formation, de la littérature ou encore de l'échange avec d'autres personnes et, d'autre part, de l'élaboration d'études spécifiques portant sur les risques hydrologiques en question. C'est notamment le caractère analytique et scientifique des connaissances sémantiques qui est typique de ce profil : les acteurs se fondent généralement sur des concepts, des théories ou des modèles scientifiques.

Ce profil de connaissances est essentiellement partagé par des acteurs de l'administration publique chargés de la protection contre les crues ainsi que par des bureaux privés spécialisés dans ce domaine. On retrouve également ce profil, au moins partiellement, auprès de quelques habi-

98 Les notions d'explicite et d'implicite ne se réfèrent ici qu'aux connaissances que les acteurs correspondants mobilisent dans le cadre de la gestion des risques hydrologiques. Les autres connaissances qu'ils utilisent dans leur travail quotidien ne sont pas prises en compte.

tants des quartiers riverains de l'Aar qui, à titre privé, s'intéressent particulièrement aux risques hydrologiques. C'est notamment à ce niveau-là que les deux cas empiriques analysés se distinguent fondamentalement : contrairement à Berne, aucun groupe d'habitants n'a ce profil à Saillon.

Deuxième profil

Le deuxième profil est marqué par une prédominance des connaissances de l'événement et de l'intervention sur celles du système, sans que ces dernières ne soient spécialement mal ou peu développées. Il est essentiellement partagé par les acteurs s'occupant des secours, notamment les pompiers.

En ce qui concerne leur dimension explicite, les connaissances sont aussi bien de type sémantique qu'épisodique. Comme les personnes impliquées dans les secours se basent fortement sur l'expérience faite lors des différents engagements, la dimension épisodique est particulièrement importante : constituant la source première pour les connaissances de l'événement et de l'intervention, les événements vécus sont souvent minutieusement analysés et les enseignements sont intégrés dans les plans d'intervention. Les connaissances sémantiques sont ainsi plutôt complémentaires aux connaissances épisodiques. Quant à la dimension implicite, elle est notamment pertinente en ce qui concerne l'engagement dans un événement permettant, entre autres, de réagir de façon adéquate et de faire correctement les différentes manipulations (dimension technique des connaissances implicites).

Les connaissances de l'intervention représentent une composante importante tant du premier que du deuxième profil. Elles constituent une base indispensable à laquelle les acteurs font recours lorsqu'il s'agit de prendre des mesures concrètes (*cf.* chapitre 13). Ce qui distingue les connaissances de l'intervention des deux profils, c'est la temporalité : dans le premier profil, elles concernent principalement les interventions à moyen et long terme. Les mesures en question ne sont pas prises durant l'événement, mais plutôt avant ou après l'occurrence de celui-ci. En revanche, les connaissances de l'intervention du deuxième profil se réfèrent aux mesures prises pendant la crue elle-même, c'est-à-dire immédiatement, à court terme.

Troisième profil

Le troisième profil est constitué de connaissances qui sont profondément ancrées dans le contexte local et qui sont plutôt vernaculaires contenant très peu d'éléments analytico-scientifiques. Il est caractérisé par une prédominance des connaissances épisodiques de l'événement. En d'autres termes, les connaissances se fondent principalement sur l'expérience d'épisodes d'inondation concrets. Quant à la dimension sémantique, le degré de précision est tributaire de la formation et de l'intérêt des acteurs et varie donc d'un individu à l'autre. Le profil comprend également des connaissances implicites. Celles-ci étant étroitement liées aux acteurs, elles sont

notamment influencées par le vécu personnel ainsi que par les émotions, perceptions et valeurs (*cf.* 5.1.3).

Les deux répertoires de connaissances du système et de l'intervention ne sont pas forcément absents, mais ils sont nettement moins fouillés et moins concrets que les connaissances de l'événement (*cf.* aussi Wagner 2004, 5.1.3). Notons toutefois que d'autres études ont mis en évidence une gamme plus ou moins importante de connaissances implicites et explicites de l'intervention sur lesquelles les particuliers se basent pour se protéger contre les crues (p.ex. adaptations architecturales, savoir-faire, etc. ; *cf.* 5.1.3).

Typiquement, ce troisième profil s'applique à la population, soit à des personnes qui, de par leur profession, n'ont guère affaire à la gestion des risques hydrologiques. Les connaissances dépendent principalement de leur espace vécu et de l'expérience personnelle d'une crue (*cf.* 5.1.3). En l'absence de cette dernière, elles risquent d'être très lacunaires, voire inexistantes. Le profil peut également être observé auprès de quelques acteurs politico-administratifs avant l'occurrence d'un épisode d'inondation. Tel était par exemple le cas au sein de l'administration communale de Saillon avant l'année 2000.

L'analyse du cas de Berne a montré que toute la population ne peut être caractérisée par un seul profil de connaissances. Plusieurs riverains de l'Aar – essentiellement ceux qui s'engagent dans les différentes associations citoyennes (*Matte-Leist, Komitee ProStollen,* etc.) – ont ainsi fait preuve de connaissances qui ressemblent plutôt au premier profil.

Quatrième profil

Le quatrième profil représente un cas mixte qui réunit à la fois des éléments du premier et du troisième profil. Il est surtout observable auprès des corporations de digues. Parmi les trois répertoires de connaissances, ceux du système et de l'événement sont particulièrement développés. En ce qui concerne les connaissances de l'intervention, elles atteignent une qualité assez fine, mais seulement par rapport à une partie des mesures potentielles. Se concentrant sur l'aménagement et l'entretien des cours d'eau, elles sont beaucoup plus imprécises en ce qui concerne les mesures passives (aménagement du territoire, systèmes d'alarme, etc.).

Etant majoritairement épisodiques et vernaculaires, les connaissances des corporations de digues sont marquées par une précision très élevée à l'échelle locale (*cf.* Schmid 2010). Elles se basent principalement sur des observations personnelles que les membres font dans leur propre voisinage. Les connaissances des corporations ne s'arrêtent toutefois pas là : comme ces dernières participent à la planification de la protection contre les crues, elles ont également accès à des connaissances plus sémantiques. Celles-ci découlent d'une part des projets d'aménagement et des études sur les risques hydrologiques et, d'autre part, de l'échange avec d'autres acteurs, notamment les responsables politico-administratifs et les bureaux privés spécialisés. Par conséquent, les corporations peuvent non seulement faire recours à des connaissances vernaculaires (typiques de la population), mais également à des connaissances analytiques et scientifiques (typiques des acteurs politico-administratifs).

12.3.2 Les principaux facteurs déclenchant des processus de transformation

Aussi bien à Berne qu'à Saillon, les connaissances mises en évidence ont été confrontées à plusieurs transformations au cours des dernières années. Les principaux facteurs susceptibles de déclencher de tels processus sont au nombre de quatre : il s'agit des épisodes de crue, de l'élaboration d'études sur les risques hydrologiques, de l'occurrence de problèmes majeurs lors de la gestion des risques hydrologiques ainsi que de la collaboration et de l'échange avec d'autres acteurs.

L'impact le plus important sur les connaissances des risques hydrologiques résulte de l'occurrence d'une crue, voire d'une inondation (*cf.* Vinet & Defossez 2006 ; *cf.* aussi 5.1.3). Ces événements sont capables de déclencher des processus d'apprentissage fondamentaux en rafraîchissant les connaissances existantes et en en créant de nouvelles. En même temps, ils renforcent la conscience envers les risques hydrologiques (*cf.* aussi Siegrist *et al.* 2004, Siegrist & Gutscher 2006a, 2008). Tant à Berne qu'à Saillon, les épisodes d'inondation ont ainsi modifié les connaissances de la plupart des acteurs. En étaient le plus touchées les personnes qui, avant l'événement, disposaient de connaissances peu précises et fragmentaires sur les risques hydrologiques et le déroulement d'une crue.

Les événements sont également à même de corriger des connaissances « erronées », soit des suppositions et des hypothèses qui, lors de la crue, se révèlent fausses. Ce phénomène a pu être observé à Berne : la crue de 2005 a mis en évidence qu'une inondation des quartiers riverains de l'Aar peut être dynamique et se dérouler de manière très brusque.

Etant donné le rôle clé que jouent les événements, leur compensation par d'autres moyens s'avère particulièrement difficile. La conception de ces derniers constitue ainsi un défi particulier : ils doivent être définis de façon à ce qu'ils atteignent tous les acteurs concernés et qu'ils soient susceptibles d'influer sur les connaissances existantes. Dans la pratique, cela risque d'être inapplicable, du moins à l'échelle de l'ensemble de la population : les risques hydrologiques ne sont pas toujours considérés comme pertinents par tous les individus qui ne tiennent ainsi pas forcément compte d'éventuelles informations distribuées.

Un deuxième facteur est l'élaboration d'études sur les paramètres des risques hydrologiques et les mesures de protection. A titre d'exemple, il s'agit des analyses qui ont été réalisées suite aux inondations de 1999 à Berne et de 2000 à Saillon : elles concernent entre autres les aspects géomorphologiques, hydrologiques, hydrogéologiques ou biologiques des cours d'eau locaux. Les résultats de ces études scientifiques ont ainsi mené à de nouvelles connaissances sémantiques.

Contrairement aux épisodes d'inondation, les études n'induisent un renouvellement et un élargissement des connaissances qu'auprès d'une partie des acteurs. Il s'agit principalement des acteurs directement impliqués dans la réalisation de ces documents, notamment les acteurs politico-administratifs et les bureaux privés spécialisés. En ce qui concerne les autres acteurs – surtout la population –, ils n'ont pas automatiquement connaissance des résultats des études réalisées. Selon

le cas, ils peuvent toutefois les apprendre, principalement par deux biais. Le premier est indirect et dépend d'un intermédiaire – souvent représenté par les médias – qui assure le transfert des informations : dans ce cas, les autorités publiques communiquent certains enseignements spécifiques des études (p.ex. mesures à réaliser, caractéristiques des risques, etc.) à un plus grand public. La deuxième possibilité est plus directe, mais nécessite un intérêt particulier de la part des personnes concernées : sur demande, elles peuvent consulter les documents en question – ou au moins une partie de ceux-ci – auprès des responsables politico-administratifs.

L'origine du troisième facteur réside dans les problèmes majeurs qui entravent les processus de négociation et de décision liés à la planification de la protection contre les crues. Lorsque celle-ci se heurte à des obstacles sérieux et risque d'être bloquée, la recherche d'une approche alternative est souvent indispensable. Cette dernière n'est toutefois pas forcément prête à être appliquée de façon immédiate, mais nécessite d'abord un travail d'élaboration durant lequel les connaissances – surtout celles de l'intervention et de type sociopolitique – sont améliorées.

A Berne, le blocage du processus de planification après l'échec du *Konzept 2000* a provoqué un élargissement général des connaissances. D'une part, les connaissances sur les différentes méthodes de protection contre les crues (galerie, protection d'objet, restriction de l'utilisation des zones inondables, etc.) ont été considérablement diversifiées. D'autre part, les connaissances sur la manière de procéder ont été complétées en développant de nouvelles approches permettant notamment l'intégration d'intérêts divergents (approches participatives, *Nutzwertanalyse,* etc.).

Le quatrième facteur découle de la collaboration entre des acteurs hétérogènes. En effet, en fonction de leurs formation, intérêts et perspectives, les acteurs concernés par les risques hydrologiques ont des connaissances très diverses. Par le biais du contact direct – par exemple lors de séances communes – ces différentes connaissances sont échangées et assimilées par les autres acteurs.

13 Interactions entre la gestion et les connaissances

Le troisième chapitre analytique répond à la troisième question de recherche (*cf.* 1.3.2) : l'étude des rapports mutuels existant entre la gestion des risques hydrologiques et les connaissances dont disposent les différents acteurs. Les données empiriques analysées proviennent à la fois des études de cas réalisées à Berne et à Saillon, l'accent principal résidant toutefois sur la première.

Le chapitre est scindé en deux parties. Dans un premier temps, il s'agit de mettre en évidence les interdépendances mutuelles entre la gestion et les connaissances. Puis, une deuxième section est consacrée à la manière dont les acteurs mobilisent les connaissances et les font valoir dans les différentes phases de la gestion. Finalement, les principaux enseignements sont résumés sous forme de conclusions.

13.1 Interdépendances mutuelles entre la gestion et les connaissances

Les paragraphes suivants étudient les interdépendances entre la gestion des risques hydrologiques et les connaissances de ceux-ci. Plus précisément, il s'agit de mettre en évidence le rôle que jouent les connaissances au sein de la gestion. Est analysée également la manière dont les deux paramètres de la gestion et des connaissances s'influencent mutuellement et se développent de manière conjointe.

La section est divisée en quatre parties : la première est consacrée à la gestion d'un épisode d'inondation, les trois autres concernent plus généralement la planification de la protection contre les crues à moyen et long terme.

13.1.1 Gestion d'un événement

Pour qu'un épisode d'inondation puisse être géré de manière adéquate, des connaissances sur le déroulement, les scénarios potentiels ainsi que les possibilités d'intervention sont indispensables. Elles constituent la base pour la préparation avant l'événement (type et quantité de matériel d'intervention, plans d'intervention, etc.), et elles déterminent l'engagement même (manière de procéder, mesures prises, gestion des points critiques, etc.). Lorsque ces connaissances sont fragmentaires ou lacunaires, la gestion d'un événement donné risque d'être confrontée à des problèmes majeurs : des mesures inadéquates ou une intervention mal organisée au niveau spatio-temporel peuvent faire augmenter les dommages potentiels.

La gestion d'un événement n'est pas seulement demandeuse de connaissances, elle est aussi à l'origine d'un processus d'apprentissage. Sont avant tout concernées les connaissances de l'intervention, et, dans une moindre mesure, également celles de l'événement. En effet, chaque intervention lors d'une crue – qu'elle soit couronnée de succès ou non – est susceptible de modifier les connaissances des acteurs impliqués. Les expériences faites peuvent ainsi influer sur la

gestion d'un événement futur : une mesure qui a contribué à lutter efficacement contre les eaux sera plus rapidement reprise lors d'une intervention ultérieure qu'une mesure qui a échoué.

La simple présence de connaissances ne suffit toutefois pas à rendre la gestion d'une crue majeure plus effective. D'une part, les connaissances doivent être partagées par tous les acteurs publics engagés dans l'événement (acteurs s'occupant des secours, entités administratives, etc.). D'autre part, elles doivent également atteindre la population des zones inondables : c'est notamment par le biais de leur intervention – surtout dans la première phase de l'événement – que des dommages sont évités. Cet aspect est d'autant plus important que la crue en question se développe de façon rapide (comme p.ex. celle de 2005 en ville de Berne), nécessitant ainsi une intervention immédiate.

Les deux sections suivantes illustrent ces constats généraux en se référant à un certain nombre de cas concrets issus des études menées à Berne et à Saillon.

Berne

La gestion de l'inondation de 1999 était basée sur des expériences découlant d'événements passés. Les acteurs s'occupant des secours – surtout les pompiers – ainsi qu'un certain nombre d'habitants des quartiers inondables avaient connaissance des points critiques et du déroulement général d'une crue de l'Aar (montée lente des eaux, remontée de la nappe phréatique, inondations des points bas, etc.), de même que des mesures nécessaires afin de réduire l'impact (protection d'objet temporaire, pompage, etc.). L'ampleur inattendue et inconnue de l'événement de 1999 a toutefois rendu l'engagement difficile. Toujours est-il que son développement lent a permis d'adapter la stratégie de la lutte contre les eaux au fur et à mesure.

Par conséquent, la gestion de l'inondation de 1999 a avant tout confirmé les connaissances de l'intervention existantes. La manière de procéder ainsi que les mesures ont, en principe, été jugées adéquates. On a toutefois constaté que lorsque l'événement dépasse une certaine ampleur, les possibilités d'intervenir sont considérablement réduites. Dans un tel cas, une inondation ne peut guère être freinée, voire stoppée.

Lors de la crue de 2005, il s'est avéré que l'intervention (préparation, engagement) qui était fondée sur les expériences faites en 1999 n'était pas adaptée à la situation telle qu'elle se présentait réellement. Comme des réflexions par rapport à des scénarios novateurs n'avaient pas été faites, le déroulement de l'événement n'a pu être anticipé. L'alarme et l'engagement ayant ainsi été trop tardifs et hésitants – surtout durant les premières heures –, les secteurs vulnérables ont été inondés avant que les enjeux n'aient pu être protégés ou évacués. De plus, le bois flottant n'a pu être sorti de l'Aar par manque de moyens adéquats. Ainsi, les connaissances basées exclusivement sur l'expérience n'ont pas seulement mené à une évaluation erronée de la situation au niveau des personnes impliqués dans les secours, mais également au sein de la population : nombreux étaient

ceux qui s'attendaient à une montée lente des eaux et à une inondation statique des quartiers riverains de l'Aar. Au lieu de vider les espaces menacés (caves, rez-de-chaussée) et de mettre à l'abri les voitures lorsque l'alarme a été donnée – soit au milieu de la nuit – ils ont décidé d'attendre le lendemain matin. A ce moment-là, il était trop tard, les quartiers ayant déjà été inondés.

Contrairement à 1999, la gestion de la crue de 2005 a ainsi provoqué des processus d'apprentissage profonds et a généré des connaissances nouvelles. Celles-ci comprennent surtout les conséquences que le scénario nouveau implique pour la gestion (manière de procéder, importance de l'alarme, matériel pour gérer le bois flottant, etc.). De manière générale, il y a eu une prise de conscience qu'une crue qui se développe aussi brusquement que celle de 2005 ne peut être gérée de façon effective que lorsque l'engagement débute très rapidement.

La remise en question de la stratégie d'intervention telle qu'elle avait été pratiquée jusque-là a été, par la suite, à l'origine d'un certain nombre de mesures préventives et préparatoires dont l'objectif consistait notamment à rendre la gestion d'une crue plus flexible. Un exemple positif dans ce contexte est la mise en place du système d'alarme par SMS : les habitants bernois connaissant à la fois le fonctionnement de ce dernier et les mesures à prendre (poser des sacs de sables, vider les caves, etc.), il permet de réduire considérablement – et dans un laps de temps très court – les dommages potentiels dans les secteurs inondables.

L'adaptation des connaissances ainsi que les mesures prises ont eu un impact positif sur la gestion de la crue de 2007 : l'intervention a été assurée de façon très rapide, aussi bien au niveau des acteurs privés (évacuation des espaces vulnérables, protection d'objet) que des acteurs assurant les secours (protection temporaire, gestion du bois flottant).

Le cas de Berne met en évidence que plus les connaissances de l'événement et de l'intervention sont diversifiées, plus les acteurs concernés sont à même d'anticiper le déroulement éventuel d'une crue. Grâce à cela, les dommages potentiels peuvent être considérablement réduits. En même temps, la dernière décennie a montré que chaque événement possède son propre scénario, ce qui implique qu'il ne peut jamais être anticipé dans tous les détails. L'amélioration progressive des connaissances sur les scénarios potentiels permet pourtant d'être plus flexible et d'adapter plus facilement la stratégie d'intervention en fonction de l'évolution réelle de l'événement. De plus, elle contribue à une réduction sensible de l'incertitude quant à l'ampleur, au déroulement et à l'impact d'une future crue.

Saillon

Avant l'événement d'octobre 2000, les pompiers locaux disposaient de quelques connaissances de base concernant la gestion d'une crue. Sachant où se trouvaient les points critiques le long de la Salentse, ils ont ainsi préparé un camion de terre et une pelle mécanique afin de pouvoir intervenir rapidement le cas échéant. Finalement, ce n'était pas ce cours d'eau qui a été à l'origine de l'inondation de la plaine alluviale, mais le Rhône.

Les modalités d'intervention sur le Rhône étaient beaucoup moins connues. Cela est également valable en ce qui concerne le déroulement exact de l'événement en octobre 2000 : le scénario de « l'effet domino » – soit l'occurrence consécutive de plusieurs ruptures de digues et du dépassement de la capacité du canal Leytron–Saillon–Fully – n'a pas été anticipé par les acteurs locaux. Par conséquent, il n'était pas possible de prendre des mesures adéquates à l'avance. Pire encore, comme la commune n'était pas consciente de la rupture de la digue du Rhône à Bieudron, elle ne s'attendait pas à une inondation jusqu'à ce que les eaux arrivent sur son territoire. A ce moment-là, il était trop tard pour prendre des mesures préparatoires, par exemple en réalisant des protections d'objet temporaires.

Cet exemple montre que c'est non seulement la capacité d'anticiper un scénario potentiel qui est importante, mais également la disponibilité d'informations en temps réel sur l'évolution de l'événement. Lorsque des connaissances sur le déroulement immédiat de l'inondation manquent, l'intervention risque d'être à la traîne.

La gestion de l'inondation a également créé de nouvelles connaissances auprès des acteurs saillonins. D'une part, de nombreuses personnes ont pris connaissance de la micro-topographie de la plaine alluviale : aussi bien durant l'inondation que lors du pompage des eaux, les points les plus hauts et les plus bas sont devenus visibles. D'autre part, l'intervention a révélé un certain nombre de problèmes organisationnels liés par exemple à l'absence d'un état-major local de conduite ainsi qu'à la gestion du personnel et du ravitaillement au sein des équipes engagées.

Le rôle particulier de l'expérience

Comme il a été discuté dans les sections 5.1.4, 12.1.2 et 12.1.3, l'expérience a un impact ambivalent sur les connaissances de l'événement et de l'intervention ainsi que, indirectement, sur la gestion d'une inondation. D'une part, elle permet aux acteurs de se représenter concrètement le déroulement d'un événement à l'aide d'observations personnelles, d'images et d'émotions. Grâce aux enseignements de crues antérieures – souvent intégrés dans les plans d'intervention –, les acteurs s'occupant des secours sont à même de se faire rapidement une idée de la situation et d'intervenir directement aux points critiques. Ils gagnent ainsi du temps ce qui permet de réduire les dégâts.

D'autre part, lorsque les connaissances de l'événement et de l'intervention sont construites de façon trop rétrospective en s'appuyant uniquement sur le vécu d'événements passés, elles risquent d'être lacunaires. Dans un tel cas, elles ne tiennent souvent pas compte de scénarios potentiels. Les acteurs concernés ont donc tendance à estimer qu'une nouvelle crue se déroulera de la même façon que les précédentes. Il en résulte des stratégies d'intervention inadaptées aux circonstances réelles.

Le rôle ambivalent de l'expérience peut être particulièrement bien illustré par l'exemple de la ville de Berne. Avant les crues de 1999 et de 2005, sur la base de leur expérience, la plupart des acteurs

bernois partaient du principe que des événements futurs suivaient le même scénario que par le passé. Cette supposition était déjà problématique en 1999 lorsque l'inondation s'est produite de façon habituelle (montée lente des eaux, remontée de la nappe phréatique, inondation statique, etc.), avec une ampleur toutefois supérieure à celle atteinte durant les épisodes précédents. Elle a été complètement remise en cause en 2005 : le déroulement de l'événement différait fondamentalement de ce qui était connu impliquant ainsi des problèmes majeurs au niveau de la gestion (*cf.* ci-dessus).

Deux ans plus tard (soit en 2007), l'effet de l'expérience a été inverse, soit largement positif : sur la base de l'événement de 2005, les mesures nécessaires (alarme, mise en place des protections d'objet temporaires, évacuation des objets vulnérables, etc.) ont été prises très rapidement lors de la crue de 2007. L'expérience personnelle de même que les souvenirs très vifs de l'année 2005 ont ainsi poussé les acteurs concernés (secours, population) à réagir immédiatement lorsque la situation est devenue critique.

En conclusion, on peut constater que l'expérience constitue un facteur essentiel dans la gestion d'un épisode d'inondation. Elle ne doit toutefois pas être considérée comme référence unique et exhaustive. Lorsqu'elle est complétée par des connaissances sémantiques ou des réflexions prospectives quant au développement futur des risques hydrologiques, elle représente une source précieuse tant pour les acteurs publics que privés. Toujours est-il qu'une évaluation critique des expériences faites est indispensable afin de les rendre véritablement exploitables en vue d'une application future.

13.1.2 Interprétation des connaissances

Disponibilité des connaissances

La gestion des risques hydrologiques dépend étroitement des connaissances du système, de l'événement et de l'intervention. En fonction des objectifs de protection fixés, les acteurs interprètent les trois répertoires de connaissances et les évaluent par rapport à leur pertinence. Les conclusions tirées constituent ensuite la base pour la détermination et le dimensionnement des mesures à prendre. En fonction de la situation, les connaissances disponibles peuvent toutefois s'avérer insuffisantes. Dans ce cas, elles doivent d'abord être complétées – par exemple par des analyses spécifiques – avant qu'un véritable dispositif de protection puisse être mis en place : sinon, les mesures réalisées risquent de ne pas être adaptées à la situation réelle et, par conséquent, de ne pas satisfaire les besoins de sécurité.

En ville de Berne, les connaissances sur les risques hydrologiques ont fortement influé sur la gestion de ces derniers. D'une part, le manque de connaissances a retardé la planification de mesures de protection. D'autre part, la transformation et la création de connaissances ont mené à de nouveaux débouchés en ce qui concerne la protection contre les crues. A l'aide de quelques exemples, les paragraphes suivants illustrent ces conclusions générales.

Après l'inondation de 1999, les risques hydrologiques ayant été jugés inacceptables par la majorité des acteurs bernois, des mesures de protection se sont imposées. Dans un premier temps, les connaissances disponibles – basées essentiellement sur l'expérience de l'événement – ne permettaient toutefois de réaliser que des adaptations ponctuelles (*cf.* ci-dessous). En ce qui concerne la protection contre les aléas à long terme, les connaissances du système et de l'événement se sont avérées trop lacunaires : il y avait un manque général de connaissances sémantiques détaillées par rapport aux paramètres hydrologiques, géomorphologiques, hydrogéologiques et biologiques de l'Aar. Ceux-ci ont donc d'abord dû être élaborés par le biais d'un certain nombre d'études avant que les acteurs responsables ne soient à même d'esquisser des mesures concrètes.

Quelques années plus tard, après l'échec du *Konzept 2000,* la situation s'est répétée : l'élaboration de nouvelles variantes de protection a nécessité une amélioration des connaissances disponibles. Cette fois-ci les connaissances du système et de l'événement étaient relativement complètes ; ce sont les connaissances de l'intervention qui ont manqué. De nouveau, l'élaboration a provoqué un certain retard dans la planification de la protection contre les crues.

Etant nettement moins complexes que la protection globale contre les crues à long terme, des mesures ponctuelles ont pu être réalisées plus rapidement sans que des études spécifiques aient dû être élaborées. Avant 2005, elles comprenaient par exemple des protections d'objet locales, la préparation de matériel de protection (sacs de sable, batardeaux, etc.) et l'adaptation des plans d'intervention. La définition de ces mesures résultait principalement de l'interprétation de connaissances existantes ainsi que de connaissances épisodiques découlant de l'inondation de 1999. Toutefois, comme les connaissances sur des scénarios potentiels de crues étaient lacunaires, les mesures se sont avérées partiellement insuffisantes lors de la crue de 2005.

La profonde transformation des connaissances après 2005 a provoqué un impact sur les mesures de protection. Là aussi, les nouvelles connaissances épisodiques ont principalement été exploitées afin de prendre des mesures à court terme. Celles-ci englobent, entre autres, la mise en place d'un système d'alarme par SMS, l'aménagement de sites d'intervention le long de l'Aar et l'amélioration des protections à l'échelle des bâtiments. En ce qui concerne les mesures à long terme, les nouveaux enseignements ont complété les connaissances épisodiques et sémantiques existantes. A titre d'exemple, l'objectif de protection a ainsi été augmenté de 550 m^3/s à 600 m^3/s.

En conclusion, la disponibilité des connaissances du système, de l'événement et de l'intervention a à la fois freiné et accéléré la gestion des risques hydrologiques en ville de Berne et, plus concrètement, la réalisation de mesures de protection. Notons toutefois que la présence de connaissances ne suffit pas à elle seule pour déterminer la manière dont les risques hydrologiques sont gérés. Bien qu'elles constituent une condition essentielle, les connaissances doivent être assimilées et interprétées par les acteurs impliqués (*cf.* la notion de « prise » proposée par November *et al.* 2006, 5.1.1). En fonction du contexte (formation, expérience, rôle, etc.) ainsi que des intérêts et priori-

tés, les acteurs peuvent pourtant aboutir à des conclusions divergentes sur la manière de gérer les risques.

L'effet ambivalent des probabilités

Un autre aspect lié aux connaissances – plus précisément aux connaissances sémantiques du système – est celui de la perception et de l'évaluation intuitive des probabilités d'occurrence d'une crue.

En fonction de la façon dont celles-ci sont interprétées, les conclusions peuvent considérablement varier. En effet, les probabilités d'occurrence permettent d'une part de se représenter la fréquence d'une crue au cours d'un laps de temps donné. Elles constituent donc une information importante lorsqu'il s'agit par exemple de déterminer l'acceptabilité des risques hydrologiques ou de définir la stratégie de protection. D'autre part, l'interprétation de probabilités est assez délicate : elle peut être biaisée par des intuitions ou des suppositions erronées. Selon le cas, il peut en résulter une sous-estimation significative des risques.

Après l'inondation de 1999, celle-ci a rapidement été qualifiée d'événement centennal en ville de Berne. Cette idée, confirmée par des analyses hydrologiques – le temps de retour a été estimé à plus de 200 ans –, s'est fortement enracinée dans l'esprit de la plupart des acteurs qui ont conclu qu'un événement majeur ne se produit en principe qu'une seule fois au cours d'un siècle. Seuls les membres des secours ainsi que certains spécialistes des risques hydrologiques et quelques habitants étaient légèrement plus prudents. Par conséquent, une répétition après quelques années a généralement été considérée comme très peu probable, voire impossible. Dans la réalité, ça a été le contraire : après six ans seulement, une deuxième inondation de même intensité a touché les quartiers riverains de l'Aar.

La manière dont les probabilités d'occurrence ont été interprétées n'est pas restée sans impacts sur la planification de la protection contre les crues à long terme. Après 1999, beaucoup d'acteurs étaient ainsi convaincus que la réalisation de mesures de protection n'était pas urgente et qu'il y avait assez de temps pour faire toutes les évaluations nécessaires. Par conséquent, la pression au sein de l'administration municipale – mais également de la part des acteurs politiques (conseil communal, conseil municipal) – sur la planification de la protection contre les crues a sensiblement diminué. Il en a résulté une sous-estimation marquée des risques hydrologiques ainsi que de la nécessité de prendre des mesures.

Couplée avec une vision rétrospective des risques hydrologiques – basée majoritairement sur l'expérience d'événements antérieurs (*cf.* 13.1.1) –, l'interprétation trop optimiste des probabilités d'occurrence d'une crue constitue le facteur le plus important qui a déformé les connaissances du système et de l'événement dont disposaient les acteurs bernois après 1999. De nombreuses formes de connaissances qui, lors de l'événement de 2005, se sont avérées imprécises ou fausses

(montée de crue, gestion du bois flottant, éventualité d'une deuxième crue extrême, etc.) sont liées à ces deux facteurs.

13.1.3 Processus de négociation et de décision

Par définition (*cf.* tabl. 5.2), les relations entre les connaissances sociopolitiques d'une part et les processus de négociation et de décision liés à la gestion des risques hydrologiques d'autre part sont particulièrement étroites. Il n'est ainsi pas possible de discuter les connaissances sociopolitiques de façon isolée, raison pour laquelle leurs principales interdépendances avec les modalités de gestion ont déjà été traitées dans la section 12.1.4. Afin d'éviter des répétitions, elles ne sont pas reprises ici.

La section se concentre donc sur les trois autres répertoires de connaissances, c'est-à-dire sur leurs rapports mutuels, ainsi que sur les processus de négociation et de décision. Les connaissances constituent une base cognitive indispensable et elles représentent une ressource permettant d'influer sur la gestion des risques hydrologiques. Les acteurs peuvent ainsi mobiliser les connaissances afin de défendre leurs intérêts et participer aux décisions par rapport à la réduction des risques. Cette conclusion est compatible avec l'arène sociale du risque proposée par Renn (1992b) qui considère l'évidence – soit l'état des connaissances – comme une des cinq ressources sociales exploitées par les acteurs afin de s'imposer dans les débats sur les risques (*cf.* 3.4.3).

En négociant la protection contre les crues, les acteurs manifestent non seulement leurs intérêts, ils échangent également des connaissances. Etant donné l'hétérogénéité des acteurs susceptibles d'intervenir dans la planification de la protection contre les crues, la gamme des connaissances disponibles est particulièrement riche et diversifiée. Elle constitue ainsi une source précieuse qui permet à un acteur donné de compléter et d'élargir ses propres connaissances.

Les paragraphes suivants présentent un certain nombre d'exemples provenant des études de cas qui permettent d'illustrer ces constats généraux.

Les connaissances en tant que ressource sociale

Lors de l'élaboration du *Konzept 2000,* les rivalités entre les intérêts sécuritaires et biologiques ont été, au moins partiellement, générées par la mise en valeur de différentes connaissances du système : après la réalisation des études sur les caractéristiques géomorphologiques, hydrologiques, biologiques, etc. de l'Aar, les acteurs impliqués dans la gestion des risques hydrologiques ont construit leur argumentation sur les connaissances qui correspondaient le mieux à leurs intérêts et objectifs. Les acteurs politico-administratifs de la ville de Berne chargés d'assurer la protection contre les crues se sont ainsi référés aux connaissances concernant la capacité hydraulique limitée de l'Aar et l'exhaussement progressif du lit. Ils ont en déduit la nécessité d'intervenir sur l'aléa ce qui a déterminé leur stratégie dans le processus de planification. En revanche, les acteurs défendant les intérêts de la faune aquatique ont mis à profit les enseignements découlant de l'étude sur les paramètres piscicoles de l'Aar : sachant que leurs connaissances sur l'état écologique du cours

d'eau constituaient un argument décisif contre l'abaissement du lit de l'Aar, ils ont pris de plus en plus d'influence sur le processus de planification.

La façon dont les habitants se sont exprimés en faveur d'une protection effective des quartiers inondables représente un deuxième exemple qui montre bien comment les connaissances ont été mobilisées en tant que ressource sociale. Se basant sur des connaissances du système et de l'événement concernant les paramètres géomorphologiques et hydrologiques de l'Aar, ils ont exigé à plusieurs reprises l'extraction massive de graviers à l'aval du grand seuil au lieu-dit Schwellenmätteli. Ils ont notamment argumenté que les dépôts de matériaux charriés diminuent continuellement la capacité hydraulique de l'Aar et augmentent ainsi le niveau d'une crue, ce qui provoque des inondations plus importantes.

Afin de faire valoir leurs intérêts, les habitants ont mis en avant des connaissances qui se fondaient d'une part sur des observations personnelles (*cf.* p.ex. 7.2.2) et, d'autre part, sur l'interprétation des résultats de différentes études, dont celles réalisées par la ville de Berne. Ils se sont donc largement référés aux mêmes sources et connaissances que les responsables politico-administratifs municipaux. Comme ceux-ci, les représentants des quartiers inondables ont attribué une importance majeure aux aspects sécuritaires. Avec l'expérience des inondations de 1999 et 2005, ils ont toutefois pesé les intérêts de façon différente : pour eux, la protection des quartiers prédominait clairement sur les objectifs écologiques. Bien que les habitants n'aient pas ignoré les paramètres piscicoles de l'Aar, ils les ont relativisés par rapport aux besoins sécuritaires. Par conséquent, leur manière d'interpréter les connaissances disponibles divergeait de celle des autorités municipales et surtout de celle des représentants du domaine de la pêche.

Ces exemples montrent aussi que les connaissances ne suffisent pas à elles seules pour qu'un acteur donné puisse véritablement s'imposer dans les processus de décision. A cette fin, il doit les combiner avec d'autres ressources sociales – argent, influence sociale, pouvoir, valeurs, etc. – ou chercher l'appui d'autres acteurs (*cf.* le modèle de l'arène sociale du risque ; 3.4.3).

Les deux cas de figure peuvent être mis en évidence à Berne. Les acteurs du domaine piscicole ont ainsi relié leurs connaissances sur l'état biologique de l'Aar aux normes légales en vigueur, ce qui leur a permis d'atteindre l'objectif qui consistait à empêcher des interventions trop importantes sur l'Aar. En revanche, les habitants ont essayé de convaincre les responsables politico-administratifs de la nécessité des extractions régulières en faisant notamment référence à l'urgence de la situation et aux dommages potentiels. De plus, ils ont fait recours à des instruments démocratiques tels que la pétition.

Transfert et distribution de connaissances

La gestion des risques hydrologiques est non seulement tributaire des connaissances dont disposent les différents acteurs qui y participent, mais elle peut également faciliter l'échange de celles-ci : en réunissant un grand nombre de personnes ayant des structures, des rôles et des formations

différents, les processus de négociation et de décision renforcent la distribution et le transfert de connaissances entre les acteurs impliqués. Les formes d'échange sont multiples : à titre d'exemple, il peut s'agir d'informations transmises d'un acteur à l'autre – de manière formalisée ou non –, de discussions communes ou encore de collaborations. Tandis que les deux premières formes se prêtent principalement à l'échange de connaissances explicites, la troisième permet également de transférer des connaissances implicites (p.ex. par le biais de l'imitation).

Dans les cas étudiés, une façon très générale d'échanger des connaissances peut être mise en évidence au niveau des contacts directs – formels ou informels – et de la collaboration entre les acteurs impliqués dans la planification de la protection contre les crues. En regroupant des spécialistes de différents domaines, les équipes chargées d'élaborer des mesures de protection étaient composées de manière hétérogène à Berne. Elles englobaient, entre autres, des politiciens (surtout le conseiller municipal responsable), des représentants des administrations publiques communale, cantonale et fédérale (chargés de la protection contre les crues ou de politiques publiques concernées de manière directe ou indirecte) ainsi que de collaborateurs de plusieurs bureaux privés (hydrologie, géologie, hydraulique, biologie, aménagement des cours d'eau, etc.). Ces divers acteurs ont apporté leurs connaissances sectorielles au sein des groupes de travail dans le but d'élaborer en commun des mesures de protection. En même temps, les connaissances ont été échangées et assimilées par les autres acteurs ce qui a permis à ceux-ci d'améliorer leurs propres connaissances sur les risques hydrologiques.

Contrairement aux formes d'échange décrites ci-dessus qui constituent une partie intégrante de la planification de la protection contre les crues et se développent souvent de manière implicite et non structurée, le transfert de connaissances peut également constituer une démarche en soi : un acteur donné peut vouloir adresser une information précise à un autre acteur. On est ainsi en présence d'une situation où l'émetteur et le récepteur sont clairement définis. A titre d'exemple, dans le cadre de la troisième correction du Rhône, les communes sont tenues au courant par le canton sur l'avancement des travaux et, surtout, de leurs conséquences à l'échelle locale. A Berne, les responsables politico-administratifs municipaux ont organisé plusieurs réunions lors desquelles ils ont informé les représentants des quartiers inondables sur l'état de la protection contre les crues.

Fait également partie de cette catégorie la distribution de connaissances d'un acteur spécifique – souvent les autorités publiques – vers le grand public. Par le biais de séances d'information, de communiqués de presse ou de brochures, les responsables politico-administratifs de la ville de Berne ont régulièrement informé la population sur les mesures de protection et sur les risques hydrologiques en général. Selon la situation, ce type de transmission de connaissances n'est toutefois pas forcément unilatéral : il peut également déboucher sur un véritable échange d'informations entre plusieurs acteurs. Une telle situation de communication bilatérale peut par exemple être observée durant la gestion d'un événement : lors des séances des états-majors locaux de

conduite, les membres s'informent mutuellement sur l'état de la situation ainsi que sur l'intervention.

Un dernier cas de figure concerne la mise à disposition d'informations sans que le récepteur ne soit directement défini. Aussi bien à Berne qu'à Saillon, les acteurs politico-administratifs responsables de la protection contre les crues ont préparé un certain nombre de documents sur les risques hydrologiques ainsi que sur les possibilités de les réduire. Ces documents n'étaient pas destinés à un acteur précis, mais ont été mis à disposition de toute personne intéressée. A titre d'exemple, il s'agit d'informations sur les paramètres hydrologiques des cours d'eau (débits, crues, etc.) ou de rapports sur les risques (études, présentation des mesures prévues, etc.) tels qu'on les trouve fréquemment sur les sites Web de l'administration publique.

La même méthode est généralement choisie afin de diffuser les cartes de dangers. Les cas de Saillon et de Berne montrent des degrés d'accessibilité différents. Dans la commune valaisanne, la carte de dangers peut être consultée auprès de l'administration communale, alors que celle de la ville de Berne a été publiée sur le Géoportail du canton de Berne, soit sur Internet[99]. Elle est ainsi disponible à toute personne et à tout moment. Dans l'objectif d'une diffusion maximale des informations sur les risques hydrologiques, cette deuxième variante paraît nettement plus effective étant donné que la carte de dangers est accessible sans restrictions.

13.1.4 Impact des mesures réalisées

La réalisation de mesures de protection – qu'elles soient de type actif ou passif – ne réduit pas seulement les risques hydrologiques, elle peut également avoir un impact sur les connaissances. En effet, par la mise en œuvre de la protection contre les crues, les connaissances par rapport aux risques hydrologiques sont susceptibles d'être renouvelées et diversifiées. Sont essentiellement concernées les connaissances de l'intervention ainsi que, plus généralement, les connaissances du système, c'est-à-dire l'éventualité d'un épisode d'inondation.

Dans la majorité des cas, les mesures de protection sont définies et élaborées au sein d'un groupe d'acteurs assez restreint. Celui-ci comprend principalement les responsables politico-administratifs de la protection contre les crues, des membres d'autres domaines administratifs (pêche, protection de la nature, aménagement du territoire, etc.) ainsi que des bureaux privés spécialisés. Selon le cas, par exemple lorsqu'une approche participative est choisie, un certain nombre d'autres acteurs peuvent également participer à la planification de mesures comme, par exemple, des représentants des habitants ou des organisations non gouvernementales.

Quant au public, qui n'a pas participé à l'élaboration de la protection contre les crues, il n'en prend souvent véritablement connaissance que lorsque des interventions concrètes sont réalisées. Cet acte de la réalisation d'une mesure donnée est susceptible d'élargir les connaissances en les

99 Le Géoportail du canton de Berne rassemble un certain nombre de cartes thématiques, notamment les cartes de dangers (*cf.* http://www.bve.be.ch/site/fr/geo, consulté le 25.11.2009).

enrichissant par des éléments supplémentaires : l'acteur est confronté aux caractéristiques de la mesure en question tels que le fonctionnement, le dimensionnement, l'ampleur, etc. De plus, les responsables politico-administratifs peuvent considérer la mise en place d'un dispositif de protection comme une occasion afin de distribuer des informations spécifiques sur les interventions réalisées et les risques hydrologiques en général. En effet, l'inauguration d'une mesure donnée constitue un événement concret noté par de nombreuses personnes (notamment par le biais des médias). Cette attention renforcée peu être mise à profit pour une sensibilisation envers la problématique des risques hydrologiques (*cf.* aussi 11.1.5).

Toujours est-il que la réalisation de mesures de protection ne suffit pas à elle seule à renouveler les connaissances de l'ensemble de la population. Celle-ci doit faire preuve d'un certain intérêt envers la problématique des risques hydrologiques et donc être prête à assimiler de nouvelles connaissances, sinon, la protection contre les crues risque de ne pas être considérée.

A Berne, outre l'expérience récente des crues majeures, la réalisation consécutive de mesures de protection a contribué à maintenir des connaissances concrètes sur les risques hydrologiques auprès de tous les acteurs après l'inondation de 2005. Les extractions de graviers ainsi que les différentes mesures à court et moyen terme ont rendu visible la problématique des risques hydrologiques. D'une part, elles ont été réalisées dans le voisinage des personnes concernées par d'éventuelles inondations et d'autre part, les responsables politico-administratifs ont communiqué les interventions prévues aux médias locaux qui en ont profité pour aborder la thématique dans leurs émissions et articles. La visibilité des risques hydrologiques a en outre été renforcée par les débats controversés menés par rapport à la protection contre les crues à long terme (galerie, protection d'objet, etc.). Par conséquent, la conscience de l'éventualité d'une nouvelle crue majeure n'a pas faibli depuis l'événement de 2005. C'est une différence majeure par rapport à la phase suivant 1999 : les crues passées ne sont plus considérées comme des événements uniques qui ne se reproduisent pas. Au contraire, la probabilité d'une répétition est considérée comme réelle.

Dans les quartiers inondables, les connaissances au sein de la population ont également été améliorées par des mesures qui impliquaient directement les habitants. Il s'agit avant tout de l'installation du système d'alarme par SMS après la crue de 2005 : pour que celui-ci soit vraiment opérationnel, les récepteurs – c'est-à-dire la population – ont dû développer des connaissances précises sur son fonctionnement ainsi que sur la façon d'interpréter une alarme. De plus, les quelques alarmes effectivement déclenchées depuis la mise en service du système ont rappelé aux habitants qu'une crue peut se produire à tout moment.

13.2 Mobilisation et importance relative des connaissances

Tandis que la section précédente était consacrée aux interdépendances générales existant entre la gestion des risques hydrologiques d'une part et les connaissances sur ces derniers d'autre part, cette section est plus spécifiquement liée aux différentes phases de la gestion (*cf.* fig. 5.1). Sont

pris en compte l'analyse et l'évaluation des risques (*cf.* 11.1.2), la détermination de l'acceptabilité et de la tolérabilité (*cf.* 11.1.3) ainsi que le choix de la stratégie et des mesures de protection (*cf.* 11.1.4). Concrètement, il s'agit d'étudier comment les connaissances respectives sont mobilisées et formalisées dans les trois étapes de gestion. Les paragraphes suivants répondent également à la question consistant à savoir s'il y a des connaissances qui, à cause de leurs caractéristiques inhérentes, sont jugées plus pertinentes que d'autres.

13.2.1 Analyse et évaluation des risques

L'analyse et l'évaluation scientifique des risques constituent des étapes analytico-techniques de la gestion des risques hydrologiques (*cf.* fig. 5.1). Elles sont généralement assurées par des acteurs qui ont affaire à ces derniers pour des raisons professionnelles, surtout des membres de l'administration publique ainsi que des bureaux privés spécialisés.

Les particuliers quant à eux – avant tout la population des zones inondables – ont également une appréciation des risques auxquels ils sont exposés. Bien que celle-ci diffère des étapes de l'analyse et de l'évaluation scientifique telles qu'elles sont définies dans le cadre de cette recherche (*cf.* 3.5.2, 3.5.3), elle est également prise en compte ici.

Les acteurs professionnels favorisent clairement dans l'analyse des risques hydrologiques les connaissances de type scientifique. Plus précisément, il s'agit principalement de connaissances sémantiques du système et de l'événement. Celles-ci résultent, entre autres, de l'interprétation de paramètres observés et mesurés sur le terrain ainsi que de l'évaluation de la littérature disponible. En ce qui concerne les connaissances épisodiques, elles restent plutôt complémentaires. A titre d'exemple, citons la documentation disponible sur un cas de crue concrète.

En principe, ces constats sont valables tant pour le cas de Berne que pour celui de Saillon. Toutes les connaissances du système n'ont cependant pas été prises en compte de la même manière, l'analyse des risques hydrologiques se concentrant essentiellement sur l'aléa plutôt que sur la vulnérabilité (*cf.* aussi Vinet & Defossez 2006, 5.1.3).

En revanche, l'évaluation scientifique des risques ne peut guère être mise en évidence en tant que démarche individuelle, ni à Saillon, ni à Berne (*cf.* 11.1.2). Les quelques démarches faites sont fragmentaires et comprennent surtout des rapports coûts–bénéfices établis sur la base de connaissances sémantiques du système et de l'intervention. Il est vrai qu'une évaluation plus large intégrant par exemple la perception des risques hydrologiques ou les intérêts des différents acteurs aurait nécessité des connaissances sociopolitiques approfondies. A Berne – et probablement aussi à Saillon –, celles-ci étaient toutefois lacunaires au début du processus de planification.

Contrairement à l'analyse scientifique, l'appréhension des risques hydrologiques par les particuliers est nettement moins systématique. Dans les cas étudiés, les habitants des zones inondables n'ont guère anticipé les risques auxquels ils étaient exposés avant les inondations majeures. A Berne, cette situation a changé après la crue de 1999 et surtout après celle de 2005 : dans les

quartiers riverains de l'Aar, on observe dès lors une volonté manifeste de se faire une idée des risques hydrologiques. A cette fin, les habitants ont mobilisé des connaissances épisodiques du système et de l'événement dont ils disposaient principalement grâce à l'expérience des inondations passées. Les connaissances sur les caractéristiques des risques présents sont donc étroitement reliées au vécu des individus ainsi qu'à leurs émotions et comportent donc à la fois une dimension explicite et implicite (*cf.* 12.3.1).

Ce qui différencie l'appréciation des risques hydrologiques des acteurs professionnels et de la population, c'est principalement la méthodologie – systématique dans le premier cas et intuitive dans le deuxième – ainsi que la composante subjective. Bien que celle-ci ne soit pas complètement absente au niveau de l'analyse scientifique, elle est nettement dominée par les faits objectifs et explicites.

Les deux manières d'analyser les risques peuvent, dans la suite de la planification de la protection contre les crues, être source de malentendus, voire de conflits. A titre d'exemple, les particuliers peuvent développer le sentiment de ne pas être pris au sérieux lorsque les acteurs politico-administratifs ne tiennent pas compte dans leurs discours de la dimension subjective de l'appréhension des risques. Un tel cas de figure peut être mis en évidence à Berne où, surtout dans la phase entre les inondations de 1999 et 2005, les représentants des quartiers riverains de l'Aar étaient convaincus que les autorités municipales méconnaissaient leurs besoins en termes de sécurité.

Une situation conflictuelle pourrait être évitée – ou du moins atténuée – si l'analyse des risques hydrologiques était complétée par une évaluation scientifique des risques qui tienne compte des émotions, de la perception et des intérêts de la population face aux risques hydrologiques. Les responsables politico-administratifs seraient ainsi capables d'anticiper les malentendus potentiels et d'adapter leur façon de procéder (p.ex. au niveau de la communication). Une telle évaluation nécessite toutefois des connaissances sociopolitiques précises et détaillées. Par conséquent, de même que durant l'analyse des risques, les paramètres manquants devraient d'abord être élaborés – par exemple par le biais d'études spécifiques – avant de pouvoir être interprétés.

13.2.2 Détermination de l'acceptabilité et de la tolérabilité

La détermination de l'acceptabilité et de la tolérabilité des risques hydrologiques dépend principalement de la perception de ces derniers ainsi que des intérêts que les différents acteurs attachent à leur réduction. A première vue, le rôle des connaissances paraît donc être assez réduit. Néanmoins, l'acceptabilité est également déterminée sur la base des connaissances résultant des deux étapes de gestion précédentes (définition du problème, analyse et évaluation des risques ; *cf.* fig. 5.1).

En ce qui concerne l'acceptabilité et la tolérabilité des risques, les connaissances les plus pertinentes sont celles de l'événement, surtout si les acteurs concernés peuvent se référer à l'expérience personnelle d'une inondation. En effet, c'est par le biais de la manifestation concrète

sous forme d'une crue ou d'une inondation que les risques hydrologiques deviennent tangibles. Les connaissances du système, résultant entre autres de l'analyse des risques, jouent également un rôle important. Les connaissances de l'intervention sont par contre secondaires. Théoriquement, il est imaginable qu'un risque donné soit jugé plus inacceptable lorsque les acteurs concernés ont des connaissances précises par rapport aux possibilités de le réduire de façon rapide et à faible coût. Dans la majorité des cas, les connaissances de l'intervention ne deviennent toutefois véritablement pertinentes qu'après la détermination de l'acceptabilité, soit au moment où la protection contre les crues est conçue.

Comme la détermination de l'acceptabilité représente une démarche fortement subjective, les connaissances mobilisées sont étroitement liées à des émotions, des valeurs et des attitudes. Par conséquent, elles comprennent à la fois une dimension implicite et explicite. En ce qui concerne cette dernière, les acteurs se basent tant sur des connaissances sémantiques qu'épisodiques.

Berne

Avant l'inondation de 1999, l'interprétation des connaissances du système et de l'événement ne révélait – pour la plupart des acteurs – pas de nécessité particulière de réduire les risques hydrologiques présents. Cette situation n'a changé qu'après l'occurrence de l'événement : elle a transformé les connaissances existantes, surtout en ce qui concerne l'ampleur d'une crue de l'Aar. Avec les émotions liées à l'expérience de la crue, les nouvelles connaissances ont été à l'origine d'une redéfinition de l'acceptabilité des risques.

Tous les acteurs n'ont toutefois pas procédé de la même façon. Les habitants des quartiers inondables se sont essentiellement basés sur les connaissances épisodiques de l'événement afin de démontrer la nécessité de mesures. En revanche, les responsables politico-administratifs chargés de la protection contre les crues, ne se sont pas contentés des premiers enseignements qu'ils ont pu tirer de l'événement. Bien qu'ils partaient également du principe que les risques hydrologiques présents n'étaient pas acceptables, ils ont toutefois cherché à confirmer ces conclusions par le biais de connaissances sémantiques.

Entre les années 1999 et 2005, la détermination de l'acceptabilité des risques hydrologiques a considérablement été influencée par la manière dont les probabilités d'occurrence d'une crue ont été interprétées, surtout par les acteurs politico-administratifs municipaux (*cf.* 13.1.2). La répétition d'un événement majeur au cours d'une période de quelques années ayant été jugée improbable, l'urgence perçue de mesures de protection a été fortement atténuée. En d'autre termes, les connaissances biaisées par une interprétation trop optimiste, voire erronée, des probabilités d'occurrence ont implicitement mené à une situation dans laquelle les risques hydrologiques ont été jugés de plus en plus acceptables.

Le caractère nouveau de l'événement de 2005 a tellement bouleversé les connaissances sur les impacts potentiels des crues de l'Aar que la non acceptabilité des risques hydrologiques n'a plus été mise en question : le déficit de protection est devenu évident. De plus, les nouvelles connaissances ont provoqué une diversification de la façon de déterminer l'acceptabilité : jusqu'en 2005,

les considérations respectives se concentraient essentiellement sur l'aléa (débit de crue, capacité hydraulique, charriage, etc.). Dès lors, a également été prise en compte la deuxième composante du risque, soit la vulnérabilité (dommages potentiels, utilisation des espaces inondables, etc.).

Des connaissances du système et de l'événement précises ne suffisent pourtant pas à elles seules à déterminer le niveau d'acceptabilité. Elles doivent être mises en relation avec d'autres facteurs tels que les émotions ou les valeurs. Ainsi, immédiatement après les événements, soit sous l'impression de l'expérience faite, la plupart des acteurs ont jugé les risques comme très inacceptables. Au cours du temps, cette première appréhension peut toutefois changer comme l'a montré la période de 1999 à 2005 : les acteurs politico-administratifs municipaux ont, implicitement, commencé à considérer la réduction des risques découlant de l'Aar comme de moins en moins urgente. Une évolution similaire peut être mise en évidence dans la planification récente de la protection contre les crues à long terme : en interprétant les connaissances sous l'angle d'intérêts urbanistiques et financiers, les auteurs de la variante alternative évaluent les risques hydrologiques de façon plus optimiste. Ils concluent ainsi que des inondations sporadiques sont tout à fait acceptables et que des mesures de grande envergure ne s'imposent pas.

Saillon

Bien que la détermination de l'acceptabilité et de la tolérabilité n'ait pas été analysée dans le cas de Saillon, il est possible de tirer quelques conclusions en ce qui concerne l'état des connaissances dont les acteurs auraient eu besoin afin d'évaluer les risques hydrologiques.

Etant donné que les connaissances du système et de l'événement par rapport au Rhône étaient précises et détaillées – à la fois avant et après les crues de 2000 –, les acteurs cantonaux disposaient d'une base solide permettant de déterminer l'acceptabilité des risques. La situation se présente de manière différente lorsque l'on considère le niveau local. A l'exception de quelques personnes, ni la population, ni les membres de l'administration communale n'étaient à même de déterminer l'acceptabilité des risques avant 2000, notamment par manque de connaissances. Par conséquent, il leur n'était pas non plus possible d'évaluer à quel point des mesures de protection auraient été nécessaires.

Par le biais de l'inondation de 2000, les acteurs locaux ont fait l'expérience de l'éventualité et du déroulement d'une crue du Rhône ainsi que d'une inondation consécutive du territoire communal. En combinaison avec leurs émotions et valeurs, ils disposaient donc, à partir de ce moment-là, d'une base minimale permettant d'évaluer les risques par rapport à leur acceptabilité. A l'heure actuelle, cette capacité doit toutefois être remise en question, au moins en ce qui concerne l'ensemble des citoyens. Plusieurs raisons sont à l'origine de ce constat : parmi les plus importantes se trouvent la croissance démographique, le temps qui s'est passé depuis l'événement (affaiblissement des connaissances, oubli) ainsi que les lacunes par rapport aux aléas découlant des cours d'eau communaux (*cf.* aussi 12.1). En d'autre termes, au sein de la population, il existe

un risque manifeste que les connaissances nécessaires à la détermination de l'acceptabilité des inondations potentielles se rapprochent de nouveau de l'état existant avant 2000.

La perspective est plus optimiste en ce qui concerne l'administration communale : après l'inondation, celle-ci a nettement amélioré les connaissances sémantiques sur les risques hydrologiques locaux. Avec la réalisation de l'étude et de la carte de dangers, l'acceptabilité de ces derniers peut être définie de manière assez précise. Comme une grande partie de la zone bâtie est classée en zone jaune, les membres de l'administration communale jugent les risques découlant des cours d'eau communaux – implicitement ou explicitement – comme acceptables. Cette conclusion est renforcée par le fait qu'un certain nombre de points critiques sur les cours d'eau locaux (p.ex. le passage sous le giratoire au lieu-dit Les Virottes) ont été atténués après 2000.

13.2.3 Choix de la stratégie et des mesures de protection

Cette étape de gestion nécessitant diverses connaissances sur les risques hydrologiques, elle fait référence aux quatre répertoires proposés dans la présente recherche. En fonction du type de la mesure et des acteurs qui la prennent, quelques nuances peuvent toutefois être mises en évidence en ce qui concerne l'importance relative des connaissances.

Le choix de la stratégie et des mesures de protection est fortement influencé par l'occurrence de crues. Comme le montrent les paragraphes suivants, des connaissances transformées directement ou indirectement par le biais des événements se trouvent souvent à l'origine de l'élaboration d'une mesure donnée. Cela signifie en revanche que, en l'absence d'événement, il manque un facteur clé qui rafraîchit les connaissances et met ainsi en évidence les déficits de protection.

La définition de la stratégie de protection et l'élaboration des mesures correspondantes nécessitent, outre des connaissances détaillées sur les risques hydrologiques, des connaissances socio-politiques précises. Comme le rôle de celles-ci au sein de la gestion des risques hydrologiques a déjà été traité dans la section 12.1.4, il n'est plus abordé ici.

Prévention

Les mesures de prévention sont définies à l'aide des connaissances du système, de l'événement et de l'intervention. Au niveau des acteurs chargés d'assurer la protection contre les crues (acteurs politico-administratifs, bureaux privés, etc.), les trois répertoires sont grossièrement équivalents par rapport à leur importance relative. Les connaissances mobilisées sont essentiellement sémantiques – dans le cas de celles de l'événement également épisodiques – et de type scientifique et technique.

A Berne, l'élaboration de mesures actives et passives destinées à améliorer la protection contre les crues à long terme (extraction de graviers, galerie d'évacuation de crue, système de protection d'objet, etc.) a requis des connaissances détaillées concernant plusieurs paramètres : les caractéristiques générales des risques découlant de l'Aar tel que l'aléa (paramètres hydrologiques, géomorphologiques, météorologiques, etc.), la vulnérabilité (enjeux, dommages potentiels, secteurs

menacés, etc.) ou la probabilité d'occurrence. Il s'agissait également d'avoir une idée précise par rapport au déroulement spatio-temporel d'une crue de l'Aar. En combinant ces connaissances du système et de l'événement, il était possible d'esquisser le cadre général de la future protection contre les crues. La planification de mesures concrètes a en outre nécessité des connaissances de l'intervention concernant les caractéristiques des mesures (effet, fonctionnement, dimensionnement, etc.).

Etant donné que l'étape du choix de la stratégie et des mesures de protection dépend étroitement des connaissances disponibles, il n'est pas étonnant que la diversité des interventions envisagées ait nettement augmenté depuis 1999 : dans un premier temps, très peu de mesures ont pu être élaborées dans les détails à cause d'un manque de connaissances sémantiques sur l'aléa. Par le biais de la transformation et de l'élargissement des trois répertoires de connaissances – engendrés par des études spécifiques portant sur différents paramètres des risques ainsi que par l'expérience de crues –, les acteurs responsables étaient finalement à même de choisir entre plusieurs possibilités lorsqu'il s'agissait de définir la future protection contre les crues dans les quartiers inondables.

Quant aux habitants des quartiers riverains de l'Aar, ils ont également réalisé des mesures préventives, surtout des protections d'objet. En comparaison avec les acteurs politico-administratifs et les bureaux privés, l'importance relative des trois répertoires de connaissances était toutefois différente : les connaissances de l'événement prédominaient clairement sur celles du système et de l'intervention. L'expérience personnelle des crues récentes – d'entente avec les émotions vives de ces dernières et le désir de sécurité – était donc à l'origine de quasiment toutes les mesures prises. En d'autres termes, l'occurrence des événements constituait le facteur clé en ce qui concerne la prévention au niveau de la population.

Cette conclusion peut être en partie confirmée par le cas de Saillon : immédiatement après l'inondation de 2000, un certain nombre d'habitants a pris des mesures afin de réduire la vulnérabilité envers les aléas hydrologiques (constructions sur remblai, utilisation de matériaux résistant à l'eau, etc.). Actuellement, les connaissances imprécises et lacunaires par rapport aux risques présents – surtout en ce qui concerne les cours d'eau communaux – ainsi que le manque d'identification de ces derniers en tant que menace ont toutefois provoqué une situation où la majorité de la population ne semble pas vouloir prendre de mesures préventives particulières.

Préparation

Tandis que, parmi les acteurs chargés d'assurer la protection contre les crues, les trois répertoires de connaissances du système, de l'événement et de l'intervention jouent un rôle équivalent en ce qui concerne la prévention, cela n'est pas le cas au niveau de la préparation. Les connaissances de l'événement prédominent, tant pour les acteurs politico-administratifs que pour la population. Par conséquent, l'occurrence d'une crue a un impact majeur sur les caractéristiques du dispositif de préparation mis en place.

Les différentes mesures préparatoires réalisées en ville de Berne (préparation de matériel de protection temporaire, aménagement de sites d'intervention, mise en place d'un système d'alarme, etc.) ont ainsi majoritairement été réalisées sur la base des enseignements tirés des différentes crues qui se sont produites depuis 1999. Les connaissances mobilisées afin de renforcer la préparation étaient donc surtout de type épisodique. Il n'est donc pas étonnant que la majorité des mesures ait été prise suite à l'événement de 2005 qui a mis en évidence la nécessité d'une amélioration et d'une diversification de la préparation.

A Saillon et, de manière plus générale, en Valais, les connaissances épisodiques de l'événement sont également à la base de quelques mesures préparatoires. Ainsi, c'est principalement sur la base de l'expérience faite lors des crues de 2000 que les responsables cantonaux ont établi le plan d'intervention d'urgence Rhône et que la commune de Saillon a créé l'état-major local de conduite.

13.3 Conclusions

Les paragraphes suivants résument les principaux enseignements de l'analyse des interactions existant entre la gestion des risques hydrologiques d'une part et les connaissances sur ces derniers d'autre part. Concrètement, dans les deux premières sections, il s'agit de mettre en évidence la manière dont les connaissances influent sur la gestion et vice-versa. Ensuite, une troisième section est consacrée aux obstacles et aux problèmes qui peuvent surgir.

13.3.1 Les connaissances au service de la gestion

De manière générale, la gestion des risques hydrologiques dépend fortement des connaissances qui se trouvent ainsi à l'origine de quasiment toutes les démarches. En fonction de l'étape de gestion et des acteurs, les connaissances mobilisées, de même que leur type et leur importance relative, peuvent considérablement varier. Les paragraphes suivants reprennent les quatre répertoires de connaissances et résument leur rôle respectif au sein de la gestion.

Connaissances du système

Les connaissances du système sont particulièrement importantes lorsqu'il s'agit d'analyser et d'évaluer les risques. De plus, elles servent à déterminer l'acceptabilité des risques et à définir les mesures de protection envisagées. Comme ces démarches incombent essentiellement aux acteurs politico-administratifs chargés d'assurer la protection contre les crues – et aux bureaux privés mandatés –, une bonne base de connaissances du système est surtout indispensable pour ces acteurs.

La gestion est généralement fondée sur des connaissances du système de type sémantique. Celles-ci découlent d'une part de la formation des acteurs concernés, de leur expérience professionnelle, de l'étude de la littérature spécialisée et de l'échange avec d'autres acteurs. Elles sont

d'autre part développées par le biais d'analyses portant sur des paramètres spécifiques des risques hydrologiques ou sur des mesures à prendre. Les connaissances épisodiques du système sont secondaires et complémentaires.

Connaissances de l'événement

Les connaissances de l'événement sont également susceptibles d'influer sur la gestion des risques hydrologiques. Comme les connaissances du système, elles sont surtout pertinentes au niveau de l'analyse et de l'évaluation des risques, de la détermination de l'acceptabilité ainsi que du choix des mesures. De plus, elles sont très importantes lors de la gestion d'un événement concret. Les connaissances de l'événement ne sont pas seulement sémantiques, mais se composent souvent largement de connaissances épisodiques. Par conséquent, elles sont plus directement tributaires de l'occurrence de crues que les connaissances du système. Cela se répercute sur la gestion des risques hydrologiques : de nombreuses mesures organisationnelles et d'engagement sont directement calquées sur l'expérience d'un événement concret.

Etant notamment créées par le biais de l'expérience personnelle d'une crue, les connaissances de l'événement sont plus facilement accessibles que les connaissances du système qui, elles, nécessitent un travail d'assimilation particulier. Leur répartition au sein de l'arrangement des acteurs est donc particulièrement élevée, pour autant que les personnes en question aient vécu un événement. Surtout au niveau de la population, les connaissances de l'événement constituent ainsi une source clé en ce qui concerne les risques hydrologiques. Elles permettent entre autres de juger s'il convient de prendre des mesures à titre individuel. En revanche, lorsqu'il n'y a pas eu d'événement récent – et donc pas de création de connaissances épisodiques correspondantes –, cette intention de se protéger contre les crues risque d'être assez faible, voire inexistante : à cause de connaissances lacunaires, l'évidence de la nécessité de mesures reste, d'une certaine manière, cachée (*cf.* 5.1.3).

Connaissances de l'intervention

Comme le nom l'indique, les connaissances de l'intervention sont particulièrement importantes lorsqu'il s'agit soit de prendre des mesures de précaution, soit d'organiser l'engagement dans une inondation concrète. Les connaissances pertinentes sont à la fois de type implicite et explicite ainsi que sémantique et épisodique.

L'élaboration et la mise en œuvre de mesures de protection – que celles-ci soient actives ou passives – nécessitent principalement des connaissances de l'intervention sémantiques. Celles-ci concernent par exemple le fonctionnement et le dimensionnement des mesures. De plus, le retour d'expérience de l'impact de mesures réalisées peut également constituer une source précieuse. Bien que ces connaissances épisodiques soient importantes pour tous les acteurs, elles sont particulièrement pertinentes au niveau de la population : comme des connaissances sémantiques par rapport aux aspects scientifiques et techniques des mesures de protection sont souvent plus faibles auprès des habitants, ceux-ci se fondent davantage sur les expériences faites. Ces der-

nières ne jouent donc pas seulement un rôle central en ce qui concerne l'appréhension générale des risques ainsi que l'identification du déroulement potentiel d'un événement, mais également par rapport aux méthodes permettant de se protéger contre les crues.

Les connaissances implicites de l'intervention – c'est-à-dire leur dimension technique – peuvent surtout être mise en évidence à deux niveaux de la gestion des risques hydrologiques. D'une part, les responsables chargés d'assurer la protection contre les crues – et les bureaux privés mandatés – ont souvent une longue expérience professionnelle. Par conséquent, leur manière d'élaborer les mesures est fortement influencée par leur savoir-faire subjectif, sans que les acteurs soient à même d'exprimer concrètement comment ils procèdent. D'autre part, les connaissances implicites sont également pertinentes au niveau de l'engagement dans un événement et, plus précisément, parmi les acteurs s'occupant des secours. Par le biais de leur expérience et des exercices mis sur pieds, ils apprennent des aptitudes, des manipulations et des comportements qui leurs sont propres.

Connaissances sociopolitiques

Le répertoire des connaissances sociopolitiques est déterminant lorsqu'il s'agit d'organiser et de mettre en œuvre les processus de négociation et de décision qui sont liés à la gestion des risques hydrologiques. Les connaissances mobilisées sont aussi bien implicites (dimensions technique et cognitive) qu'explicites. Elles concernent d'une part les mécanismes inhérents à ces processus, les caractéristiques et les rôles des autres acteurs ainsi que les stratégies de négociation (combinaison de connaissances implicites et explicites, épisodiques et sémantiques). D'autre part, elles englobent des aspects plus formels tels que les compétences ou les actes législatifs (connaissances principalement explicites et sémantiques). Plus les connaissances sociopolitiques sont diversifiées et complètes, plus un acteur donné est à même d'influer sur les processus de décision : il sait comment procéder afin de faire valoir ses intérêts au mieux. De plus, des connaissances sociopolitiques précises permettent d'anticiper le rôle et le comportement des autres acteurs et, par conséquent, d'adapter la stratégie de négociation en fonction.

13.3.2 La gestion à l'origine de nouvelles connaissances

La gestion des risques hydrologiques n'est pas seulement tributaire de connaissances précises, elle est également susceptible d'en générer de nouvelles et de modifier les connaissances existantes. Il convient de distinguer d'une part les connaissances épisodiques et, d'autre part, les connaissances sémantiques.

La transformation et la création de connaissances épisodiques résultent directement des expériences qu'un acteur donné fait au cours de la gestion des risques hydrologiques. Il s'agit d'observations et d'événements concrets, clairement définis au niveau spatio-temporel, qui sont intégrés dans les quatre répertoires de connaissances. A titre d'exemple, les connaissances du système et de l'événement peuvent être adaptées d'après le vécu d'une crue, les connaissances de l'interven-

tion par l'observation du fonctionnement d'une mesure donnée et les connaissances sociopolitiques par la participation aux processus de décision.

Demandant un travail d'élaboration, les connaissances sémantiques ne sont pas créées de façon automatique au cours de la gestion des risques hydrologiques. Par conséquent, les acteurs doivent être prêts à assimiler de nouvelles connaissances. Cela nécessite notamment un intérêt particulier envers les risques hydrologiques et la volonté d'élargir les connaissances. Lorsque ces conditions de base ne sont pas assurées, l'acteur en question risque de ne pas s'engager à rafraîchir ses connaissances sémantiques qui n'évoluent ainsi guère. Leur création résulte par exemple des études de dangers et de l'analyse d'aspects spécifiques liés aux risques (p.ex. paramètres hydrologiques, géomorphologiques et hydrauliques, possibilités d'intervenir, etc.). Elle découle également de l'étude de la littérature spécialisée, de la réflexion sur le sujet et de la communication avec d'autres acteurs. En effet, l'échange de connaissances permet aux acteurs impliqués de diversifier leurs connaissances par rapport à un sujet donné.

13.3.3 Obstacles et problèmes

Les connaissances et la gestion des risques hydrologiques ne s'influencent pas seulement de manière positive, les interdépendances mutuelles peuvent également donner lieu à des obstacles et des problèmes. Les relations étroites posent surtout des problèmes lorsque l'un des deux éléments – c'est-à-dire la gestion ou les connaissances – entrave négativement la qualité de l'autre. Plusieurs cas de figure existent, dont les plus importants sont résumés ci-dessous.

Des connaissances lacunaires – quel que soit le répertoire concerné – peuvent diriger la gestion des risques hydrologiques sur une mauvaise piste. Lorsque la gestion est basée sur des hypothèses erronées et des données incomplètes ou fausses, elle risque de ne pas être adaptée aux aléas et à la vulnérabilité tels qu'ils se présentent réellement, ce qui réduit considérablement son effectivité. Afin d'éviter cela, les lacunes au niveau des connaissances doivent être comblées, par exemple par le biais d'études spécifiques.

En fonction de leur rôle et de leurs caractéristiques, les acteurs concernés par la gestion des risques hydrologiques ont des connaissances différentes. Par conséquent, en les mettant en réseau, l'état général des connaissances est susceptible d'être élargi et amélioré. Les connaissances sur les risques hydrologiques doivent en outre être accessibles à toutes les personnes qui sont concernées par la protection contre les crues. Il est notamment important qu'elles ne se restreignent pas aux acteurs politico-administratifs et aux bureaux privés spécialisés, mais qu'elles atteignent également la population : dans l'optique d'une gestion prospective des risques, celle-ci peut y participer en réduisant le potentiel de dommages par des mesures de précaution individuelles. Cela n'est toutefois possible que lorsque les citoyens concernés disposent des connaissances correspondantes.

La qualité de la gestion peut également être entravée par une interprétation erronée des connaissances existantes ou des données statistiques concernant les crues potentielles : une faible probabilité d'occurrence peut ainsi mener au sentiment d'une fausse sécurité lorsque l'éventualité réelle d'un événement est négligée. Toujours est-il qu'une simple probabilité d'occurrence – si faible soit-elle – ne permet pas de conclure à quel moment le prochain événement se produira effectivement. Par conséquent, même si les probabilités statistiques sont importantes afin de connaître précisément les caractéristiques des risques présents, elles doivent être considérées avec prudence. Cela est particulièrement valable lorsqu'il s'agit d'estimer l'urgence de la protection contre les crues.

Un autre facteur dont l'interprétation peut être ambivalente est celui de l'expérience. Bien qu'elle constitue une source importante, voire indispensable, en ce qui concerne les connaissances sur les risques hydrologiques – par exemple au niveau des connaissances de l'événement – elle ne doit pas devenir trop déterminante dans la gestion. En effet, lorsque celle-ci est exclusivement basée sur l'expérience d'événements du passé, elle risque d'être conçue de manière essentiellement rétrospective. Par conséquent, des scénarios novateurs ne sont pas forcément pris en compte. L'expérience est ainsi la plus performante lorsqu'elle est combinée avec des réflexions prospectives – tenant compte de l'évolution future des risques – et complétée avec des connaissances sémantiques.

Finalement, l'absence d'événements a des impacts tant sur la gestion que sur les connaissances. Le risque devenant de moins en moins tangible, l'urgence perçue de la protection contre les crues a tendance à diminuer. De plus, les connaissances épisodiques ne sont guère rafraîchies pour autant que des démarches correspondantes ne sont pas entreprises par d'autres moyens.

14 Synthèse

La synthèse de la présente étude comprend quatre parties. La première tire les principales conclusions par rapport aux questions de recherche (trois questions centrales et deux questions transversales). Sur cette base, il s'agit ensuite de déduire un certain nombre de recommandations. Finalement, une section est consacrée aux limites de la recherche et aux questions ouvertes.

14.1 Les principaux enseignements par rapport aux questions centrales

14.1.1 Gestion des risques hydrologiques

Première question centrale (C1) :

Comment les risques hydrologiques sont-ils gérés et négociés par les acteurs concernés, notamment du point de vue sociopolitique ?

1er enseignement :

Plutôt qu'une démarche technique et administrative, la gestion des risques hydrologiques constitue avant tout un processus sociopolitique de décision et de négociation.

La gestion des risques hydrologiques comprend bien des composantes centrales qui sont essentiellement de type analytico-technique. En font partie l'analyse scientifique des risques ou l'élaboration technique de mesures et leur mise en œuvre. Malgré cela, elle est largement déterminée par des processus sociopolitiques de négociation et de décision qui peuvent être mis en évidence dans quasiment toutes les étapes de gestion.

Lorsque la protection contre les crues doit être assurée dans un espace marqué par la coexistence de nombreux usages (naturels, économiques, résidentiels, récréatifs, etc.) – comme c'est par exemple le cas dans un contexte urbain (*cf.* Thomi & Reynard 2009) –, elle touche à des intérêts très divers. Ceux-ci peuvent aussi bien être en concurrence avec les objectifs de la gestion des risques hydrologiques qu'en être dépendants. Les différents usages de l'eau doivent donc être pris en compte dans l'élaboration de mesures de protection et une pesée des intérêts doit être effectuée sur la base de critères clairs et transparents. Si tel n'est pas le cas, les rivalités entre les acteurs risquent de prendre le dessus dans les processus de gestion. En fonction du rôle des acteurs impliqués ainsi que de leurs logiques d'action et de leurs intérêts, des conflits majeurs peuvent ainsi se manifester. Lorsque l'éventualité et les impacts potentiels de ceux-ci sont ignorés, la planification de la protection peut facilement être freinée, voire bloquée dans le cas extrême, comme cela a été le cas à Berne entre 1999 et 2005.

La négociation et la pesée des différents intérêts sont susceptibles d'être difficiles, complexes et fastidieuses (*cf.* aussi enseignement 2). En effet, les discussions qui en résultent sont souvent controversées et marquées par des luttes de pouvoir et d'influence. Elles sont tout de même indispensables afin de mener à bien la gestion des risques hydrologiques. La négociation impliquant

les acteurs concernés permet de trouver une solution qui tienne compte des intérêts divergents et qui essaie de les intégrer sous forme d'un compromis. Le risque d'un blocage à cause de conflits d'intérêt n'est ainsi pas écarté, mais nettement amoindri. De plus, les débats publics – notamment s'ils sont relayés par les médias – contribuent au renforcement de la prise de conscience de la population par rapport à la thématique de la protection contre les crues.

2e enseignement :

Les acteurs potentiellement concernés par la gestion des risques hydrologiques sont nombreux et hétérogènes. Leur intégration dans la planification de la protection contre les crues pose des problèmes.

D'une part, l'élaboration et la mise en œuvre d'un dispositif de protection réunissant plusieurs types de mesures demande la collaboration de beaucoup d'acteurs publics et privés. La précaution passive et l'engagement nécessitent aussi la participation de la population : celle-ci doit prendre des mesures avant l'occurrence d'un événement donné (p.ex. protection d'objet, préparation de matériel de protection, etc.) ou réagir de manière adéquate lorsque ce dernier se produit (p.ex. donner suite aux alarmes, protection temporaire, etc.). D'autre part, de multiples usages – et donc également les nombreux acteurs qui les pratiquent – sont susceptibles d'être touchés de manière directe ou indirecte par la gestion des risques hydrologiques (*cf.* enseignement 1).

Pouvant avoir des intérêts divergents, ces acteurs souhaitent dans beaucoup de cas s'exprimer et participer aux processus de négociation et de décision. Par conséquent, la protection contre les crues ne peut être administrée de manière *top-down* – soit uniquement par les responsables politico-administratifs –, mais elle doit intégrer les acteurs concernés (*cf.* aussi Nedelcu & Hainard 2006). La dimension sociopolitique de la gestion des risques hydrologiques est ainsi évidente. Pour l'instant, la prise en compte des différents acteurs – surtout des acteurs privés tels que la population ou des associations – semble toutefois poser de nombreux problèmes. Pour autant qu'ils ne soient pas explicitement définis, des instruments participatifs particuliers ne sont généralement pas prévus dans la gestion, à l'exception des procédures imposées par les lois en vigueur (consultation, préavis, éventuellement des référendums). Concrètement, il y a un manque au niveau de plates-formes de discussion – formelles ou informelles – ainsi que de démarches participatives.

Afin d'intégrer l'ensemble des personnes concernées par la protection contre les crues et en vue d'éviter des conflits liés à l'exclusion volontaire ou involontaire d'un acteur donné, le développement d'une stratégie *ad hoc* paraît indispensable. Le problème fondamental n'est pas que des formes de participation ne sont pas disponibles (*cf.* 3.4.2), mais que celles-ci soient réellement intégrées dans la gestion des risques hydrologiques (*cf.* Hostmann *et al.* 2005). Cela nécessite notamment une prise de conscience du caractère sociopolitique de la protection contre les crues par les acteurs politico-administratifs ainsi qu'une organisation de la gestion des risques hydrologiques qui en tienne compte.

3e enseignement :

Les approches prédominantes dans la gestion des risques hydrologiques ne sont guère adaptées aux dimensions sociopolitiques de celle-ci.

La gestion des risques hydrologiques – telle qu'elle est mise en œuvre en Suisse – est principalement fondée sur des approches provenant des sciences naturelles et techniques. Celles-ci sont notamment mises à profit afin d'analyser les risques, de définir les objectifs de protection ou encore d'élaborer des mesures. En revanche, bien que les aspects sociopolitiques jouent un rôle primordial (*cf.* enseignements 1 et 2), très peu de démarches ont été développées qui en tiennent véritablement compte. Les approches des sciences sociales et psychologiques manquent ainsi presque complètement. En effet, tandis que les propriétés physiques et naturelles des risques – et particulièrement des aléas – sont analysées précisément, la perception et les caractéristiques (attitudes, valeurs, intérêts, etc.) des individus ainsi que les impacts socioéconomiques sont peu étudiés (*cf.* aussi Schmid 2010). Par conséquent, l'étape de l'évaluation scientifique des risques est très lacunaire, voire complètement omise.

Cette méconnaissance des dimensions sociopolitiques ne reste pas sans conséquences sur la gestion : les conflits d'intérêt potentiels ne sont souvent pas identifiés à l'avance. Il n'est donc pas possible d'en tenir compte de manière prospective et de chercher des solutions avant qu'ils ne se manifestent. La négligence des aspects sociopolitiques a en outre pour effet que la gestion ne comprend pas toutes les étapes nécessaires à une appréhension globale des risques. Etant essentiellement basée sur l'analyse scientifique des risques et sur l'élaboration technique de mesures, l'étape intermédiaire de la détermination de l'acceptabilité et de la tolérabilité est marginalisée. Celle-ci serait cependant importante afin de définir, d'entente avec les divers acteurs concernés, les objectifs de protection selon lesquels la future protection est établie. Finalement, la conception de la stratégie de protection qui trace notamment le choix des mesures peut également donner lieu à des problèmes lorsqu'elle ne tient pas compte des circonstances sociopolitiques. En fonction de la façon dont elle est esquissée, les usagers des zones inondables peuvent être plus ou moins touchés par un dispositif de protection donné. Selon leurs intérêts et préférences, ils peuvent donc avoir tendance à favoriser ou refuser une stratégie ou une mesure spécifique. Là aussi, il y a un certain potentiel de conflits lorsque les intérêts respectifs sont trop divergents.

4e enseignement :

Etant influencée par de nombreux paramètres, la gestion des risques hydrologiques n'est pas statique, mais représente un processus dynamique.

La gestion des risques hydrologiques est tributaire des variations de ses paramètres constitutifs : d'une part, elle se fonde sur des connaissances qui sont soumises à des transformations temporelles considérables (*cf.* enseignements 11, 12, 24, 25). D'autre part, peuvent également changer de multiples autres facteurs – physiques et sociaux (*cf.* Keiler & Fuchs 2007) – dont les caractéristiques des risques en question, la perception de ceux-ci par les individus, l'urgence perçue de la protection contre les crues, les intérêts et les priorités des acteurs, etc. Les différents facteurs variables qui influent sur la gestion des risques hydrologiques ont pour effet que les

conditions cadres de cette dernière peuvent changer à tout moment. Par conséquent, les démarches à entreprendre ainsi que la planification de la protection contre les crues ne peuvent être définies une fois pour toutes au début du processus de gestion. Etant fortement dynamiques, elles doivent être constamment adaptées (*cf.* enseignement 24) en considérant tant les transformations des composantes du risque (aléas, vulnérabilité, etc.) que celles des paramètres sociopolitiques (intérêts, priorités, etc.).

Immédiatement après un épisode d'inondation, l'argument de la sécurité prédomine généralement auprès de la majorité des acteurs (*cf.* aussi Vinet & Defossez 2006). Plus tard, dans une deuxième phase, il est toutefois susceptible d'entrer en concurrence avec toute une série d'autres intérêts. En fonction de la situation, les aspects sécuritaires ne suffisent plus à eux seuls à convaincre tous les acteurs de la nécessité de mesures de protection. Par conséquent, les acteurs dirigeant la gestion des risques hydrologiques doivent tenir compte de ces changements d'intérêt et de priorité et redéfinir leur argumentation suivant le développement de la situation.

5e enseignement :

La gestion des risques hydrologiques concerne essentiellement l'aléa. Des discussions approfondies sur la vulnérabilité et les possibilités de la réduire sont nettement plus rares.

Malgré le nouveau paradigme de la « culture du risque » qui a remplacé l'ancien qualifié de « conquête de la sécurité » ou de « domestication du danger », la gestion des risques hydrologiques est toujours largement axée sur la réduction des aléas. En effet, très peu de discussions sont menées par rapport aux usages pratiqués dans les zones inondables, à la réduction du potentiel de dommages ou encore à la responsabilité de chacun (*cf.* aussi Brown & Damery 2002, Vinet & Defossez 2006, 5.1.3). Cela est probablement en partie dû au fait que la réduction de la vulnérabilité à l'échelle des particuliers incombe avant tout aux propriétaires des bâtiments et des biens meubles exposés aux aléas hydrologiques et non pas aux autorités publiques (*cf.* 6.2.3).

Dans la perspective d'une protection contre les crues intégrée et prospective – telle qu'elle est proposée par le nouveau paradigme –, cette situation est insatisfaisante. Des discussions plus larges pourraient augmenter la conscience envers la vulnérabilité et les méthodes permettant de l'influencer. De plus, on peut se demander si une pression plus forte sur les particuliers – exercée par exemple par le biais des assurances – ne contribuerait pas à une participation plus élevée en ce qui concerne la protection contre les crues. Toujours est-il que des mesures prises à l'échelle individuelle permettent de réduire sensiblement le potentiel de dommages et donc les risques.

Le lancement de débats sur les possibilités de « vivre avec les risques » et sur les adaptations nécessaires correspondrait en outre mieux à la nouvelle philosophie de la « culture du risque » que le simple constat que le risque nul n'existe pas. Cela est d'autant plus le cas que ce slogan paraît assez abstrait et virtuel, surtout pour des acteurs qui ne sont pas familiers avec les risques hydrologiques. Pour l'instant, le recours à l'inexistence du risque nul semble toutefois souvent servir comme une sorte d'excuse expliquant pourquoi les problèmes liés aux aléas hydrologiques ne peuvent être éradiqués.

6e enseignement :

Plusieurs facteurs peuvent déclencher et accélérer la planification de la protection contre les crues, notamment l'occurrence d'un événement et la pression administrative, politique et publique.

L'occurrence d'une crue constitue le facteur le plus important capable de déclencher et d'accélérer la planification de la protection contre les crues. De manière générale, elle renforce la conscience envers les risques hydrologiques et met en évidence les déficits de protection. Elle augmente ainsi la perception de l'urgence de réaliser des mesures et motive les acteurs à entreprendre les démarches nécessaires. De plus, un événement majeur joue un rôle intégrateur : au moins dans une première phase, il engendre la formation d'une large coalition réunissant la majorité des acteurs qui s'expriment en faveur de la réduction des risques présents (*cf.* enseignement 4).

Bien qu'un événement ait un impact important sur la gestion des risques hydrologiques à court terme, il ne suffit toutefois pas à lui seul à faire progresser celle-ci à moyen et long terme. L'avancement est ainsi tributaire des intérêts et des priorités que les acteurs accordent à la protection contre les crues. Schématiquement, trois groupes peuvent être mis en évidence qui sont à même d'accélérer la planification de mesures. Le premier rassemble les membres de l'administration publique chargés de diriger la gestion des risques hydrologiques. En fixant des priorités, ces acteurs définissent le rythme des démarches à entreprendre. Le deuxième groupe est constitué par les acteurs politiques (pouvoirs législatif et exécutif) : par le biais d'instruments politiques (scrutins, motions, interpellations, etc.), ceux-ci peuvent influer sur les objectifs de la gestion des risques hydrologiques et sur la manière de procéder. Finalement, le troisième groupe comprend la société dans son ensemble. Lorsque les trois groupes exercent simultanément une pression en faveur de la mise en place de la protection contre les crues, celle-ci avance le plus rapidement. En revanche, si cette pression manque de la part de l'un ou de l'autre groupe – surtout de la part des acteurs administratifs et politiques –, elle a tendance à ralentir.

14.1.2 Connaissances des risques hydrologiques

Deuxième question centrale (C2) :

Quelles sont les caractéristiques des connaissances dont les acteurs disposent par rapport aux risques hydrologiques ? De quelle manière ces connaissances se transforment-elles ?

7e enseignement :

Les quatre répertoires de connaissances proposés se sont avérés utiles pour analyser les connaissances liées à la gestion des risques hydrologiques. Ils ne sont pas indépendants, mais s'influencent mutuellement.

La catégorisation *a priori* des connaissances sous forme de quatre répertoires s'est avérée adéquate pour l'analyse des études de cas. Elle a permis d'étudier en détail les caractéristiques des connaissances sur les différentes facettes des risques hydrologiques et sur la manière de les gérer. Elle a de plus montré que les quatre répertoires se différencient par rapport à leur précision

(*cf.* enseignements 8 et 9), à leur répartition au sein de l'arrangement des acteurs (*cf.* enseignements 8, 10 et 14), ainsi qu'à leurs caractéristiques inhérentes (*cf.* enseignement 8).

Les quatre répertoires proposés ne constituent toutefois pas des unités isolées. La limite entre les catégories n'est pas toujours évidente, surtout en ce qui concerne les connaissances du système et celles de l'événement. De plus, les répertoires sont susceptibles de s'influencer mutuellement. Les connaissances de l'intervention suivent ainsi par exemple l'évolution des connaissances de l'événement, dans une moindre mesure aussi celles du système : les mesures à prendre – et donc également les connaissances qui y sont liées – dépendent de l'état des connaissances sur les scénarios potentiels.

8e enseignement :

L'importance relative des différentes connaissances des risques hydrologiques et leur degré de précision varient fortement d'un acteur à l'autre. De manière schématique, quatre profils de connaissances peuvent être mis en évidence.

En fonction des acteurs, les connaissances du système, de l'événement et de l'intervention (pour les connaissances sociopolitiques, *cf.* enseignement 9) peuvent être classées en quatre catégories si l'on se base sur leurs caractéristiques inhérentes (forme, type, précision, etc.). Ces profils ne sont toutefois pas fermés et exclusivement liés à un groupe d'acteurs donné : comme le montre l'enseignement 10, dans de nombreux cas, des acteurs spécifiques partagent des connaissances qui sont typiques d'un autre groupe.

- Premier profil. Les acteurs politico-administratifs chargés de la protection contre les crues ainsi que les bureaux privés spécialisés dans ce domaine disposent d'une combinaison relativement équilibrée des trois répertoires de connaissances. Les connaissances pertinentes pour la gestion des risques sont majoritairement explicites, à la fois épisodiques et sémantiques. Quant à ces dernières, elles sont surtout de type analytique et scientifique.
- Deuxième profil. Les acteurs s'occupant des secours, notamment les pompiers, combinent également les trois répertoires, bien que les connaissances de l'événement et de l'intervention soient plus développées que celles du système. Contrairement au premier groupe, les connaissances de l'intervention comprennent moins la précaution, mais plutôt l'engagement lors d'un événement. Afin de pouvoir l'assurer, les membres des secours assimilent un certain nombre de connaissances implicites (savoir-faire, manipulations, comportement, etc.). Sinon les connaissances sont largement explicites, la dimension épisodique prédominant toutefois sur la dimension sémantique.
- Troisième profil. Au sein de la population, ce sont les connaissances de l'événement qui prédominent. De plus, les connaissances sont essentiellement de type épisodique et vernaculaire, contenant relativement peu d'éléments analytiques et scientifiques. Cela ne veut toutefois pas dire qu'elles sont forcément imprécises.
- Quatrième profil. Un dernier groupe d'acteurs est formé par les corporations de digues et réunit des éléments du premier et du troisième profil. Les connaissances du système et de l'événement sont plus développées que celles de l'intervention qui se limitent généralement

aux mesures actives d'aménagement des cours d'eau. De plus, les connaissances épisodiques prédominent sur les connaissances sémantiques. La caractéristique principale de ce profil est la précision élevée des connaissances du territoire local.

9e enseignement :

Les connaissances sociopolitiques étaient mal développées au début de la planification de mesures, mais elles se sont développées au fur et à mesure que celle-ci avançait.

Etant donné la faible prise en compte des aspects sociopolitiques dans la gestion des risques hydrologiques (*cf.* enseignements 1, 2 et 3), il n'est pas étonnant que les connaissances sociopolitiques soient également plutôt mal développées. A Berne, cela était particulièrement le cas dans la première phase de la planification de mesures lorsque les connaissances sur les autres acteurs ainsi que sur les différentes variantes de procédure étaient très lacunaires chez de nombreux acteurs. Au fur et à mesure que la planification avançait, elles se sont toutefois améliorées, surtout au niveau des acteurs politico-administratifs. Un des facteurs clés de cette évolution a été l'occurrence de problèmes sérieux qui ont entravé la gestion des risques et qui ont forcé les responsables bernois à chercher des approches alternatives (*cf.* aussi enseignements 11 et 19).

10e enseignement :

L'adhésion d'un acteur donné à un groupe spécifique ne constitue pas un critère suffisant pour déterminer l'état des connaissances dont il dispose sur les risques hydrologiques.

En fonction de l'expérience, de la formation, du rôle et des intérêts d'un acteur donné, ses connaissances effectives sur les risques hydrologiques et sur la protection contre les crues sont susceptibles de diverger significativement du profil type de son groupe (*cf.* enseignement 8). En effet, les acteurs politico-administratifs peuvent aussi bien avoir des connaissances ressemblant à celles de la population, alors que des citoyens peuvent faire preuve de connaissances très précises, détaillées et de type analytique et scientifique (des conclusions sont notamment confirmées par Brown & Damery 2002).

De plus, tous les acteurs – publics et privés – peuvent être confrontés à des lacunes majeures de connaissances sur les risques hydrologiques. Comme les connaissances sont ainsi très imprécises et fragmentaires, voire manquantes, aucun des quatre profils ne reflète leur état réel. Ce cas de figure est surtout observable lorsqu'il n'y a pas eu d'événement majeur pendant longtemps ou lorsque l'importance attribuée à la réduction des risques hydrologiques est très faible.

Compte tenu de ces observations, il n'est pas possible d'associer clairement un profil de connaissances à un acteur donné en se basant uniquement sur son rôle. Par conséquent, il paraît également trop réducteur de qualifier un acteur d'expert ou de profane en considérant seulement sa fonction (formelle) dans la gestion des risques hydrologiques (*cf.* aussi Brown & Damery 2002, 4.2.7). En d'autres termes, les connaissances de tous les acteurs peuvent *a priori* être pertinentes pour gérer les risques hydrologiques.

11e enseignement :

Les connaissances sur les risques hydrologiques sont très volatiles et instables dans le temps. Par conséquent, elles doivent continuellement être rafraîchies afin d'être maintenues à un niveau constant.

Les connaissances sur les risques hydrologiques – quel que soit le répertoire considéré – ne représentent pas une entité fixe et stable. Au contraire, elles sont très volatiles au cours du temps et se modifient constamment, pouvant aussi bien s'affaiblir, voire disparaître, que se renforcer (*cf.* enseignement 25). Afin de les maintenir à un niveau constant, elles doivent donc continuellement être rafraîchies. Pour les connaissances épisodiques, cela se fait généralement par le biais d'événements et d'expériences concrets (crues vécues, observations personnelles, etc.). En revanche, les connaissances sémantiques nécessitent un certain travail d'élaboration, par exemple l'étude de la littérature spécialisée ou l'analyse et l'interprétation de données.

Le renouvellement des connaissances est en partie déclenché, directement ou indirectement, par l'occurrence de crues (*cf.* enseignements 12 et 13). L'effet de ces dernières est particulièrement élevé lorsqu'elles se répètent au cours d'une période plus ou moins courte. En cas d'absence d'événements majeurs, le maintien des connaissances doit être assuré par d'autres moyens (p.ex. par la communication, la distribution d'informations, etc.) qui nécessitent toutefois un effort particulier afin d'atteindre le public cible. En effet, comme les crues agissent à plusieurs niveaux (connaissances, émotions, expérience personnelle, attention provoquée, etc.), leur impact est plus efficace et plus durable que celui des démarches alternatives.

Indépendamment de l'origine du rafraîchissement, les acteurs doivent être prêts à assimiler de nouvelles connaissances. Dans ce contexte, des facteurs favorables – les « catalyseurs » – sont par exemple la motivation et l'intérêt d'élargir les connaissances, l'importance attribuée aux risques hydrologiques ou encore les émotions. Ces dernières jouent un rôle particulièrement important lorsque les acteurs en question ont vécu une crue concrète (*cf.* Siegrist & Gutscher 2006b, 5.1.3). De plus, la simple disponibilité de documents traitant des risques (rapports, photos, cartes, etc.) ne suffit pas pour renouveler les connaissances. Les sources doivent être accessibles (cognitivement, physiquement, etc.) et saisies, voire retravaillées, par les acteurs (*cf.* la notion de « prise » proposée par November *et al.* 2006, 5.1.1).

12e enseignement :

Plusieurs facteurs sont susceptibles de transformer les connaissances. L'occurrence d'un événement majeur en constitue le plus important.

Parmi les différents facteurs déclenchant la transformation des connaissances sur les risques hydrologiques, quatre sont particulièrement pertinents (*cf.* aussi enseignement 20) :

– L'occurrence de crues majeures modifie le plus fondamentalement les connaissances (*cf.* aussi le concept d'apprentissage fondamental ; Siegenthaler 1992, Pfister 2002, 4.3.2). Elle rafraîchit directement les connaissances épisodiques de tous les acteurs, particulièrement celles de l'événement et de l'intervention. De manière indirecte, les crues entraînent également une amélioration de la dimension sémantique des connaissances du système, de l'événement et de

l'intervention (*cf.* aussi enseignement 13). En effet, elles sont souvent le point de départ pour l'élaboration d'études sur les risques hydrologiques (*cf.* ci-dessous).

– La réalisation d'études sur des paramètres spécifiques des risques hydrologiques provoque une diversification des connaissances sémantiques du système, de l'événement et de l'intervention. Comme ces analyses sont généralement menées par les acteurs politico-administratifs et les bureaux privés, ce sont surtout ces acteurs-là qui voient leurs connaissances se développer le plus.
– Dans la gestion des risques hydrologiques, de nombreuses connaissances sont échangées entre les acteurs impliqués venant de contextes très différents. Il s'agit de connaissances appartenant aux quatre répertoires et qui sont tant de type explicite (transférées de façon orale ou écrite) qu'implicite (transférées par imitation et par *learning by doing*). L'hétérogénéité et la richesse des connaissances disponibles – par le biais des autres acteurs – permet à un acteur donné d'enrichir ses propres connaissances.
– Lorsque la planification de la protection contre les crues se heurte à des problèmes majeurs, les acteurs concernés sont obligés de trouver une solution adéquate. Cette recherche de démarches alternatives est souvent source de nouvelles connaissances de l'intervention et de type sociopolitique.

13e enseignement :

L'impact des crues sur les connaissances des risques hydrologiques est ambivalent, pouvant être aussi bien être favorable que délicat.

Les crues majeures transforment considérablement les connaissances sur les risques hydrologiques, à la fois de façon directe et indirecte (*cf.* enseignement 12). De plus, l'expérience d'un événement donné est source d'images et d'émotions concrètes et contribue ainsi à renforcer la conscience du risque en le rendant tangible (*cf.* Vinet & Defossez 2006).

Les connaissances exclusivement basées sur l'expérience de crues seront toutefois lacunaires, voire faussées, ce qui peut entraver la qualité de la gestion (*cf.* enseignements 17 et 18 ; *cf.* aussi Vinet & Defossez 2006). Sont particulièrement concernées les connaissances de l'événement, surtout leur dimension épisodique. En cas d'absence de crue, les connaissances épisodiques de l'événement sont ainsi fragmentaires si elles ne sont pas remplacées par des connaissances sémantiques. La situation devient encore plus précaire lorsque l'occurrence d'une crue incite les acteurs à se fonder uniquement sur celle-ci en ce qui concerne leurs connaissances sur les risques hydrologiques. Ces dernières sont ainsi formées de manière rétrospective et ne tiennent pas compte d'éventuels scénarios novateurs.

14e enseignement :

Il y a coexistence de plusieurs formes de connaissances collectives rassemblant des acteurs différents. Par conséquent, il n'est pas possible de mettre en évidence une seule mémoire collective générale.

La plupart des connaissances sur les paramètres des risques hydrologiques sont partagées par plusieurs acteurs. Certaines connaissances collectives sont étroitement liées à un groupe d'acteurs

spécifique, par exemple celles dont disposent les secours sur l'engagement dans un événement. D'autres connaissances peuvent en revanche rassembler des personnes appartenant à différents groupes. Ce sont par exemple les connaissances sur le déroulement d'une crue récente.

Plusieurs formes de connaissances collectives coexistent ainsi sur un espace relativement restreint. Seule une partie est activement générée et exploitée dans la gestion des risques hydrologiques ; les autres sont plus latents et cachés. Dans certains cas, un répertoire de connaissances collectives réunit des acteurs tellement peu nombreux et marginalisés qu'il reste complètement inaperçu. Il peut par exemple s'agir des connaissances de quelques habitants (p.ex. de personnes âgées) basées sur l'expérience d'événements anciens.

Il n'est donc pas possible d'identifier une seule mémoire collective générale des risques hydrologiques. Il existe plutôt plusieurs mémoires collectives qui se réfèrent chaque fois à des paramètres spécifiques des risques et de leur gestion. En fonction des acteurs qui les partagent, ces mémoires collectives peuvent être complémentaires ou chevauchantes, reliées – par exemple par quelques acteurs ayant simultanément accès à différents répertoires de connaissances collectives – ou isolées.

14.1.3 Interactions entre la gestion et les connaissances

Troisième question centrale (C3) :

Quelles sont les conclusions qui peuvent être tirées par rapport aux interactions mutuelles qui existent entre la gestion des risques hydrologiques d'une part et les connaissances de ces risques d'autre part ?

15e enseignement :

La gestion des risques hydrologiques et les connaissances sur ceux-ci sont fortement interdépendantes ce qui entraîne tant des opportunités que des problèmes.

Les interdépendances qui ont pu être mises en évidence entre la gestion des risques hydrologiques d'une part et les connaissances d'autre part se manifestent de différentes façons. L'état et les caractéristiques des quatre répertoires de connaissances déterminent fortement la qualité de la gestion des risques hydrologiques. Leur diversification constitue donc l'une des démarches principales afin d'améliorer la protection contre les crues. La gestion n'est pas seulement demandeuse en connaissances, elle est également susceptible d'en générer de nouvelles. Par conséquent, elle contribue considérablement au rafraîchissement et à l'élargissement des connaissances sur les risques hydrologiques.

Les relations étroites entre la gestion et les connaissances ne donnent toutefois pas seulement lieu à des synergies ; elles peuvent également être source de problèmes et d'obstacles. Des lacunes et des imprécisions au niveau de l'une des deux composantes influent ainsi inévitablement sur la qualité de l'autre. Dans le cas extrême, cela peut mener à la mise en place d'un dispositif de protection inadapté à la situation réelle des risques hydrologiques.

Les principales conclusions qui peuvent être tirées par rapport à ces deux phénomènes de synergie et d'obstacle font l'objet des enseignements suivants.

16e enseignement :

La qualité de la gestion des risques hydrologiques est fortement influencée par la richesse des connaissances dont disposent les acteurs.

Les trois répertoires de connaissances du système, de l'événement et de l'intervention jouent un rôle important sur la gestion des risques hydrologiques à différentes échelles (pour les connaissances sociopolitiques, *cf.* enseignement 19) :

- Les connaissances du système sont les plus pertinentes lorsqu'il s'agit d'analyser les risques, de déterminer leur acceptabilité et de définir les objectifs de protection. Ces démarches nécessitent essentiellement des connaissances sémantiques.
- Les connaissances de l'événement sont importantes dans quasiment toutes les étapes de gestion : elles sont indispensables aussi bien pour analyser les risques que pour définir le dispositif de protection. Elles sont plutôt épisodiques, mais peuvent, en fonction des acteurs, également contenir des éléments sémantiques.
- Les connaissances de l'intervention sont mobilisées lorsqu'il s'agit de déterminer la stratégie et les mesures de protection (prévention, préparation, engagement). Etant principalement sémantiques, elles comportent, par le biais de retours d'expérience de mesures déjà réalisées, également une dimension épisodique.

La gestion des risques hydrologiques est la plus performante lorsque les connaissances prises en compte remplissent les critères suivants : les connaissances sont précises, complètes et détaillées et représentent une combinaison équilibrée entre les trois répertoires en intégrant à la fois des dimensions épisodiques et sémantiques. De plus, elles contiennent tant des éléments rétrospectifs (crues, mesures, etc. du passé) que prospectifs (réflexions par rapport à l'évolution future des risques, à des scénarios novateurs, etc.). Plus les connaissances sur les risques hydrologiques sont riches et diversifiées, plus les acteurs peuvent réagir de manière flexible à toutes les facettes de la gestion des risques ainsi qu'à des modifications éventuelles de ces derniers.

La réduction des risques hydrologiques est la plus effective lorsqu'elle n'est pas seulement assurée par les autorités publiques, mais implique également la population. Pour que celle-ci puisse prendre des mesures à l'échelle locale, elle doit toutefois disposer des connaissances nécessaires. Sont particulièrement importantes à ce sujet les connaissances de l'événement (afin d'estimer les scénarios potentiels) ainsi que celles de l'intervention.

17e enseignement :

Le succès de la gestion d'une crue donnée dépend fortement de la qualité des connaissances de l'événement ainsi que, de manière complémentaire, de celles de l'intervention.

En ce qui concerne les connaissances, deux capacités sont particulièrement importantes lorsqu'il s'agit de gérer une crue concrète : pouvoir anticiper le scénario et savoir comment intervenir. En effet, la connaissance précise du déroulement spatio-temporel potentiel d'un événement permet aux acteurs (personnes impliquées dans les secours, personnes touchées, etc.) d'adapter l'intervention et d'agir de manière prospective. Lorsque les points critiques sont connus, les mesures nécessaires peuvent être prises sans qu'il y ait une perte de temps. Cela est

d'autant plus le cas que les acteurs concernés disposent de connaissances précises sur la façon dont il convient d'intervenir le plus efficacement. Dans le cas idéal, il en résulte une réduction sensible des dommages.

Outre les connaissances sémantiques, les connaissances épisodiques – découlant de l'expérience d'événements antérieurs – sont particulièrement précieuses dans la gestion d'une crue. Le déroulement de l'événement et l'impact respectif des méthodes d'intervention sont connus et constituent ainsi des points de repère pour de futurs engagements. Malgré cela, les connaissances épisodiques représentent une source délicate. En effet, il y a un certain risque que les expériences du passé soient considérées comme universelles et valables pour tous les événements futurs. Dans la réalité, chaque crue possède toutefois son propre scénario (*cf.* 5.1.4). Par conséquent, une intervention uniquement basée sur des connaissances découlant d'événements antérieurs risque d'être inadaptée, voire inefficace. Il est donc essentiel que l'interprétation des connaissances de l'événement ne soit pas seulement faite de façon rétrospective, mais qu'elle comprenne aussi des réflexions prospectives par rapport à des scénarios novateurs (pour le rôle de l'expérience, *cf.* aussi enseignements 13 et 18).

18e enseignement :

Des connaissances lacunaires, voire erronées, peuvent considérablement entraver la qualité de la gestion des risques hydrologiques.

Parmi les cas de figure capables d'influer négativement sur la qualité de la gestion des risques hydrologiques, quatre sont particulièrement importants.

- Lorsque les connaissances sont imprécises ou incomplètes, la gestion risque de ne pas être adaptée aux besoins sécuritaires et aux menaces réelles.
- La gestion est également lacunaire lorsqu'elle ne tient compte que d'une partie des connaissances disponibles ou lorsqu'elle se base sur de fausses conclusions et des interprétations erronées (p.ex. sentiment de sécurité à cause de l'absence de crues majeures).
- Les probabilités statistiques peuvent également être source de problèmes : lorsqu'une faible probabilité d'occurrence est – implicitement ou explicitement – interprétée comme étant égale à une absence (temporaire) des risques, la mise en place de la protection contre les crues est susceptible de ralentir considérablement, voire de s'arrêter.
- Des connaissances construites de manière rétrospective – en se fondant exclusivement sur des données anciennes et sur l'expérience d'événements du passé – mènent à une gestion qui n'est adaptée ni à des scénarios novateurs, ni à des modifications éventuelles des paramètres inhérents aux risques.

19e enseignement :

Les connaissances sociopolitiques constituent un élément clé, surtout lorsque la gestion des risques hydrologiques est controversée et marquée par des rivalités entre différents acteurs.

Les connaissances sociopolitiques permettent à un acteur donné d'avoir une idée précise des autres acteurs impliqués dans la gestion des risques hydrologiques, de leurs rôles, intérêts et atti-

tudes. Par ce biais, il est à même d'identifier les manières de procéder et d'argumenter et il peut ainsi anticiper les rivalités potentielles. A l'aide de connaissances précises sur les règles formelles et informelles et sur les procédures de gestion, il peut également participer plus facilement à la planification de la protection contre les crues et faire valoir ses intérêts.

Lorsque les connaissances sociopolitiques sont diversifiées et précises, un acteur donné est capable de tenir compte des particularités de la situation (acteurs impliqués, caractéristiques des problèmes qui se posent, caractéristiques des intérêts divergents, etc.) et d'agir en conséquence. Il dispose en outre de plusieurs alternatives lorsqu'une approche spécifique échoue. Ce genre de compétences est particulièrement important pour les acteurs politico-administratifs chargés de diriger la gestion : ils peuvent considérablement augmenter la chance que les démarches entreprises ne soient pas confrontées à des obstacles majeurs en adaptant leur stratégie aux besoins et aux circonstances sociopolitiques (prise en compte des acteurs, définition des forums de négociation, pesée des intérêts, anticipation des conflits potentiels, etc.).

En revanche, des connaissances sociopolitiques incomplètes ou lacunaires augmentent le risque que la gestion se heurte à des problèmes sérieux dans les processus de négociation et de décision et lors de la collaboration avec les différents acteurs.

20e enseignement :

La gestion des risques hydrologiques ne demande pas seulement des connaissances précises et détaillées, elle en génère également.

La gestion des risques hydrologiques contribue significativement à la création et au transfert de connaissances, tant de manière directe qu'indirecte (*cf.* aussi enseignement 12). Voici les quatre cas de figure les plus importants :

- Dans le but de pouvoir mieux gérer les risques hydrologiques, différents paramètres spécifiques et les mesures envisagées sont souvent étudiés en détail. Les enseignements découlant de ces analyses élargissent directement les connaissances du système, de l'événement et de l'intervention.
- La réalisation de mesures de protection influe sur les connaissances à plusieurs niveaux. L'observation de leur fonctionnement concerne principalement les connaissances de l'intervention. En revanche, l'effet des mesures – par exemple la réduction du risque ou la modification du déroulement d'un événement – transforment les connaissances du système et de l'événement. Dans certains cas, la mise en œuvre de mesures peut contribuer à un affaiblissement des connaissances et de la conscience du risque à moyen et long terme. Une telle évolution est imaginable lorsqu'une mesure de protection donnée masque complètement les aléas hydrologiques qui ne sont ainsi plus visibles et perceptibles.
- Les démarches de gestion (lutte contre les crues, élaboration de projets de protection, mise en œuvre de mesures, etc.) sont suivies et observées par les acteurs intéressés. En fonction des constats faits, ils peuvent élargir leurs connaissances en intégrant de nouveaux éléments. Cela est particulièrement important pour les connaissances sociopolitiques qui se développent

principalement à travers les activités de gestion (*learning by doing*) et le contact direct avec d'autres acteurs.

– La gestion des risques hydrologiques renforce le transfert des quatre répertoires de connaissances. Sont concernés aussi bien les acteurs chargés de la protection contre les crues (acteurs politico-administratifs, acteurs s'occupant des secours, bureaux privés, etc.) que la population et des personnes tierces. Les modes de transfert sont multiples, à la fois oraux (p.ex. discussions), écrits (p.ex. brochures d'information, rapports) et tacites (p.ex. imitation), et empruntent différents canaux (p.ex. contacts personnels, séances, médias, etc.).

21e enseignement :

Les quatre profils de connaissances sont pris en compte différemment dans la gestion des risques hydrologiques. Ils ne sont pas toujours compatibles, ce qui peut donner lieu à des problèmes.

La gestion des risques hydrologiques est principalement fondée sur le premier profil de connaissances en ce qui concerne la protection contre les crues à moyen et long terme ainsi que sur le deuxième pour l'engagement lors d'une crue (pour les profils, *cf.* enseignement 8, 12.3.1). Les connaissances prises en compte sont ainsi essentiellement de type analytique et scientifique.

Quant aux connaissances vernaculaires – que l'on retrouve surtout dans la population –, elles jouent un rôle marginal (*cf.* 5.1.3). Malgré leur réputation ambivalente, les connaissances vernaculaires ne sont toutefois pas toujours lacunaires, imprécises et erronées : elles peuvent être très détaillées à l'échelle locale (par rapport au territoire, aux cours d'eau, aux aléas, etc.) et contenir des souvenirs précis sur des événements historiques. Les connaissances vernaculaires locales peuvent ainsi constituer une précieuse source supplémentaire pour la gestion des risques hydrologiques (*cf.* 5.1.3). L'intégration dans cette dernière pose toutefois problème. D'une part, leurs caractéristiques divergent fortement de celles des connaissances analytiques et scientifiques, ce qui engendre des problèmes de compatibilité (*cf.* aussi Vinet & Defossez 2006). D'autre part, comme les connaissances vernaculaires sont étroitement liées aux personnes qui les possèdent, elles ne sont souvent pas disponibles sous forme écrite. Par conséquent, elles doivent être saisies auprès des acteurs en question (p.ex. par le biais d'entretiens), ce qui nécessite un travail particulier.

Les caractéristiques divergentes des profils de connaissances peuvent également constituer un obstacle dans la communication entre les acteurs. Comme ceux-ci ne partagent pas forcément le même langage – utilisant des concepts, terminologies et argumentations différents –, les messages transférés d'un groupe d'acteurs à l'autre risquent de ne pas être compris ou d'être mal interprétés (*cf.* aussi Schmid 2010).

De manière générale, il manque des plates-formes où des connaissances relatives aux structures et systèmes de références hétérogènes peuvent être mises en relation et traduites. Une des institutions qui serait à même d'assurer une telle médiation est la corporation de digues (*cf.* Gerber *et al.* 2008). De par son organisation et son rôle dans la gestion des risques hydrologiques, elle a simultanément accès à différents profils de connaissances. Pour l'instant, on doit toutefois constater que les corporations accordent une faible importance à cette fonction. En cas d'absence de corporation de digues, l'échange et la traduction de connaissances doit passer par

d'autres canaux. A cette fin, on pourrait envisager la création de structures particulières à l'aide qui facilitent les contacts entre les différents groupes d'acteurs (*cf.* recommandations 5 et 6).

22e enseignement :

Les connaissances ne constituent pas seulement une base indispensable à la gestion des risques hydrologiques, elles représentent également une ressource sociale pouvant être mobilisée par les acteurs afin de défendre leurs intérêts.

Les acteurs concernés par la protection contre les crues peuvent mobiliser les connaissances dont ils disposent afin de faire valoir leurs intérêts. En effet, les connaissances constituent une ressource comme une autre (argent, influence sociale, pouvoir, valeurs, etc.) à l'aide de laquelle il est possible d'influer sur les processus de négociation et de décision. Un acteur donné formulera ainsi son argumentation sur la base des connaissances qui lui permettent de justifier le mieux ses intérêts et objectifs.

Ce constat est compatible avec le modèle de l'arène sociale du risque (Renn 1992b) où l'évidence – soit l'état des connaissances – représente l'une des cinq ressources sociales proposées (*cf.* 3.4.3). Il implique toutefois que les arguments développés dans les débats sur la protection contre les crues ne reflètent pas forcément l'état général des connaissances sur les risques hydrologiques. D'une part, l'acteur en question ne mobilise que celles qui lui rendent effectivement service. D'autre part, il les interprète et en tire ses propres conclusions. En fonction de ses intérêts et objectifs, ces dernières peuvent sensiblement diverger d'un acteur à l'autre, même si ceux-ci ont eu accès aux mêmes sources de connaissances.

14.2 Les principaux enseignements par rapport aux questions transversales

Les questions transversales étant sous-jacentes aux questions centrales, la plupart des enseignements ont été traités dans la section précédente. Les paragraphes suivants ne considèrent ainsi que quelques aspects qui sont spécifiquement liés aux deux questions transversales.

14.2.1 Variations temporelles

Première question transversale (T1) :

Comment la gestion des risques hydrologiques et les connaissances sur ces derniers évoluent-elles au cours du temps, notamment sous l'effet de crues ?

23e enseignement :

L'occurrence de crues constitue le facteur le plus important qui provoque des changements au niveau des connaissances et de la gestion.

L'occurrence d'une crue provoque une prise de conscience brusque des risques hydrologiques en les rendant visibles et tangibles. En fonction de la situation, elle est ainsi à l'origine d'un élar-

gissement et d'une transformation sensibles des connaissances dont disposent les acteurs sur les risques hydrologiques (*cf.* enseignements 12 et 13).

Comme les événements majeurs révèlent les déficits de protection, ils déclenchent également des activités au niveau de la gestion des risques. Dans un premier temps, la volonté d'améliorer la protection contre les crues est généralement renforcée. Durant cette phase, un certain nombre de mesures qui peuvent facilement et rapidement être réalisées sont souvent prises. A plus long terme, les événements extrêmes ne suffisent toutefois pas à eux seuls pour véritablement faire avancer les processus de planification ayant pour but la mise en place d'un dispositif de protection (*cf.* enseignements 4 et 6).

24e enseignement :

Comme les paramètres sous-jacents aux risques hydrologiques changent au cours du temps, la gestion doit constamment être adaptée.

Quasiment tous les paramètres des risques hydrologiques sont susceptibles de varier au cours du temps, généralement à différentes vitesses.

Les changements des conditions hydrologiques, climatiques et géomorphologiques peuvent considérablement modifier l'aléa. Une partie de ces variations temporelles se passe plutôt de manière lente, d'autres sont susceptibles d'être plus rapides comme par exemple les phénomènes de dépôts de matériaux charriés ou d'érosion des berges.

La vulnérabilité est influencée par de nombreux facteurs et change aussi bien à court qu'à long terme. A titre d'exemple, les risques sont tributaires de l'utilisation des zones inondables, des enjeux qui y sont présents et des mesures de protection réalisées. Comme ces facteurs dépendent d'un grand nombre d'acteurs différents qui agissent simultanément, mais souvent de manière individuelle, la vulnérabilité varie constamment. La réduction du potentiel de dommages par une mesure donnée peut ainsi rapidement être modifiée par d'autres activités qui, elles, augmentent la vulnérabilité.

Les risques n'ayant pas seulement des composantes physiques et objectives, les paramètres subjectifs et intuitifs sont également susceptibles de se modifier au cours du temps. C'est le cas par exemple de la perception des risques, de l'importance et de la priorité qui sont accordées à leur réduction ou des intérêts des différents acteurs.

Etant donné ces nombreuses variations potentielles, la gestion des risques hydrologiques ne peut être définie de manière statique, elle doit constamment être adaptée à la situation effective (*cf.* enseignement 4). Cela demande une observation continuelle et un suivi précis de tous les paramètres des risques.

25e enseignement :

Les connaissances des risques hydrologiques sont extrêmement variables au cours du temps, pouvant aussi bien s'affaiblir que s'élargir.

Les connaissances des risques hydrologiques étant très volatiles, elles se modifient constamment. La gamme des transformations potentielles englobe aussi bien l'affaiblissement et l'oubli

que l'élargissement et la précision des connaissances. Ces dernières doivent donc être continuellement rafraîchies afin d'être maintenues à un certain niveau (*cf.* enseignement 11). En effet, l'impact d'une crue majeure ne suffit pas à lui seul à créer des connaissances précises qui persistent à moyen et long terme.

Tandis que l'affaiblissement et l'oubli des connaissances se produisent généralement de façon inconsciente et inaperçue, d'autres transformations sont déclenchées par des événements concrets (l'occurrence d'une crue, l'analyse d'aspects spécifiques des risques ; *cf.* enseignement 12).

14.2.2 Acteurs

Deuxième question transversale (T2) :

Quels sont les acteurs impliqués dans la gestion des risques hydrologiques et quelles sont leurs caractéristiques principales ?

26e enseignement :

Les acteurs potentiellement concernés par la gestion des risques hydrologiques sont nombreux et hétérogènes et poursuivent des intérêts et des objectifs différents.

Comme les risques hydrologiques ainsi que leur gestion touchent à de multiples activités pratiquées dans les zones inondables, ils sont susceptibles de concerner un grand nombre d'acteurs (*cf.* enseignement 2). Cela est particulièrement le cas lorsque l'espace en question fait l'objet d'une utilisation dense et intensive (comme p.ex. dans un contexte urbain). Parmi les groupes d'acteurs les plus importants se trouvent les responsables politiques (pouvoirs exécutif et législatif), les membres de l'administration publique, les bureaux privés spécialisés (mandatés lors de la gestion), les assurances mobilières et immobilières, la population ainsi que diverses associations (p.ex. protection de la nature).

En fonction du rôle, des attitudes et des valeurs des différents acteurs, leurs intérêts ainsi que la priorité qu'ils accordent à la gestion des risques hydrologiques peuvent considérablement varier. Il en est de même des connaissances : bien qu'il soit possible d'établir des profils types par groupe d'acteurs (*cf.* enseignement 8), les connaissances d'un acteur spécifique peuvent sensiblement s'en éloigner (*cf.* enseignement 10).

27e enseignement :

L'arrangement des acteurs concernés par la gestion des risques hydrologiques n'est pas stable, mais se modifie constamment : des coalitions sont formées, de nouveaux acteurs apparaissent et d'autres se retirent.

Selon la situation et les objectifs qu'ils poursuivent, les acteurs agissent soit seuls, soit ils s'associent à d'autres acteurs. En formant des coalitions, ils peuvent souvent augmenter leur influence dans les processus de négociation et de décision. D'une part, ils représentent un plus grand nombre de personnes et arrivent donc plus facilement à se faire entendre. Des citoyens peuvent par exemple créer une association qui se charge de défendre leurs intérêts auprès des

responsables politico-administratifs. D'autre part, en mettant en relation leurs ressources (argent, pouvoir, influence sociale, connaissances, valeurs, etc.) avec celles des partenaires, les acteurs sont à même de renforcer leur importance relative au sein de l'arrangement des acteurs (*cf.* 3.3.2, 3.4.3). De plus, un acteur qui se voit exclu des processus de décision liés à la planification de la protection contre les crues peut avoir intérêt à rejoindre un groupe qui y a accès.

Le nombre d'acteurs impliqués de manière directe ou indirecte dans la gestion n'est pas fixe. Au cours du temps, de nouvelles personnes peuvent souhaiter participer aux processus de négociation et de décision. Dans certains cas, c'est la gestion même qui génère de nouveaux acteurs, par exemple lorsqu'il y a création de groupes de travail, de commissions ou d'entités administratives. Au contraire, pour une raison ou une autre, un acteur donné peut perdre l'intérêt à prendre part à la gestion, raison pour laquelle il se retire.

Ces fluctuations dans l'arrangement des acteurs constituent un défi supplémentaire pour la gestion des risques hydrologiques qui doit continuellement être adaptée. Cela nécessite un suivi constant de la part des responsables de la protection contre les crues (des acteurs politico-administratifs dans la plupart des cas) qui veillent ainsi à ce que d'éventuels changements soient effectivement pris en compte.

28e enseignement :

Les corporations de digues et les associations citoyennes jouent un rôle particulier dans la gestion des risques hydrologiques parce qu'elles assurent le lien entre les acteurs politico-administratifs d'une part et la population d'autre part.

La prise en compte de la population dans les processus de négociation et de décision liés à la gestion des risques hydrologiques constitue souvent une démarche difficile (*cf.* enseignement 2) : les habitants sont très hétérogènes, ont des intérêts et des perceptions divergents et ne disposent pas toujours des connaissances nécessaires afin de pouvoir participer à la planification de la protection contre les crues. Dans de telles situations, il peut s'avérer utile pour les acteurs politico-administratifs de collaborer avec des associations citoyennes. Celles-ci défendent les intérêts d'un groupe d'habitants spécifique et arrivent ainsi à formuler concrètement leurs attentes et besoins. De plus, elles sont à même de faire passer des messages et des informations de la part des acteurs politico-administratifs envers la population et vice-versa. Malgré cela, les associations citoyennes ne représentent souvent pas l'ensemble de la population, mais seulement les personnes qui y adhèrent volontairement. Les autres habitants continuent donc à être isolés et dépourvus d'un porte-parole commun.

En comparaison avec les associations citoyennes, les corporations de digues constituent un acteur plus complet. L'organisation et les tâches sont clairement définies. Il en est de même du rôle formel dans la gestion des risques hydrologiques : la participation est assurée d'office. Tous les propriétaires fonciers et immobiliers du périmètre de la corporation sont en outre obligatoirement membre. Bien que les locataires soient exclus, les corporations réunissent ainsi une part importante de la population. Par conséquent, elles seraient en principe capables de jouer un rôle de médiateur entre les citoyens et les acteurs politico-administratifs (*cf.* aussi Gerber *et al.* 2008).

Pour l'instant, cette fonction n'est que partiellement saisie par les corporations qui se concentrent davantage sur leurs activités traditionnelles (élaboration et mise en œuvre de projets d'aménagement). Certaines corporations sont même contentes de pouvoir travailler tranquillement sans que les membres s'ingèrent trop. Notons toutefois que, dans beaucoup de cas, l'intérêt de la part des membres par rapport au travail des corporations de digues est également très faible.

14.3 Recommandations

Sur la base des enseignements développés à la section précédente, celui-ci propose dix recommandations qui concernent aussi bien la gestion des risques hydrologiques que les connaissances. Elles s'adressent à tous les acteurs susceptibles de participer à la planification de la protection contre les crues, et particulièrement aux acteurs politico-administratifs. Les recommandations sont formulées de manière assez générale. Leur mise en œuvre nécessiterait un développement et une concrétisation des idées, ainsi qu'une adaptation au contexte local.

1ère recommandation (*cf.* enseignements 1, 2, 26, 27) :

Renforcer la prise de conscience de la dimension sociopolitique inhérente à la gestion des risques hydrologiques et concevoir cette dernière en tant que processus sociopolitique de négociation et de décision.

La gestion des risques hydrologiques ne constitue pas simplement une démarche technique et administrative ; elle est fortement influencée par des paramètres sociopolitiques. Etant donné les nombreux acteurs concernés, l'occurrence de rivalités entre leurs intérêts et objectifs ne représente, *a priori,* pas un échec, mais plutôt une conséquence logique. Des débats controversés, voire des conflits, entre les différents acteurs constituent ainsi une partie intégrante des processus de négociation et de décision liés à l'élaboration de mesures de protection. La question fondamentale n'est donc pas d'empêcher ces rivalités, mais plutôt de les anticiper et de les gérer.

La prise en compte des aspects sociopolitiques est indispensable pour que tous les paramètres susceptibles d'influencer la gestion des risques hydrologiques puissent être identifiés. Une telle analyse facilite la mise en œuvre et réduit le risque d'éventuels retards (p.ex. à cause d'une opposition manifeste de la part d'un acteur clé) : il devient ainsi possible d'agir de manière prospective et d'identifier les problèmes potentiels à l'avance. De cette manière, des conflits majeurs peuvent – au moins partiellement – être évités et les points controversés discutés avant que le projet de protection ne soit élaboré et publié. En revanche, lorsque la gestion est exclusivement basée sur des approches techniques et administratives, elle risque d'échouer dès que les premiers problèmes sociopolitiques majeurs surviennent.

2e recommandation (*cf.* enseignements 3, 9, 18, 19) :

Renforcer l'étape de l'évaluation scientifique des risques hydrologiques et développer les démarches nécessaires, notamment sur la base d'approches issues des sciences sociales.

La dimension sociopolitique ne peut être prise en compte dans la gestion des risques hydrologiques lorsque les paramètres correspondants sont inconnus. En d'autres termes, les connaissances sociopolitiques – surtout celles sur les acteurs – ne doivent pas être négligées. Il ne suffit ainsi pas d'étudier les paramètres physiques et objectifs des risques hydrologiques. Entre autres, doivent être considérés les impacts socioéconomiques et psychologiques (dont la perception) des risques ainsi que – et cela est particulièrement important – le rôle, les intérêts, les valeurs et les attitudes des différents acteurs.

Afin de pouvoir réaliser cette étude précise des paramètres sociopolitiques de la gestion des risques hydrologiques, des démarches spécifiques doivent être développées. Compte tenu du caractère des aspects à analyser, des approches issues des sciences sociales sont indispensables. Pour l'instant, les acteurs chargés de la gestion (acteurs politico-administratifs, bureaux privés spécialisés, etc.) réunissent essentiellement des compétences provenant des sciences naturelles et techniques. Il manque ainsi des spécialistes disposant de connaissances approfondies sur les aspects sociopolitiques, psychologiques et économiques des risques. La composition des groupes d'acteurs impliqués dans la gestion doit donc être repensée.

3e recommandation (*cf.* enseignements 1, 3, 6, 19) :

Réduire la probabilité que la gestion des risques hydrologiques soit entravée ou retardée pour des raisons sociopolitiques.

Plusieurs facteurs contribuent à réduire la probabilité que la planification de la protection contre les crues soit entravée ou retardée pour des raisons sociopolitiques.

- Les processus de décision et la manière de procéder doivent être organisés et structurés de façon transparente. Les critères qui régissent la pesée des intérêts doivent être clairement établis et évidents pour tous les acteurs concernés. De plus, l'attribution des tâches et des compétences – notamment celle de la décision finale – des acteurs impliqués dans la gestion des risques hydrologiques doivent être définis précisément.
- Avant de planifier des mesures précises, il convient de lancer un débat public sur l'acceptabilité des risques. C'est notamment par le biais de la détermination de celle-ci que le cadre général de la future protection contre les crues est esquissée. Une telle discussion évite entre autres de devoir y revenir ultérieurement lorsque les mesures sont élaborées. De plus, elle permet de diffuser l'objectif de protection visé ainsi que sa justification au sein de l'arrangement des acteurs.
- La gestion des risques hydrologiques est accélérée lorsque les instances politiques, l'administration publique ainsi que la population lui accordent une grande importance. En déclarant la protection contre les crues comme urgente et prioritaire, ces acteurs sont à même d'exercer une certaine pression sur tous les acteurs impliqués, afin de ne pas laisser traîner les démarches de gestion.

– Lorsque la situation s'annonce conflictuelle, il peut être judicieux d'élaborer simultanément plusieurs solutions qui permettent d'assurer la protection contre les crues. Si l'une ou l'autre devait échouer – par exemple à cause d'une opposition trop importante –, le processus de planification ne serait ainsi pas fondamentalement remis en question.

4e recommandation (*cf.* enseignements 1, 2, 10, 16, 26, 28) :

Intégrer tous les acteurs concernés par les risques hydrologiques – y compris leurs connaissances respectives – et renforcer les démarches de participation.

Il serait judicieux de renforcer la participation des divers acteurs – surtout de la population – aux processus de négociation et de décision liés à la gestion des risques hydrologiques. D'une part, le nouveau paradigme dans la lutte contre les risques naturels postule le développement d'une « culture du risque ». Celle-ci implique que tous les acteurs soient conscients des risques et, dans la mesure du possible, qu'ils participent à leur réduction et aux décisions. D'autre part, comme la gestion des risques hydrologiques interfère avec de nombreux usages pratiqués dans les zones inondables, beaucoup d'acteurs sont concernés.

Les modalités de la participation doivent être fixées dans une stratégie qui est à définir à l'amont des premières démarches entreprises (*cf.* aussi recommandation 3, alinéa 1). Malgré des problèmes qui se posent inévitablement (lourdeur des processus, choix des acteurs, débats controversés, etc.), l'avantage de la participation est évident (*cf.* aussi 3.4.2) :

– Les acteurs concernés ont la possibilité d'influer sur les processus de décision et d'y prendre part (justification éthique ou démocratique de la participation).
– Par le biais de leurs connaissances et expériences, les différents acteurs contribuent aux processus de planification en y apportant de nouveaux aspects, ce qui rend la gestion plus flexible et donc plus performante (justification pragmatique de la participation).
– Les acteurs impliqués sont rassurés que leurs intérêts sont bien pris en compte dans la gestion des risques, ce qui réduit la probabilité de conflits et augmente la confiance entre les acteurs.
– Par le biais des représentants de la population, des informations spécifiques peuvent plus facilement être transférées des acteurs politico-administratifs vers les habitants et vice versa (*cf.* recommandations 7 et 10).
– La participation renforce la conscience envers les risques hydrologiques, surtout auprès les acteurs qui, sans les démarches participatives, seraient exclus des processus de planification (*cf.* recommandation 10).

5e recommandation (*cf.* enseignements 2, 8, 21) :

Mettre en place des instances médiatrices qui facilitent les contacts entre les différents acteurs, surtout entre les acteurs politico-administratifs et la population.

Des problèmes de compréhension – tant au niveau des connaissances (p.ex. incompatibilité des différents profils) qu'à celui de la gestion (p.ex. pesée des intérêts) – peuvent considérablement entraver les relations entre les différents acteurs. Ils sont particulièrement évidents à l'interface entre les acteurs politico-administratifs et les acteurs privés (population, associations,

etc.). Afin de faciliter le contact entre ces groupes d'acteurs hétérogènes, l'instauration d'une instance médiatrice peut s'avérer utile (*cf.* aussi Nedelcu & Hainard 2006). Les tâches de cette dernière comprendraient notamment la conciliation entre les acteurs (p.ex. dans le cas de conflits), la recherche de compromis ainsi que l'échange de connaissances et la traduction de celles-ci dans le langage des autres. Trois types d'acteurs semblent être appropriés à assurer ces fonctions :

- Un médiateur indépendant et neutre (p.ex. un bureau privé spécialisé dans la médiation) qui ne participe pas directement à la gestion des risques hydrologiques. Il doit toutefois disposer de quelques connaissances de base sur les risques (aléas, vulnérabilité, etc.) et leur réduction, ainsi que les paramètres sociopolitiques (intérêts, objectifs, valeurs, etc. des acteurs, manières de procéder, règles formelles et informelles, etc.). N'étant pas neutres, les acteurs politico-administratifs ne se prêtent pas à cette fonction de médiation. Bien qu'ils dirigent la gestion et sont chargés d'y intégrer les différents points de vues des acteurs, ils représentent un acteur comme les autres. En effet, en ce qui concerne la protection contre les crues, ils poursuivent leurs propres intérêts et objectifs.
- Une commission paritaire composée de représentants de tous les groupes d'acteurs concernés par les risques hydrologiques. Dans la logique des scènes locales du risque (Decrop & Charlier 1997, Decrop *et al.* 1997, Dourlens 2004 ; *cf.* 3.4.4), elle serait chargée d'assurer l'échange mutuel entre les différents acteurs et de négocier les problèmes qui découlent directement des intérêts et des compréhensions divergentes des divers acteurs. A titre d'exemple, on pourrait envisager la mise en place de structures qui ressemblent aux comités de bassins proposés par Reynard (2000). Selon la situation, il peut s'avérer judicieux que cette commission soit également dirigée par un médiateur externe.
- Une corporation de digues (*cf.* recommandation 7).

6e recommandation (*cf.* enseignements 16, 26) :

Mettre en place un service central qui s'occupe des demandes et des questions de la part de la population en ce qui concerne les risques hydrologiques et leur réduction.

Alternativement – ou complémentairement – à une instance médiatrice (*cf.* recommandation 5), on pourrait également envisager la mise en place d'un ombudsman (*cf.* Sjöberg 1999, 3.4.2). Par analogie aux ombudsmans qui existent dans d'autres domaines, il serait à disposition des demandes de la population. En plus de cela, il pourrait assurer un service de renseignement en ce qui concerne les risques hydrologiques et leur réduction (p.ex. éventualité des événements, scénarios potentiels, protections possibles, etc.).

Pour l'instant, une telle instance n'existe pas : en fonction des questions, les citoyens doivent s'adresser à différents acteurs (plusieurs services administratifs, acteurs s'occupant des secours, assurances, etc.). Ces compétences fragmentées ne sont toutefois pas toujours évidentes pour une personne qui n'en est pas familière. L'instauration d'un service central – qui pourrait être exploitée en commun par plusieurs acteurs – permettrait donc à la population de s'occuper plus facilement des risques hydrologiques.

7e recommandation (*cf.* enseignement 8, 21, 28) :

Repenser le rôle et les tâches des corporations de digues et renforcer l'exploitation de toutes leurs compétences et capacités.

Se concentrant sur l'aménagement et l'entretien des cours d'eau, les corporations de digues n'assurent, à l'heure actuelle, plus qu'une partie de la protection moderne contre les crues. De par leur organisation et leur position intermédiaire entre les acteurs politico-administratifs d'une part et la population d'autre part, elles auraient toutefois des capacités et des compétences qui, pour l'instant, restent largement inexploitées.

Deux domaines d'activité mériteraient particulièrement d'être développés. Le premier concerne l'échange de connaissances sur les risques hydrologiques. Des connaissances analytiques et scientifiques provenant des acteurs politico-administratifs et des bureaux privés spécialisés pourraient ainsi être traduites et mises à disposition de la population. Dans l'autre sens, les connaissances vernaculaires locales pourraient être rassemblées et transférées vers les acteurs impliqués dans la gestion des risques hydrologiques.

Le deuxième domaine d'activité concerne plus directement la protection contre les crues. Grâce à leurs connaissances précises sur la potentialité de crues majeures ainsi que sur leur déroulement et impact, les corporations de digues seraient à même de conseiller leurs membres par rapport à des mesures individuelles à l'échelle locale (p.ex. protection d'objet, réduction du potentiel de dommages, etc.).

Finalement, la position intermédiaire des corporations de digues entre les acteurs publics et privés leur permettrait de jouer un rôle plus important dans la gestion des risques. Au lieu de se concentrer sur les aspects techniques et administratifs de l'aménagement des cours d'eau, les corporations seraient ainsi à même de faciliter les contacts entre les acteurs politico-administratifs d'une part et la population d'autre part (*cf.* recommandations 4, 5 et 6).

8e recommandation (*cf.* enseignements 5, 15, 16, 18) :

Axer la gestion des risques hydrologiques plus fortement sur la vulnérabilité et sa réduction et renforcer les connaissances correspondantes.

Le nouveau paradigme de la gestion des risques hydrologiques qui demande le développement d'une « culture du risque » insiste sur le fait que le risque nul n'existe pas. Cette conclusion est toutefois assez abstraite pour une personne qui n'est pas familière avec les risques hydrologiques. Il convient donc de l'expliciter, par exemple en renforçant les débats sur la vulnérabilité et les possibilités de la réduire. Une telle discussion impliquant l'ensemble des acteurs concernés par les risques hydrologiques ne correspondrait pas seulement mieux au nouveau paradigme que le simple slogan de l'inexistence du risque nul. Elle permettrait également de renforcer la conscience envers les risques et de sensibiliser la population par rapport au fait que chacun est capable de réduire le potentiel de dommages. Malgré le principe d'équivalence de tous les types de mesures postulé par le nouveau paradigme, la problématique de la vulnérabilité est, pour l'instant, nettement minoritaire par rapport aux débats menés sur les interventions au niveau de l'aléa.

Pour qu'une personne donnée (p.ex. un habitant) puisse effectivement prendre des mesures à titre individuel, il ne suffit toutefois pas qu'elle soit consciente des risques auxquels elle est confrontée. Elle doit également disposer de connaissances adéquates sur l'éventualité d'une crue, sur le scénario et l'impact de celle-ci ainsi que sur les possibilités de se protéger. Par conséquent, le transfert de connaissances sur ces thèmes doit être renforcé (*cf.* aussi recommandation 10).

9e recommandation (*cf.* enseignements 4, 11, 13, 15, 18, 24, 25, 27) :

Considérer la gestion des risques hydrologiques et les connaissances par rapport à ces derniers d'un oeil critique et remettre constamment en question leur état actuel.

Tant les modes de gestion que les connaissances des risques hydrologiques doivent continuellement être remis en question et vérifiés (pertinence, actualité). Cela est d'autant plus important que les paramètres qui y sont sous-jacents ne sont pas statiques, mais dynamiques : ils sont ainsi susceptibles de transformer significativement la gestion ou les connaissances. Comme ces deux dernières sont fortement interdépendantes, des variations au niveau de l'une entraînent inévitablement des changements au niveau de l'autre.

En ce qui concerne plus particulièrement les connaissances des risques hydrologiques, l'interprétation et l'exploitation de celles-ci doivent être faites avec prudence. Il convient notamment…

… de veiller à ce que les connaissances ne soient pas seulement construites de manière rétrospectives, mais qu'elles se basent également sur des réflexions prospectives (ce qui est particulièrement important pour les connaissances de l'événement). Par conséquent, les expériences faites doivent être interprétées avec circonspection ;

… de ne pas seulement se baser sur des connaissances épisodiques, mais de compléter celles-ci par des connaissances sémantiques ;

… de tenir compte de toutes les connaissances disponibles sur les risques hydrologiques, indépendamment de leur forme ou type. Des connaissances analytiques et scientifiques peuvent aussi bien être pertinentes que des connaissances vernaculaires ;

… de ne pas se contenter des connaissances existantes, mais de continuellement les compléter, préciser et diversifier ;

… d'être prudent lorsqu'il s'agit d'interpréter des probabilités d'occurrence d'une crue et, surtout, lorsque ces probabilités sont communiquées au grand public ;

… d'adapter constamment les modes de gestion aux nouvelles connaissances.

10e recommandation (*cf.* enseignements 8, 10, 12, 14, 15, 20) :

Renforcer l'échange des connaissances liées aux risques hydrologiques en impliquant tous les acteurs concernés par ceux-ci.

Le transfert de connaissances liées aux risques hydrologiques a un double effet : d'une part, les connaissances existantes sont rafraîchies et diversifiées et, d'autre part, la conscience envers les risques est augmentée. Par conséquent, il convient de le renforcer à toutes les interfaces existant entre les acteurs concernés par les risques hydrologiques. Bien que l'échange au sein d'un groupe

d'acteurs donné soit indispensable, il est encore plus important entre des acteurs ayant des profils de connaissances divergents. La direction du transfert n'est pas fixe : étant bidirectionnel, celui-ci varie en fonction de la situation. En effet, tous les groupes d'acteurs – y compris la population – sont susceptibles d'avoir des connaissances pertinentes dont les autres acteurs ne disposent pas (*cf.* aussi Schmid 2010).

Afin d'augmenter la diffusion de connaissances, celle-ci peut être reliée à des événements concrets lors desquels l'attention du public cible envers les risques hydrologiques est renforcée. En font par exemple partie l'occurrence de crues – de petite, moyenne ou large ampleur –, les anniversaires de celles-ci ou la réalisation de mesures de protection. Pour autant que la situation le permette, il peut en outre s'avérer utile de prévoir des étapes intermédiaires lors de la mise en œuvre de la protection contre les crues plutôt que de la réaliser en une fois (p.ex. différencier les mesures à court, moyen et long terme). Lors de chaque étape, la problématique des risques hydrologiques peut ainsi être reprise et explicitée.

En revanche, lorsque l'échange de connaissances et la diffusion d'informations sur les risques sont entravés, voire empêchés, la vulnérabilité envers les aléas hydrologiques est susceptible d'augmenter (*cf.* aussi Vinet & Defossez 2006). A titre d'exemple, les communes peuvent manifester une certaine réticence en ce qui concerne une communication offensive sur les risques menaçant leur territoire (p.ex. en distribuant peu d'informations, en ne publiant pas la carte de dangers sur leur site Web, etc.) parce qu'elles craignent de mettre en péril le développement économique local et d'inquiéter les citoyens. Par manque d'un rafraîchissement des connaissances, l'absence d'un échange régulier peut cependant provoquer un affaiblissement de ces dernières. Etant donné les interdépendances étroites existant entre les connaissances et la gestion, l'importance que les acteurs en question attribuent à la protection contre les crues risque de diminuer également. Au niveau de la population, l'effet d'une telle évolution est particulièrement précaire : les habitants manquent ainsi de connaissances dont ils auraient besoin afin de s'adapter aux aléas présents et de réduire le potentiel de dommages (*cf.* aussi Nations Unies 2005).

14.4 Limites de la recherche et questions ouvertes

En conclusion de ce chapitre de synthèse, il s'agit de considérer d'un oeil critique la présente recherche et sa mise en œuvre et de mettre en évidence les principales limites. Sont également développées un certain nombre de questions ouvertes. Ces thématiques qui n'ont pu être éclaircies se prêteraient par exemple à de futures études.

Un des atouts de cette recherche constitue en même temps sa faiblesse principale : la problématique a volontairement été définie de manière très large. L'objectif était d'avoir une image générale de la gestion sociopolitique des risques hydrologiques, des connaissances dont disposent les différents acteurs, ainsi que des interrelations entre la gestion et les connaissances. Cette conception vaste et multidimensionnelle n'est toutefois pas restée sans conséquences : tous les paramètres

pertinents n'ont pu être analysés en détail. Les cinq questions de recherche pourraient ainsi être reprises comme point de départ pour des études supplémentaires. De nouveaux éléments enrichiraient ainsi certainement les conclusions tirées dans le cadre de cette recherche.

En formulant la troisième question de recherche, nous avons implicitement émis l'hypothèse qu'il existe – d'une manière ou d'une autre – une interdépendance entre la gestion d'une part et les connaissances des risques hydrologiques d'autre part. Les résultats des données analysées ont effectivement confirmé cette hypothèse. Quelques questions n'ont pourtant pu être traitées de manière satisfaisante bien qu'elles soient d'une importance majeure pour la compréhension précise des interactions entre la gestion et les connaissances : à quel moment et de quelle façon les connaissances sont-elles transformées en actions ? Quels sont les facteurs déclenchants qui motivent un acteur à traduire ces connaissances en actions concrètes ? Comment les acteurs choisissent-ils les connaissances afin de prendre une action donnée ? Pourquoi les connaissances ne suffisent-elles pas à elles seules pour qu'un acteur donné s'engage à ce que les risques hydrologiques soient réduits ? Comment les connaissances interfèrent-elles avec d'autres paramètres (p.ex. les émotions, les valeurs, les attitudes, etc.) ?

Les études de cas se sont avérées intéressantes et riches en détails. De plus, elles se différencient assez pour que des répétitions au niveau des conclusions aient pu être évitées. Tout de même, l'inégalité des trois cas en ce qui concerne l'ampleur, les paramètres traités, le laps de temps considéré, etc. est évidente. En effet, l'étude réalisée à Berne prédomine largement sur celle de Saillon dans laquelle la gestion sociopolitique n'a guère été traitée. Quant à l'analyse des corporations de digues, elle est bien complémentaire en ce qui concerne les acteurs potentiellement concernés par la gestion des risques hydrologiques. Sa conception diverge toutefois nettement de celle des deux autres études de cas.

Après avoir réalisé cette recherche, on peut se demander s'il n'aurait pas été plus judicieux de choisir deux ou trois cas auxquels il aurait été possible d'appliquer les cinq questions de recherche sans restrictions (comme c'était le cas à Berne). La comparaison entre les études de cas aurait ainsi été facilitée. De plus, en étudiant les mêmes paramètres, les conclusions auraient éventuellement été plus pertinentes. Pour des raisons logistiques et de temps, une telle démarche se serait toutefois heurtée à des problèmes de faisabilité.

La réalisation de deux études locales ne suffit pas pour véritablement mettre en évidence des disparités régionales significatives. Par conséquent, les différences entre les contextes urbain de Berne et périurbain de Saillon n'ont guère pu être analysées. Il serait néanmoins intéressant de savoir si les interrelations entre la gestion des risques hydrologiques et les connaissances de ceux-ci varient entre différentes régions (urbaines, périurbaines, rurales), à l'échelle de l'ensemble de la Suisse (différences entre les cantons) ou d'un pays à l'autre. Cela ne pourra toutefois être vérifié que grâce à l'étude d'un plus grand nombre de cas empiriques.

Les études menées à Berne et à Saillon se concentrent essentiellement sur la situation au niveau local. Ce choix a permis d'analyser en détail les différents paramètres pertinents et de tenir

compte d'un grand nombre d'acteurs lors des entretiens. Il en a résulté ainsi une image précise et bien fondée des deux cas. Malgré cela, aussi bien à Berne qu'à Saillon, d'autres projets de protection contre les crues ont été planifiés et mis en œuvre à l'amont et à l'aval pendant la période considérée. Les interfaces et les relations mutuelles entre ces différents projets régionaux concernant le même cours d'eau mériteraient également d'être analysées. Elles faciliteraient éventuellement la compréhension des processus de négociation et de décision menés à l'échelle locale.

Les méthodes choisies pour réaliser les études de cas se sont avérées utiles et efficaces. Les entretiens et les enquêtes écrites ont permis de saisir les différents points de vue et les connaissances des acteurs et de préciser les nombreuses étapes de la gestion des risques hydrologiques.

Dans le cas de Saillon, il aurait toutefois été souhaitable d'avoir des données empiriques plus précises en ce qui concerne la population. Bien que les entretiens menés aient été très précieux et indispensables, ils ne comprenaient – à quelques exceptions près – guère de personnes dont la seule et unique fonction était d'être citoyen de Saillon. En effet, la majorité des habitants interrogés remplissaient en même temps une tâche spécifique au sein de l'administration communale ou auprès des secours. Ce phénomène est typique des petites communes où de nombreux acteurs locaux ont simultanément plusieurs rôles. La prise en compte de la population aurait toutefois pu être améliorée en réalisant une enquête écrite (comme cela a été fait dans le quartier de la Matte). Une telle enquête n'a pas été faite faute de temps.

En ce qui concerne les données liées à la population de la ville de Berne, l'étude s'est principalement concentrée sur la Matte. Les autres quartiers riverains de l'Aar ont bien été pris en compte, mais par le biais d'entretiens avec des représentants des associations citoyennes seulement. En y effectuant également une enquête écrite, il aurait été possible de nuancer encore plus les caractéristiques respectives des différents quartiers.

Dans toutes les études de cas, les entretiens et les enquêtes écrites ont été menés à un moment précis. Tant les paramètres de la gestion des risques hydrologiques que les connaissances sont toutefois très dynamiques et se modifient constamment. Ce fait n'a pas été négligé lors des entretiens, des questions concernant les variations temporelles et spatiales ayant ainsi été posées. De plus, celles-ci ont été saisies par l'analyse d'un certain nombre de sources écrites. Il aurait toutefois été intéressant d'observer les études de cas sur un laps de temps plus long et de saisir les données à plusieurs moments (p.ex. en réalisant plusieurs entretiens avec les mêmes acteurs).

Ce dernier point renvoie à une autre critique : surtout à Berne, les processus liés à la mise en place de la protection contre les crues à long terme ne sont de loin pas terminés. Les négociations sur les différentes variantes perdurent et se modifient constamment. Il est dommage que la recherche se termine « à mi-chemin ». Sa continuation serait très intéressante et permettrait de vérifier les conclusions tirées.

Les acteurs constituent un paramètre important de la présente recherche, aussi bien au niveau de la gestion des risques hydrologiques qu'à celui des connaissances. Bien que tous les acteurs impliqués dans la gestion des risques hydrologiques aient été considérés, l'accent principal a été mis sur

les acteurs politico-administratifs, les acteurs s'occupant des secours et la population. Une plus forte prise en compte des autres acteurs – surtout les assurances – contribuerait toutefois à enrichir les conclusions.

De plus, l'analyse des différents acteurs – y compris leurs rôles, intérêts et objectifs – pourrait encore être affinée ce qui aboutirait à des résultats supplémentaires par rapport aux questions de recherche. Parmi les aspects les plus importants se trouvent les suivants :

- Comment la forme organisationnelle et institutionnelle d'un acteur donné influe-t-elle sur les connaissances de ce dernier et sur son rôle au sein de la gestion ?
- De quelles ressources sociales (argent, pouvoir, influence sociale, valeurs, connaissances, etc.) les différents acteurs disposent-ils exactement ? Comment arrivent-ils à les mobiliser et à les faire valoir dans la gestion ?
- Comment les acteurs déterminent-ils – implicitement ou explicitement – leur manière de procéder et d'argumenter dans la gestion ?
- Comment les acteurs définissent-ils leur propre rôle et comment celui-ci est-il perçu par leurs partenaires ?
- Comment les intérêts, objectifs, valeurs et attentes des acteurs se transforment-ils au cours du temps ? Quels sont les facteurs déclenchants ? Quels sont les impacts sur les connaissances et la gestion ?

15 Conclusions générales

Cette recherche a analysé en détail la gestion sociopolitique des risques hydrologiques, les connaissances dont disposent les acteurs sur les risques hydrologiques, ainsi que les interdépendances entre ces deux volets. Après avoir évalué les données empiriques issues de trois études de cas – traitant de la ville de Berne, de la commune de Saillon et des corporations de digues du canton de Berne –, un certain nombre de conclusions peuvent être tirées. Les plus importantes sont résumées dans les paragraphes suivants.

La gestion des risques hydrologiques est susceptible de toucher – de façon directe ou indirecte – de nombreux usages de l'eau et du sol pratiqués par des acteurs très divers. En fonction de leurs intérêts, objectifs et priorités, ceux-ci évaluent les démarches entreprises dans le cadre de la protection contre les crues de manière différente. Lorsque les points de vues divergent trop fortement, des débats controversés, voire des conflits, sont inévitables. Ils sont capables d'influer significativement sur la gestion des risques hydrologiques, pouvant la réorienter, ralentir son avancement ou même la bloquer, ce qui a par exemple été le cas en ville de Berne après l'inondation de 1999. Par conséquent, la gestion des risques hydrologiques ne peut être réduite à une démarche purement administrative et technique. Au contraire, elle constitue avant tout un processus sociopolitique durant lequel les modalités de réduction des risques sont négociées par les acteurs impliqués.

Pour l'instant, les procédures prévues dans la gestion des risques hydrologiques en Suisse concernent avant tout les dimensions physiques, analytiques et techniques et font essentiellement recours à des approches issues des sciences naturelles et du génie civil. Se concentrant sur l'analyse scientifique de l'aléa et sur l'élaboration technique des mesures, elles tiennent nettement moins compte des paramètres sociopolitiques (p.ex. intérêts, objectifs, valeurs des acteurs), psychologiques (p.ex. perception du risque) et socioéconomiques des risques (p.ex. impact des risques sur l'utilisation future des zones inondables).

Dans la pratique, cette négligence de la dimension sociopolitique peut avoir des impacts négatifs. D'une part, les conflits potentiels entre les différents acteurs impliqués ne peuvent être anticipés par manque de connaissances. D'autre part, la gestion ne comprend pas toutes les étapes d'une appréhension globale des risques. Celles qui nécessitent un débat entre les acteurs concernés – y compris la population – sont particulièrement marginalisées (p.ex. détermination de l'acceptabilité des risques, définition sociopolitique de l'objectif et du dispositif de protection, etc.). Ces étapes sont toutefois très importantes car elles contribuent à trouver des solutions qui soient acceptables pour la majorité des acteurs. Il est donc essentiel que ceux-ci puissent participer à leur définition.

La gestion des risques hydrologiques est en outre largement axée sur la réduction de l'aléa, les démarches concernant la vulnérabilité étant secondaires. Le renforcement des débats sur l'usage des espaces inondables et sur la réduction du potentiel de dommages permettrait de traiter les risques de façon plus holistique. En même temps, elle constituerait une occasion de renforcer la

conscience de la population et de discuter de la responsabilité de chacun. Comme la réduction de la vulnérabilité incombe en partie aux propriétaires des biens et immeubles exposés aux aléas, leur intégration semble particulièrement importante.

Bien qu'elle soit d'une importance majeure, la participation de tous les acteurs concernés aux processus de négociation et de décision qui sont liés à la gestion des risques hydrologiques se heurte à plusieurs difficultés. D'une part, elle est susceptible d'être lourde, compliquée et conflictuelle. Les interfaces existant entre les acteurs politico-administratifs et la population peuvent ainsi être source de conflits et de malentendus : la compréhension mutuelle et la communication sont entravées par des présupposés, par des connaissances lacunaires sur les partenaires, ainsi que par des priorités et des valeurs divergentes. D'autre part, dans les démarches de gestion prévues, il manque souvent des plates-formes et instruments qui se prêtent à l'intégration d'acteurs hétérogènes.

Dans le but d'éviter des conflits majeurs, de faciliter l'échange entre les différents acteurs et de renforcer la participation à la gestion des risques hydrologiques, l'amélioration des contacts potentiels entre les acteurs politico-administratifs et les acteurs privés (population) et associatifs semble être primordiale. Plusieurs méthodes sont imaginables, notamment l'instauration de médiateurs et la création d'un service central (ou d'un ombudsman). Ce dernier s'occuperait des questions et des problèmes de la population, les rassemblerait et les transfèrerait aux acteurs compétents.

Comme le cas de Berne l'a montré, la gestion des risques hydrologiques est étroitement dépendante des connaissances dont les différents acteurs disposent sur les risques hydrologiques. Les connaissances varient toutefois beaucoup d'un acteur à l'autre, tant par rapport à la forme qu'au type (précises/imprécises, complètes/lacunaires, individuelles/collectives, explicites/implicites, sémantiques/épisodiques, scientifiques/vernaculaires, etc.). Elles peuvent être classées en quatre répertoires :

- Les connaissances du système se réfèrent aux caractéristiques générales des risques (aléa, vulnérabilité, spatialité, temporalité, probabilité d'occurrence, etc.) ;
- Les connaissances de l'événement englobent les épisodes de crue ainsi que leurs effets (déroulement spatio-temporel, dommages engendrés, etc.) ;
- Les connaissances de l'intervention sont constituées des possibilités de faire face aux risques hydrologiques (types, fonctionnement, impact des mesures, etc.) ;
- Les connaissances sociopolitiques se réfèrent aux acteurs (rôle, intérêts, objectifs, valeurs, etc.), aux manières de procéder lors de la gestion (compétences, démarches à entreprendre, etc.) et aux paramètres formels régissant cette dernière (lois, directives, etc.).

Toutes les trois études de cas ont mis en évidence que la qualité et la précision des connaissances du système, de l'événement et de l'intervention varient beaucoup en fonction des acteurs considérés. Schématiquement, il y a quatre profils types :

- Les acteurs politico-administratifs chargés de la protection contre les crues ainsi que les bureaux privés spécialisés dans ce domaine disposent d'une combinaison relativement équilibrée des trois répertoires de connaissances. Les connaissances pertinentes pour la gestion des risques sont majoritairement explicites, à la fois épisodiques (provenant d'événements concrets ; « mémoire-vécue ») et sémantiques (connaissances des faits ; « mémoire-savoir »). Ces dernières sont surtout de type analytique et scientifique.
- Les acteurs s'occupant des secours combinent également les trois répertoires, bien que les connaissances de l'événement et de l'intervention soient plus développées que celles du système. Afin de pouvoir assurer l'engagement lors d'une crue, ils assimilent un certain nombre de connaissances implicites (savoir-faire). Sinon les connaissances sont largement explicites, mais plutôt épisodiques que sémantiques.
- Au sein de la population, les connaissances de l'événement sont généralement plus fouillées que les deux autres répertoires. De plus, les connaissances sont essentiellement de type épisodique et vernaculaire, contenant relativement peu d'éléments analytiques et scientifiques.
- Les corporations de digues réunissent des éléments du premier et du troisième profil et se caractérisent par des connaissances locales très fines. Les répertoires du système et de l'événement sont plus développés que celui de l'intervention qui se limite généralement aux mesures actives de l'aménagement des cours d'eau. Les connaissances épisodiques prédominent sur les connaissances sémantiques.

L'adhésion d'un acteur donné à un groupe spécifique ne constitue toutefois pas un critère suffisant pour déterminer l'état de ses connaissances sur les risques hydrologiques. De plus, les structures divergentes des quatre profils (langage, terminologie, concepts, etc.) rendent les profils en partie incompatibles. Un travail de traduction est donc indispensable, surtout entre le premier et le troisième profil.

Tant les connaissances que les risques hydrologiques sont loin d'être stables au cours du temps. Au contraire, étant fortement dynamiques, ils se modifient constamment. La variabilité des paramètres qui influent sur la gestion des risques hydrologiques a pour effet que les conditions cadres de cette dernière peuvent changer à tout moment. Les démarches à entreprendre nécessitent ainsi d'être constamment adaptées en considérant aussi bien les transformations des composantes du risque (aléa, vulnérabilité, etc.) que celles des paramètres sociopolitiques (acteurs, intérêts, priorités, etc.). Parmi les facteurs qui sont les plus à même de déclencher ou d'accélérer la gestion des risques hydrologiques se trouvent notamment l'occurrence de crues ainsi que la pression exercée par les acteurs politico-administratifs et la population. En revanche, lorsque cette pression manque, lorsque l'importance et la priorité accordée à la protection contre les crues diminuent ou lorsque celle-ci se voit confrontée à des conflits d'intérêts majeurs, la gestion des risques hydrologiques est susceptible de se ralentir, voire de s'arrêter.

Quant aux connaissances, elles doivent être rafraîchies afin d'être maintenues à un niveau stable. Les transformations potentielles englobent aussi bien l'affaiblissement et l'oubli que l'élargissement et la précision. Tandis que les premières se produisent généralement de façon

inconsciente et inaperçue, le renouvellement et la diversification des connaissances peuvent être déclenchées brusquement par des événements concrets. Les crues majeures – comme par exemple celles de 1999 et 2005 à Berne et de 2000 à Saillon – engendrent ainsi l'impact le plus fondamental. Sont en outre capables de transformer les connaissances la réalisation d'études traitant de paramètres spécifiques (risques, mesures, etc.), l'échange de connaissances entre les différents acteurs, ainsi que la confrontation à des problèmes lors de la gestion. Ceux-ci nécessitant des approches alternatives et des solutions nouvelles ; ils obligent les acteurs concernés à élargir leurs connaissances.

La gestion des risques hydrologiques et les connaissances sur ceux-ci sont fortement interdépendantes, ce qui entraîne autant des opportunités que des problèmes. La qualité de la gestion est ainsi directement influencée par la richesse des connaissances dont disposent les différents acteurs. De manière générale, les connaissances sont les plus performantes lorsqu'elles se composent d'éléments provenant des quatre répertoires. Tandis que les connaissances du système, de l'événement et de l'intervention concernent directement les stratégies adoptées et les mesures prises, les connaissances sociopolitiques jouent un rôle plus spécifique. D'une part, elles permettent à un acteur donné de se faire une idée précise des rôles, intérêts et attitudes des autres acteurs impliqués dans la gestion des risques hydrologiques. Par ce biais, il est à même d'identifier leurs manières de procéder et d'argumenter et il arrive ainsi à anticiper les rivalités potentielles. D'autre part, en connaissant précisément les règles et les procédures régissant la gestion, il peut plus facilement y participer et faire valoir ses intérêts.

Lorsqu'un ou plusieurs des quatre répertoires de connaissances sont lacunaires et imprécis ou se basent sur des interprétations erronées, la qualité de la gestion risque d'être sérieusement entravée. Dans le cas extrême, cela peut mener à la mise en place d'un dispositif de protection inadapté à la réalité. De plus, un acteur donné ne peut participer à la gestion et prendre des mesures (p.ex. à titre privé) que s'il dispose de connaissances minimales sur les risques hydrologiques.

Les quatre profils de connaissances sont différemment pris en compte dans la gestion des risques hydrologiques. Celle-ci est principalement fondée sur le premier profil en ce qui concerne la protection contre les crues à moyen et long terme ainsi que sur le deuxième pour l'engagement lors d'une crue. Les connaissances considérées sont ainsi essentiellement de type analytique et scientifique. Quant aux connaissances vernaculaires (3e profil), elles jouent un rôle marginal et secondaire. Elles ne sont pas forcément lacunaires, imprécises et erronées : pouvant être très détaillées à l'échelle locale, elles se prêtent à enrichir les connaissances analytiques et scientifiques.

La gestion des risques hydrologiques ne demande pas seulement des connaissances précises et détaillées, elle en génère également. L'effet est double : d'une part, elle contribue à la création de nouvelles connaissances et à la diversification des connaissances existantes ; d'autre part, elle renforce l'échange entre les différents acteurs, ce qui mène à une distribution plus large des connaissances. En simplifiant, trois cas de figure peuvent être mis en évidence :

- Afin de pouvoir gérer les risques, des paramètres spécifiques de ceux-ci et des mesures de protection sont souvent étudiés en détail. Les enseignements découlant de ces analyses élargissent directement les connaissances du système, de l'événement et de l'intervention.
- La réalisation de mesures de protection influe sur les connaissances à plusieurs niveaux. L'observation de leur fonctionnement concerne principalement les connaissances de l'intervention. En revanche, l'effet des mesures (réduction du risque, modification de l'événement) transforme les connaissances du système et de l'événement.
- Les démarches entreprises lors de la gestion (élaboration de projets de protection, mise en œuvre de mesures, etc.) sont suivies et observées par les acteurs intéressés. En fonction des constats faits, ceux-ci peuvent élargir leurs répertoires de connaissances en y intégrant de nouveaux éléments.

La gestion et les connaissances sont fortement influencées par les expériences que les acteurs font lors d'épisodes de crues. Les études de cas de Berne et de Saillon ont mis en évidence que l'impact est toutefois ambivalent, pouvant aussi bien être positif que négatif.

Le vécu d'un événement est à l'origine d'images, d'observations et d'émotions concrètes qui constituent une source précieuse pour les connaissances et la gestion. Rendant les risques tangibles, l'expérience peut ainsi provoquer des processus d'apprentissage et renforcer la conscience envers les risques et la nécessité de mesures de protection. De par l'ampleur et la visibilité des crues, l'effet déclencheur de celles-ci peut difficilement être remplacé par d'autres méthodes.

Des connaissances qui seraient exclusivement basées sur l'expérience d'événements sont toutefois susceptibles d'être lacunaires, voire faussées : étant formées de façon rétrospective, elles ne tiennent pas compte d'éventuels scénarios novateurs et des modifications au niveau de l'aléa et de la vulnérabilité. Sont particulièrement concernées par ce problème les connaissances de l'événement et, plus généralement, la dimension épisodique des autres connaissances. Etant donné les interdépendances étroites entre les connaissances et la gestion, une vision trop rétrospective des risques hydrologiques peut considérablement amoindrir la qualité de la protection contre les crues qui risque ainsi de ne pas être adaptée aux menaces réelles.

Ces conclusions générales qui découlent de l'analyse des trois études de cas contribuent à une meilleure compréhension de la gestion sociopolitique des risques hydrologiques et des interdépendances existant entre celle-ci et les connaissances dont disposent les différents acteurs. La thèse s'insère ainsi dans le débat scientifique plus large s'intéressant à la façon dont les sociétés font face aux risques naturels.

En mettant l'accent sur la dimension sociopolitique et les connaissances, la recherche a pu mettre en évidence l'importance de ces paramètres dans la gestion des risques hydrologiques. Etant donné leur rôle central, il est souhaitable que les conclusions tirées servent comme point de départ pour de nouvelles recherches. Elles permettraient notamment de traiter les risques hydrologiques et leur réduction de manière plus holistique.

Sources

Sources orales

La liste des sources orales contient les initiales des interlocuteurs (pour des raisons de confidentialité, le nom entier n'est pas indiqué), leur fonction ainsi que la date de l'entretien. Sauf indication contraire, la fonction se réfère au moment de l'entretien. Elle a pu changer depuis.

Etude de cas de Berne

AB Anwohner Matte, Gründungsmitglied der Task Force Hochwasserschutz, zuständig für das Ressort Hochwasser im Vorstand des Matte-Leists / 8.5.2007

AD Leiter des Bereichs Versicherung, Mitglied der Geschäftsleitung, Gebäudeversicherung Bern (GVB) / 28.2.2007

AK Anwohner Altenberg, Mitglied des Stadtrats (Sozialdemokratische Partei, SP) / 18.4.2007

AME Anwohner Matte, Geschäftsführer Matte-Lade, Vorstandsmitglied des Matte-Leist / 7.5.2007

AMO Leiter Bereich Technik, Mitglied der Geschäftsleitung, Energie Wasser Bern EWB / 23.2.2007

AS Wasserbauingenieur, Oberingenieurkreis II, Tiefbauamt des Kantons Bern / 9.2.2007

AVG Regierungsstatthalter des Amtsbezirks Bern / 1.5.2007

BH Gemeinderätin der Stadt Bern (Freisinnig-demokratische Partei, FDP), Direktion für Sicherheit, Umwelt und Energie (2005–2006) / 30.4.2007

BSA Offizier bei der Stadtpolizei Bern / 28.2.2007

BSC Leiter der Abteilung Wasserregulierung und Grundlagen, Wasserwirtschaftsamt des Kantons Bern / 7.3.2007

CW Stadtplaner, Stadt Bern / 23.3.2007

EL Projektleiter, Abteilung Kantonsplanung, Amt für Gemeinden und Raumordnung des Kantons Bern, u.a. zuständig für den Bereich Naturgefahren / 3.5.2007

FB Kommandant der Berufsfeuerwehr Bern / 19.2.2007

GR Projektleiter, Verwaltungsrat, Büro IC Infraconsult in Bern / 8.2.2007

HM Gesamtprojektleitung « Hochwasserschutz Aare Bern » (ab Herbst 2006) ; Teilhaber und stv. Geschäftsführer beim Ingenieurunternehmen TBF + Partner AG in Zürich / 23.1.2007

HPW Leiter des Tiefbauamts der Stadt Bern (Stadtingenieur) / 28.2.2007

HUG Offizier bei der Stadtpolizei Bern, Leiter des Bereichs Planung und Einsatz / 3.5.2007

JDG Denkmalpfleger der Stadt Bern / 16.5.2007 [schriftliches Interview]

JP Wasserbauingenieur, Büro Kissling+Zbinden AG in Bern / 13.2.2007

KS Leiter Schaden, Die Mobiliar, Generalagentur Bern-Stadt / 20.3.2007

MAE Leiter des Amts für Bevölkerungsschutz, Sport und Militär des Kantons Bern / 22.3.2007

MAR Leiter des Bereichs Realisierung, Tiefbauamt der Stadt Bern / 8.2.2007

NB Geschäftsführerin des Restaurants Fischerstübli in der Matte / 10.5.2007

PF Stabschef im Amt für Bevölkerungsschutz, Sport und Militär des Kantons Bern ; Leiter der Geschäftsstelle des Kantonalen Führungsorgans / 22.3.2007

PH Anwohner Altenberg, Delegierter für Hochwasserschutz des Altenberg-Rabbental-Leists / 29.3.2007

PS Kommandant der Sanitätspolizei Bern / 8.3.2007

RB Anwohnerin Matte, Webmasterin http://www.matte.ch / 3.5.2007

RF Stellvertretender Kommandant der Berufsfeuerwehr Bern, Leiter Bereich Planung und Einsatz / 13.3.2007

RH Anwohner Marzili, Präsident des Marzili-Dalmazi-Leists / 19.4.2007

RR Gemeinderätin der Stadt Bern (Grünes Bündnis, GB), Direktion für Tiefbau, Verkehr und Stadtgrün (TVS) / 14.5.2007

SG Anwohner Matte, Präsident des Matte-Leists / 19.4.2007

TK Ehemaliger Leiter des Tiefbauamts der Stadt Bern (Stadtingenieur) / 3.4.2007

TV Bereichsleiter Technische Eingriffe Mittelland und Emmental, Fischereiinspektorat, Amt für Landwirtschaft und Natur des Kantons Bern / 6.3.2007

WST Leiter Quartieramt, Abteilung Feuerwehr, Zivilschutz und Quartieramt, Stadt Bern / 6.3.2007

YR Mitarbeiter im Büro Naturaqua PBK in Bern, verantwortlich für den Bereich Kommunikation und Mitglied der Geschäftsleitung / 15.3.2007

Etude de cas de Saillon

AMA Agriculteur et habitant de Saillon, sinistré en 2000 / 27.4.2005

AMT Présidente de la commune de Saillon (depuis 2003) ; habitante de Saillon / 1.12.2004, 22.3.2005

BC Secrétaire communal, commune de Saillon ; habitant de Saillon / 1.12.2004, 22.3.2005

BR Ancien président de la commune de Saillon (jusqu'à 2003) ; habitant de Saillon, sinistré en 2000 / 28.1.2005

CH Habitants de Saillon, famille sinistrée en 2000 / 2.5.2005

DB Ingénieur responsable des études, Service des routes et des cours d'eau (SRCE) du canton du Valais / 14.1.2005

DG Responsable du Service Assurances Choses et Techniques, Winterthur Assurances, Lausanne / 31.8.2005 [entretien mené par L. Boulianne]

DS Chef du Service de la sécurité civile et militaire du canton du Valais / 1.3.2005

DT Ancien commandant des pompiers de Saillon (commandant en 2000) ; vigneron-encaveur, habitant de Saillon, sinistré en 2000 / 13.4.2005

EF Inspecteur de sinistres, Winterthur Assurances, Sion / 31.8.2005 [entretien mené par L. Boulianne]

FE Chef formation, Cellule catastrophe (CECA), Police cantonale, canton du Valais / 2.2.2005

GGM Habitant de Saillon, responsable administratif des Bains de Saillon SA / 4.5.2005

HT Chef de l'Etat-major local de conduite de la commune de Saillon ; ancien brigadier de la police cantonale valaisanne ; habitant de Saillon, sinistré en 2000 / 17.2.2005

NM Aménagiste, Troisième correction du Rhône, Service de l'aménagement du territoire (SAT) du canton du Valais / 15.2.2005

PP Technicien communal et responsable de la protection civile, commune de Saillon ; habitant de Saillon, sinistré en 2000 / 10.2.2005

SLO Ingénieur, Service des routes et des cours d'eau (SRCE) du canton du Valais, section du Bas-Valais / 17.2.2005

SLU Commandant des pompiers de Saillon (remplaçant du commandant en 2000) ; habitant de Saillon / 13.4.2005

TA Ingénieur, chef du projet Troisième correction du Rhône, Service des routes et des cours d'eau (SRCE) du canton du Valais / 17.11.2004, 15.2.2005

WZ Chef de la Centrale d'engagement, Police cantonale, canton du Valais / 2.2.2005

Etude de cas des corporations de digues

AN Präsident der Schwellenkorporation Lauperswil / 21.5.2001

FK Mitarbeiter des Stadtbauamts Burgdorf / 3.5.2001

HH Gemeindeschreiber der Einwohnergemeinde Lützelflüh und Sekretär der Schwellenkorporation Lützelflüh / 27.4.2001, 17.5.2001

HR Leiter Hochwasserschutz, Technischer Stab, Bern, Tiefbauamt des Kantons Bern / 14.5.2001, 31.10.2003

JM Präsident der Schwellenkorporation Diemtigtal / 16.5.2001

RG Wasserbauingenieur, Oberingenieurkreis I, Thun, Tiefbauamt des Kantons Bern / 12.11.2003

RM Wasserbauingenieur, Oberingenieurkreis IV, Burgdorf, Tiefbauamt des Kantons Bern / 18.5.2001

WSC Präsident der Schwellenkorporation Unterseen / 11.12.2003

Sources écrites

Encyclopédies

Brockhaus – Die Enzyklopädie : in 30 Bänden, 21., neu bearbeitete Auflage, Online-Ausgabe, Leipzig, Mannheim, F.A. Brockhaus, 2005–07 (http://www.brockhaus-enzyklopaedie.de, consulté le 21.1.2009).

Encyclopédie philosophique universelle : II Les notions philosophiques, dictionnaire, volume dirigé par Sylvain Auroux, Paris, Presses universitaires de France, 1990.

Le Grand Robert de la langue française : dictionnaire alphabétique et analogique de la langue française de Paul Robert, version électronique, deuxième édition dirigée par Alain Rey, Paris, Le Robert, Bureau van Dijk (http://gr.bvdep.com, consulté le 21.1.2009).

Le Petit Larousse illustré, Paris, Larousse, 2006.

Oxford English Dictionary, Online version, Oxford University Press (http://www.oed.com, consulté le 21.1.2009).

Références bibliographiques générales

Adams, D. (2004). Usable knowledge in public policy. *Australian Journal of Public Administration,* 63/1, 29–42.

Affeltranger, B. (2001). *Public participation in the design of local strategies for flood mitigation and control.* IHP, Technical Documents in Hydrology 48, Paris, UNESCO.

Alavi, M., Leidner, D.E. (2001). Review : Knowledge Management and Knowledge Management Systems : Conceptual Foundations and Research Issues. *MIS Quarterly,* 25/1, 107–136.

Alcántara-Ayala, I. (2004). Flowing Mountains in Mexico. Incorporating Local Knowledge and Initiatives to Confront Disaster and Promote Prevention. *Mountain Research and Development,* 24/1, 10–13.

Allee, V. (1997). 12 Principles of Knowledge Management. *Training & Development,* 51/11, 71–74.

Allen, F.W. (1987). Towards a holistic appreciation of risk : the challenge for communicators and policymakers. *Science, Technology, and Human Values,* 12/3/4, 138–143.

Ammann, W., Schneider, T. (Hg.) (2004). *Strategie Naturgefahren Schweiz. Synthesebericht in Erfüllung des Auftrages des Bundesrates vom 20. August 2003.* Biel, Nationale Plattform Naturgefahren (PLANAT).

Ammann, W.J. (2003). Integrales Risikomanagement von Naturgefahren, in : Jeanneret, F., Wastl-Walter, D., Wiesmann, U., Schwyn, M. (Hg.) : *Welt der Alpen – Gebirge der Welt. Ressourcen, Akteure, Perspektiven.* Jahrbuch der Geographischen Gesellschaft Bern 61/2003, Bern, Haupt, 143–155.

ARE, OFEG, OFEFP (2005). *Aménagement du territoire et dangers naturels. Recommandation.* Berne, Office fédéral du développement territorial (ARE), Office fédéral des eaux et de la géologie (OFEG), Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage (OFEFP).

Aschwanden, H. (2000). *Hochwasser 1999. Analyse der Messdaten und statistische Einordnung*. Hydrologische Mitteilungen 28, Bern, Landeshydrologie und -geologie (LHG), Bundesamt für Wasser und Geologie (BWG).

Audétat, M. (2007). La négociation des risques. Expertise, acceptabilité et « démocratie technique », in : Burton-Jeangros, C., Grosse, C., November, V. (éd.) : *Face au risque*. Chêne-Bourg, Georg, 91–115.

BABS (2003). *Katastrophen und Notlagen in der Schweiz (KATARISK). Eine Risikobeurteilung aus der Sicht des Bevölkerungsschutzes*. Bern, Bundesamt für Bevölkerungsschutz (BABS).

BABS (2006). *Optimierung von Warnung und Alarmierung (OWARNA)*. Schlussbericht in Erfüllung des VBS-Auftrages vom 1.11.2005, Bern, Bundesamt für Bevölkerungsschutz (BABS).

Bader, S., Kunz, P. (1998). *Klimarisiken – Herausforderung für die Schweiz,*. Wissenschaftlicher Schlussbericht NFP 31, Zürich, vdf Hochschulverlag an der ETH.

Bailly, A. (1994). Enseigner les risques naturels, in : CHAM'S (éd.) : *Enseigner les risques naturels. Pour une géographie revisitée*. Collection Géographie, Paris, Anthropos, GIP Reclus, 173–185.

Barrué-Pastor, M. (1993). Savoirs vernaculaires et environnement. La mémoire des catastrophes dans les familles paysannes du Haut-Lavedan. Propositions méthodologiques, *Cahiers de l'Isard : Risques et aménagement dans les Pyrénnées*. Actes du Colloque International tenu à Foix et à Pau, les 30–31 mai 1990 et 8–9 juin 1990, Toulouse, GDR ISARD-CNRS, 125–144.

Barrué-Pastor, M., Barrué, M. (1998). Mémoire des catastrophes, gestion des risques et architecture paysanne en montagne. L'exemple des vallées du Haut-Lavedan dans les Pyrénées centrales françaises, *Revue de Géographie Alpine,* 2, 25-36.

Beck, U. (1986). *Risikogesellschaft. Auf dem Weg in eine andere Moderne*. Frankfurt am Main, Suhrkamp.

Benesch, H. (1997). *dtv-Atlas Psychologie*. Bd. 1, 6. Aufl., München, Deutscher Taschenbuch Verlag.

Berg, M., Erdmann, G., Hofmann, M., Jaggy, M., Scheringer, M., Seiler, H. (Hg.) (1994). *Was ist ein Schaden ? Zur normativen Dimension des Schadensbegriffs in der Risikowissenschaft*. Polyprojekt Risiko und Sicherheit 2, Zürich, vdf Verlag der Fachvereine.

Bezzola, G.R., Hegg, C. (Hg.) (2007). *Ereignisanalyse Hochwasser 2005. Teil 1 : Prozesse, Schäden und erste Einordnung*. Umwelt-Wissen Nr. 0707, Bern, Bundesamt für Umwelt (BAFU), Eidg. Forschungsanstalt WSL.

Bezzola, G.R., Hegg, C. (Hg.) (2008). *Ereignisanalyse Hochwasser 2005. Teil 2 : Analyse von Prozessen, Massnahmen und Gefahrengrundlagen*. Umwelt-Wissen Nr. 0825, Bern, Bundesamt für Umwelt (BAFU), Eidg. Forschungsanstalt WSL.

Bickerstaff, K., Simmons, P., Pidgeon, N. (2008). Constructing responsibilities for risk : negotiating citizen – state relationships. *Environment and Planning A,* 40/6, 1312–1330.

Bieri, S. ([s.d.]). *Disaster Risk Management and the Systems Approach*. World Institute for Disaster Risk Management (DRM).

Binswanger, H.C. (1990). Neue Dimensionen des Risikos. Abschied von der « Restrisiko-Philosophie ». *Schweizer Ingenieur und Architekt,* 41 (108. Jahrgang), 1164-1168.

Blaikie, P., Cannon, T., Davis, I., Wisner, B. (1994). *At Risk. Natural hazards, people's vulnerability, and disasters*. London, Routledge.

Bohnenblust, H., Slovic, P. (1998). Integrating technical analysis and public values in risk-based decision making. *Reliability Engineering and System Safety,* 59, 151–159.

Bower, G.H. (2000). A Brief History of Memory Research, in : Tulving, E., Craik, F.I.M. (ed.) : *The Oxford handbook of memory*. New York, Oxford University Press, 3–32.

Bravard, J.-P., Petit, F. (2002). *Les cours d'eau. Dynamique d'un système fluvial.* U Géographie, Paris, Armand Colin.

Bronstert, A. (2003). Floods and Climate Change : Interactions and Impacts. *Risk Analysis,* 23/3, 545–557.

Brown, J.D., Damery, S.L. (2002). Managing flood risk in the UK : towards an integration of social and technical perspectives. *Trans Inst Br Geogr,* 27, 412–426.

Burton, I., Kates, R.W., White, G.F. (1978). *The environment as hazard.* New York, Oxford University Press.

Busset-Henchoz, M.-C., Schoeneich, P. (1998). La tradition écrite dans la vallée des Ormonts (Préalpes vaudoises) : une réponse à la situation de risque ? *Revue de Géographie Alpine,* 2, 37–43.

BWG (2000). *Hochwasser 1999. Analyse der Ereignisse.* Studienbericht Nr. 10, Bern, Bundesamt für Wasser und Geologie (BWG).

BWW, LHG (1991). *Ursachenanalyse der Hochwasser 1987. Erebnisse der Untersuchungen.* Ursachenanalyse, Mitteilung des Bundesamtes für Wasserwirtschaft (BWW) 4, Mitteilung der Landeshydrologie und -geologie (LHG) 14, Bern.

Callon, M., Lascoumes, P., Barthe, Y. (2001). *Agir dans un monde incertain. Essai sur la démocratie technique*, La couleur des idées, Paris, Ed. du Seuil.

Candau, J. (1996). *Anthropologie de la mémoire*, Que sais-je ? 3160, Paris, Presses universitaires de France.

Canton de Berne (2002). *Faits et scénarios relatifs au changement climatique et aux dangers naturels dans le canton de Berne.* Groupe de travail « dangers naturels », Berne, Canton de Berne.

Cong, X., Pandya, K.V. (2003). Issues of Knowledge Management in the Public Sector. *Electronic Journal of Knowledge Management,* 1/2, 25–33.

Coppock, R. (1988). Risk Analysis in the United States and the United Kingdom, in : Knoepfel, P. (Hg.) : *Risiko und Risikomanagement*. Oekologie & Gesellschaft Band 3, Basel, Helbing & Lichtenhahn, 85–100.

Cutter, S.L. (1993). *Living with risk. The geography of technological hazards*. London, Edward Arnold.

Dauphiné, A. (2001). *Risques et catastrophes. Observer, spatialiser, comprendre, gérer.* Collection U, Géographie, Paris, Armand Colin/HER.

Davidson-Hunt, I.J., O'Flaherty, R.M. (2007). Researchers, Indigenous Peoples, and Place-Based Learning Communities. *Society and Natural Resources,* 20, 291–305.

De Carlo, L. (1999). La participation en aménagement : un processus démocratique ? Une consultation publique à Montréal. *Espaces et Société,* 97–98, 183–198.

Decrop, G., Charlier, C. (1997). *De l'expertise scientifique au risque négocié. Le cas du risque en montagne*. Antony, Cemagref.

Decrop, G., Dourlens, C., Vidal-Naquet, P. (1997). *Les scènes locales du risque*. Lyon, inédit.

D'Ercole, R. (1994). Les vulnérabilités des sociétés et des espaces urbanisés : concepts, typologie, modes d'analyse. *Revue de Géographie Alpine,* 82/4, 87-96.

D'Ercole, R., Rançon, J.-P. (1994). La future éruption de la montagne Pelée : risque et représentations. *Mappemonde,* 4, 31–36.

DKKV (2003). *Hochwasservorsorge in Deutschland. Lernen aus der Katastrophe 2002 im Elbegebiet*. Lessons Learned, Schriftenreihe des DKKV 29, November 2003, Bonn, Deutsches Komitee für Katastrophenvorsorge e.V. (DKKV).

Dollfus, O., D'Ercole, R. (1996). Les mémoires des catastrophes au service de la prévision et de la prévention des risques naturels, in : Bailly, A. (éd.) : *Risques naturels, risques de société*. Paris, Economica, 7–18.

Dörner, D. (1989). *Die Logik des Misslingens. Strategisches Denken in komplexen Situationen*. Hamburg, Rowhlt.

Dourlens, C. (2004). La question des inondations au prisme des sciences sociales : un panorama de la recherche publique. *2001 Plus,* 63, 5-53.

Dourlens, C., Vidal-Naquet, P.A. (1991). Le risque et la sécurité dans le domaine de l'eau et de l'assainissement urbain, in : Dourlens, C., Galland, J.-P., Theys, J., Vidal-Naquet, P.A. (éd.) : *Conquête de la sécurité, gestion du risque*. Logiques sociales, Paris, L'Harmattan, 127–142.

Duchêne, F., Morel Journel, C. (2000). Riverains de cours d'eau et gestionnaires du risque, un dialogue impossible ? *Géocarrefour,* 75/3, 221–226.

Duclos, D. (1996). Puissance et faiblesse du concept de risque. *L'Année sociologique,* 46/2, 309–337.

Dunn, K. (2000). Interviewing, in : Hay, I. (ed.) : *Qualitative Research Methods in Human Geography*. Oxford, Oxford University Press, 51–82.

Dupont, C. (1992). Fondements théoriques de la négociation : dimensions et perspectives, in : Ruegg, J., Mettan, N., Vodoz, L. (éd.) : *La négociation : son rôle, sa place dans l'aménagement du territoire et la protection de l'environnement*. Lausanne, PPUR, 193–209.

Egli, T. (1996). *Hochwasserschutz und Raumplanung. Schutz vor Naturgefahren mit Instrumenten der Raumplanung – dargestellt am Beispiel von Hochwasser und Murgängen*. ORL-Bericht 100/1996, Zürich, vdf Hochschulverlag an der ETH.

Ejderyan, O. (2009). *Une renaturation en béton ! Comprendre la participation et la nature dans les renaturations de corus d'eau suisses au regard d'une théorie de la pratique*. Schriftenreihe Humangeographie 24, Zürich, Geographisches Institut, Universität Zürich.

Ernst, A.M. (1994). *Soziales Wissen als Grundlage des Handelns in Konfliktsituationen*. Europäische Hochschulschriften, Reihe VI, Psychologie, Bd. 448, Frankfurt a.M., Peter Lang.

Favier, R. (2007). L'histoire sociale des catastrophes naturelles en questions. Sources et problématiques nouvelles, in : Favier, R., Remacle, C. (éd.) : *Gestion sociale des risques naturels : la mémoire historique des catastrophes naturelles et la réponse des acteurs sociaux et administratifs.* Projet Interreg III A Alcotra France–Italie 2000–2006, Aoste, Région Autonome Vallée d'Aoste, 155–172.

Festinger, L. (1957). *A Theory of Cognitive Dissonance.* Stanford, Stanford University Press.

Fischer, M. (2004a). Sichern und Versichern im Rahmen des Risikomanagements, in : Gamerith, W., Messerli, P., Meusburger, P., Wanner, H. (Hg.) : *Alpenwelt – Gebirgswelten : Inseln, Brücken, Grenzen. Tagungsbericht und wissenschaftliche Abhandlungen. 54. Deutscher Geographentag Bern 2003.* Heidelberg, Bern, Deutsche Gesellschaft für Geographie (DGfG), 269–276.

Fischhoff, B. (2006). Behaviorally Realistic Risk Management, in : Daniels, R.J., Kettl, D.F., Kunreuther, H. (ed.) : *On Risk and Disaster. Lessons from Hurricane Katrina.* Philadelphia, University of Pennsylvania Press, 77–88.

Fischhoff, B., Slovic, P., Lichtenstein, S. (1982). Lay foibles and expert fables in judgments about risk. *American Statistician,* 36/3, 240–255.

Fischhoff, B., Slovic, P., Lichtenstein, S., Read, S., Combs, B. (1978). How safe is safe enough ? A psychometric study of attitudes towards technological risks and benefits. *Policy Sciences,* 9/2, 127–152.

Freeman, R.E. (1994). The politics of stakeholder theory : some future directions. *Business Ethics Quarterly,* 4/4, 409–421.

Frick, J. (2003). *Umweltbezogenes Wissen : Struktur, Einstellungsrelevanz und Verhaltenswirksamkeit.* Abhandlung zur Erlangung der Doktorwürde, Zürich, Philosophische Fakultät, Universität Zürich.

Froger, G. (2007). Environnement et gouvernance : de la politique publique à la régulation de l'action collective, in : Hufty, M., Dormeier Freire, A., Plagnat, P., Neumann, V. (éd.) : *Jeux de gouvernance. Regards et réflexions sur un concept.* Genève, Paris, IUED, Karthala, 29–51.

Geipel, R. (1992). *Naturrisiken : Katastrophenbewältigung im sozialen Umfeld.* Darmstadt, Wissenschaftliche Buchgesellschaft.

Gerber, J.-D., Nahrath, S., Reynard, E., Thomi, L. (2008). The role of common pool resource institutions in the implementation of Swiss natural resource management policy. *International Journal of the Commons,* 2, 222–247.

Germann, P., Weingartner, R. (2003). Hochwasser und Wald – das forsthydrologische Paradigma, in : Jeanneret, F., Wastl-Walter, D., Wiesmann, U., Schwyn, M. (Hg.) : *Welt der Alpen – Gebirge der Welt. Ressourcen, Akteure, Perspektiven.* Jahrbuch der Geographischen Gesellschaft Bern 61/2003, Bern, Haupt, 127–141.

Gerstenmaier, J., Mandl, H. (2000a). Einleitung : Die Kluft zwischen Wissen und Handeln, in : Mandl, H., Gerstenmaier, J. (Hg.) : *Die Kluft zwischen Wissen und Handeln. Empirische und theoretische Lösungsansätze.* Göttingen, Hogrefe, 11–23.

Gerstenmaier, J., Mandl, H. (2000b). Wissensanwendung im Handlungskontext : Die Bedeutung internationaler und funktionaler Perspektiven für den Zusammenhang von Wissen und Handeln, in : Mandl, H., Gerstenmaier, J. (Hg.) : *Die Kluft zwischen Wissen und Handeln. Empirische und theoretische Lösungsansätze.* Göttingen, Hogrefe, 289–321.

Gilbert, C. (1994). L'espace de la négociation, in : CHAM'S (éd.) : *Enseigner les risques naturels. Pour une géographie revisitée.* Collection Géographie, Paris, Anthropos, GIP Reclus, 45–59.

Götz, A. (2002). Hochwasserschutzkonzepte gestern – heute – morgen, in : Pfister, C. (et al.) : *Am Tag danach. Zur Bewältigung von Naturkatastrophen in der Schweiz 1500–2000.* Bern, Haupt, 197–209.

Gout, J.-P. (1993). *Prévention et gestion des risques majeurs. Les risques d'origine naturelle.* Ecosciences et technologies, Paris, Editions de l'environnement.

Granet-Abisset, A.M., Montredon, J. (2007). Les sources orales, une autre entrée pour l'histoire et la mémoire des risques, in : Favier, R., Remacle, C. (éd.) : *Gestion sociale des risques naturels : la mémoire historique des catastrophes naturelles et la réponse des acteurs sociaux et administratifs.* Projet Interreg III A Alcotra France–Italie 2000–2006, Aoste, Région Autonome Vallée d'Aoste, 43–64.

Greiving, S. (2002). *Räumliche Planung und Risiko.* München, Gerling Akademie.

Groff, T.R., Jones, T.P. (2003). *Introduction to Knowledge Management : KM in Business.* Amsterdam, Butterworth-Heinemann.

Grossman, E. (2006). Acteur, in : Boussaguet, L., Jacquot, S., Ravinet, P. (éd.) : *Dictionnaire de politiques publiques.* Paris, Presses de Sciences Po, 25–32.

Grothmann, T., Reusswig, F. (2006). People at risk of flooding : why some residents take precautionary action while others do not. *Natural Hazards,* 38, 101–120.

Gülden, J., Poliwoda, G.N. (2008). *Financial Adaptation to Floods in Switzerland in the 20th and 21st Century – A historical and economic investigation.* Climate Economics at the NCCR Climate, Research Paper 2008/03, January 2008, NCCR Climate, Universität Bern, EPFL, Paul Scherrer Institut.

Häcker, H., Stapf, K.H. (Hg.) (1998). *Dorsch Psychologisches Wörterbuch.* 13. überarb. und erw. Aufl., Bern, Hans Huber.

Haun, M. (2002). *Handbuch Wissensmanagement. Grundlagen und Umsetzung, Systeme und Praxisbeispiele.* Berlin, Springer.

Heinimann, H.R., Hollenstein, K., Kienholz, H., Krummenacher, B., Mani, P. (1998). *Methoden zur Analyse und Bewertung von Naturgefahren : eine risikoorientierte Betrachtungsweise.* Umwelt-Materialien 85, Bern, Bundesamt für Umwelt Wald und Landschaft (BUWAL).

Herold-Revaz, A., Dulex Putallaz, S., Bridel, L. (1998). *Représentation du risque d'avalanches et comportements sociaux dans deux communes valaisannes : Salvan et Evolène.* Rapport de travail PNR 31, Zurich, vdf Hochschulverlag an der ETH.

Hewitt, K., Burton, I. (1971). *The hazardousness of a place : a regional ecology of damaging events.* Toronto, University of Toronto, Dept of Geography.

Hollenstein, K. (1997). *Analyse, Bewertung und Management von Naturrisiken.* Zürich, vdf Hochschulverlag an der ETH.

Hostmann, M., Buchecker, M., Ejderyan, O., Geiser, U., Junker, B., Schweizer, S., Truffer, B., Zaugg Stern, M. (2005). *Wasserbauprojekte Gemeinsam Planen. Handbuch für die Partizipation und Entscheidungsfindung bei Wasserbauprojekten.* Eawag, WSL, LCH-EPFL, VAW-ETHZ.

IIED (2005). *Stakeholder Power Analysis.* International Institute for Environment and Development (IIED).

IRGC (2008). *An introduction to the IRGC Risk Governance Framework.* Geneva, International Risk Governance Council (IRGC).

Irwin, A., Simmons, P., Walker, G. (1999). Faulty environments and risk reasoning : the local understanding of industrial hazards. *Environment and Planning A,* 31, 1311–1326.

ISDR (ed.) (2004). *Living with Risk. A global review of disaster reduction initiatives. 2004 version.* New York, Geneva, International Strategy for Disaster Reduction (ISDR), United Nations.

Jordi, B. (2007). Gefahrenprävention : Es gibt keine absolute Sicherheit. *Umwelt,* 2, 6–10.

Kaiser, F.G., Fuhrer, U. (2000). Wissen für ökologisches Handeln, in : Mandl, H., Gerstenmaier, J. (Hg.) : *Die Kluft zwischen Wissen und Handeln. Empirische und theoretische Lösungsansätze.* Göttingen, Hogrefe, 51–71.

Kaiser, F.G., Fuhrer, U. (2003). Ecological Behavior's Dependency on Different Forms of Knowledge. *Applied Psychology : An International Review,* 52/4, 598–613.

Kasperson, R.E. (1992). The Social Amplification of Risk : Progress in Developing an Integrative Framework, in : Krimsky, S., Golding, D. (ed.) : *Social Theories of Risk.* Westport, Praeger, 153–178.

Kasperson, R.E., Renn, O., Slovic, P., Brown, H.S., Emel, J., Goble, R., Kasperson, J.X., Rattick, S. (1988). The Social Amplification of Risk : A Conceptual Framework. *Risk Analysis,* 8, 177–188.

Kates, R.W. (1978). *Risk assessment of environmental hazard.* New York, Wiley.

Keiler, M., Fuchs, S. (2007). *Das Risikokonzept in der Naturgefahrenforschung*, in : Ernst & Sohn Verlag (Hg.) : 1. Departmentkongress Bautechnik und Naturgefahren, 10.–11.5.2007, Wien, 50–54.

Keller, C., Siegrist, M., Gutscher, H. (2006). The Role of the Affect and Availability Heuristics in Risk Communication. *Risk Analysis,* 26/3, 631–639.

Keller-Lengen, C., Keller, F., Ledergerber, R. (1998). *Die Gesellschaft im Umgang mit Lawinengefahren – Fallstudie Graubünden.* Arbeitsbericht NFP 31, Zürich, vdf Hochschulverlag an der ETH.

Kienast, F., Peter, A., Geiser, U. (2004). Wasserbauer werden zu Moderatoren. *Kommunalmagazin,* 10, 14–17.

Kienholz, H. (2005). Analyse und Bewertung alpiner Naturgefahren – eine Daueraufgabe im Rahmen des integralen Risikomanagements. *Geographica Helvetica,* 60/1, 3-15.

Kipfer, A. (2005). *Aspekte des integralen Risikomanagements in Zusammenhang mit Naturgefahren.* Inaugural-dissertation, Bern, Geographisches Institut, Philosophisch-naturwissenschaftliche Fakultät, Universität Bern.

Kipfer, A., Kienholz, H., Perret, S. (2006). Risk Management Cone (RMC) – A Three Dimensional Risk Management Concept, in : Marui, H.et a. (ed.) : *Disaster Mitigation of Debris Flows, Slope Failures and Landslides*. Proceedings of the Interpraevent International Symposium, September 25–29, 2006, in Niigata, Japan vol. 2, Tokyo, Universal Academy Press, 715–723.

Klein, G. (2001). Wissensgesellschaft - Ein Schlagwort aus ungewöhnlicher Perspektive beleuchtet, in : Graf, H.G. (Hg.) : *...und in Zukunft die Wissensgesellschaft ? Der Umgang mit Wissen im Entscheidungsprozess*. Chur, Rüegger, 81–88.

Knoepfel, P., Kissling-Näf, I., Marek, D. (1997). *Lernen in öffentlichen Politiken*. Basel, Helbing & Lichtenhahn.

Knoepfel, P., Larrue, C., Varone, F. (2006). *Analyse et pilotage des politiques publiques*. Analyse des politiques publiques 2, Zürich, Verlag Rüegger.

Kriwet, C.K. (1997). *Inter- and Intraorganizational Knowledge Transfer*. Dissertation der Universität St. Gallen, Hochschule für Wirtschafts-, Rechts- und Sozialwissenschaften (HSG) zur Erlangung der Würde einer Doktorin der Wirtschaftswissenschaften, Dissertation Nr. 2063, Bamberg, Difo-Druck.

Kugler, P., Wicki, Y. (2001). ...und in Zukunft die Wissensgesellschaft ? Wissenswertes für Theorie und Praxis, in : Graf, H.G. (Hg.) : *...und in Zukunft die Wissensgesellschaft ? Der Umgang mit Wissen im Entscheidungsprozess*. Chur, Rüegger, 23–37.

Lacambre, A., Wicherek, S., Peulvast, J.-P. (2003). Connaissance et perception des risques naturels face à une réalité érosive. L'apport d'une enquête auprès de la population dans les communes d'Orcières et de Champoléon. *Collection EDYTEM, Cahiers de Géographie : Dynamique et vulnérabilités des milieux montagnards méditerranéens et alpins,* 1, 203-213.

Laganier, R. (2006). La territorialisation du risque d'inondation en questions, in : Laganier, R. (éd.) : *Territoires, inondation et figures du risque. La prévention au prisme de l'évaluation*. Itinéraires géographiques, Paris, L'Harmattan, 19–40.

Lam, A. (2000). Tacit Knowledge, Organizational Learning and Societal Institutions : An Integrated Framework. *Organization Studies,* 21/3, 487–513.

Law, L.-C. (2000). Die Überwindung der Kluft zwischen Wissen und Handeln aus situativer Sicht, in : Mandl, H., Gerstenmaier, J. (Hg.) : *Die Kluft zwischen Wissen und Handeln. Empirische und theoretische Lösungsansätze*. Göttingen, Hogrefe, 253–287.

LAWA (1995). *Leitlinien für einen zukunftsweisenden Hochwasserschutz*. Stuttgart, Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA), Umweltministerium Baden-Würtemberg.

Le Galès, P. (2006). Gouvernance, in : Boussaguet, L., Jacquot, S., Ravinet, P. (éd.) : *Dictionnaire de politiques publiques*. Paris, Presses de Sciences Po, 244–252.

Ledoux, B. (2006). *La gestion du risque inondation*. Paris, Tec & doc, Lavoisier.

Levin, M. (2004). Cross-Boundary Learning Systems – Integrating Universities, Corporations, and Governmental Institutions in Knowledge Generating Systems. *Systemic Practice and Action Research,* 17/3, 151–159.

Loat, R., Meier, E. (2003). *Dictionnaire de la protection contre les crues*. Berne, Haupt Verlag.

Loewenstein, G.F., Weber, E.U., Hsee, C.K., Welch, N. (2001). Risk as feelings. *Psychological Bulletin,* 127/2, 267–286.

Löfstedt, R., van Asselt, M. (2008). A Framework for Risk Governance Revisited, in : Renn, O., Walker, K.D. (ed.) : *Global Risk Governance. Concept an Practice Using the IRGC Framework*. Dordrecht, Springer, 77–86.

Luyet, V. (2005). *Bases méthodologiques de la participation lors de projets ayant des impacts sur le paysage. Cas d'application : la plaine du Rhône valaisanne*. Thèse N° 3342 (2005), Lausanne, Ecole polytechnique fédérale de Lausanne.

Martinotti, G. (1998). Information et connaissance. *Revue européenne des sciences sociales,* 36/111, 131–150.

Matsuda, Y., Okada, N. (2006). Community Diagnosis for Sustainable Disaster Preparedness. *Journal of Natural Disaster Science,* 28/1, 25–33.

McDermott, R. (1999). Why information technology inspired but cannot deliver knowledge management. *California Management Review,* 41/4, 103–117.

Meijerink, S., Dicke, W. (2008). Shifts in the Public – Private Divide in Flood Management. *Water Resources Development,* 24/4, 499–512.

Mermet, L. (1992). *Stratégies pour la gestion de l'environnement. La nature comme jeu de société ?* Paris, L'Harmattan.

Merz, B. (2006). *Hochwasserrisiken. Grenzen und Möglichkeiten der Risikoabschätzung*. Stuttgart, Schweizer-bart'sche Verlagsbuchhandlung.

Mettan, N. (1992). Place de la négociation dans les processus d'aménagement du territoire et de protection de l'environnement, in : Ruegg, J., Mettan, N., Vodoz, L. (éd.) : *La négociation : son rôle, sa place dans l'aménagement du territoire et la protection de l'environnement*. Lausanne, PPUR, 79–94.

Miller, J.B. (1997). *Floods. People at Risk, Strategies for Prevention*. New York, United Nations, Department of Humanitarian Affairs.

Minichiello, V., Aroni, R., Timewell, E., Alexander, L. (1995). *In-depth Interviewing. Principles, Techniques, Analysis*. Second edition, Sydney, Addison Wesley Longman Australia Pty Ltd.

Mitchell, J.K. (2003). European River Floods in a Changing World. *Risk Analysis,* 23/3, 567–574.

Mitchell, R.K., Agle, B.R., Wood, D.J. (1997). Toward a Theory of Stakeholder Identification and Salience : Defining the Principle of Who and What Really Counts. *Academy of Management Review,* 22/4, 853–886.

Moreau Defarges, P. (2006). *La gouvernance*. Que sais-je ?, 2e éd. mise à jour, Paris, Presses Universitaires de France.

Namer, G. (1987). *Mémoire et société*. Paris, Méridiens Klincksieck.

National Research Council (1989). *Improving Risk Communication*. Washington D.C., National Academy Press.

National Research Council (1994). *Science and Judgment in Risk Assessment*. Washington D.C., National Academy Press.

Nations Unies (2005). *Rapport de la Conférence mondiale sur la prévention des catastrophes.* 18–22.1.2005, Kobe, Hyogo, Japon

Nedelcu, M., Hainard, F. (2006). *Pour une écologie citoyenne. Risques environnementaux, médiations et politiques publiques.* Questions Sociologiques, Paris, L'Harmattan.

Nicolas, S. (2002). *La Mémoire.* Les topos, Paris, Dunod.

Nonaka, I., Takeuchi, H. (1995). *The Knowledge-Creating Company. How Japanese Companies Create the Dynamics of Innovation.* New York, Oxford University Press.

North, D.W. (2008). Comments on the IRGC Framework for Risk Governance, in : Renn, O., Walker, K.D. (ed.) : *Global Risk Governance. Concept an Practice Using the IRGC Framework.* Dordrecht, Springer, 93–99.

November, V. (2002). *Les territoires du risque : le risque comme objet de réflexion géographique.* Berne, Peter Lang.

November, V., Barbisch, C., Penelas, M., Thomi, L., Reynard, E. (2005). *Savoirs et réorganisations de la connaissance sur les risques lors d'épisodes d'inondation en Suisse : deux études de cas à Lully (Genève) et Saillon (Valais).* Développement urbain durable, gestion des ressources et gouvernance, 21–23.9.2005, Université de Lausanne.

November, V., Reynard, E., Barbisch, C., Boulianne, L., Delaloye, R., Penelas, M., Ruegg, J., Thomi, L., Zaugg, M. (2006). *Vulnérabilité des infrastructures urbaines et gestion de crise. Impacts et enseignements de cas d'inondation en Suisse.* Rapport final élaboré dans le cadre de l'Action COST C19 « Proactive Crisis Management of Urban Infrastructure », Genève, Lausanne, Université de Genève, Université de Lausanne, Université de Fribourg, Universität Zürich, CEAT.

OcCC (2003). *Evénements extrêmes et changements climatiques.* Berne, Organe consultatif sur les changements climatiques (OcCC).

OECD (2003). *Emerging Risks in the 21st Century. An Agenda for Action.* Paris, OECD.

OFEG (éd.) (2000). *Réserver de l'espace pour les cours d'eau.* Dépliant, Berne, Office fédéral des eaux et de la géologie (OFEG).

OFEG (2001). *Protection contre les crues des cours d'eau. Directives de l'OFEG.* Berne, Office fédéral des eaux et de la géologie (OFEG).

OFEG (éd.) (2002). *Protection contre les crues : Plus d'espace pour les cours d'eau.* Aquaterra 1/2002, Bienne, Office fédéral des eaux et de la géologie (OFEG).

OFEG, WSL (2002). *Les crues 2000. Analyse des événements, cas exemplaires.* Rapports de l'OFEG, Série Eaux, Nr. 2, Berne, Office fédéral des eaux et de la géologie (OFEG), Eidg. Forschungsanstalt WSL.

Olivry, D. (1986). Gestion des ressources en eau et participation des riverains. *Les Annales de la recherche urbaine,* 30, 107-113.

Penelas, M., Delaloye, R., November, V., Reynard, E., Ruegg, J. (2008). *Cartes de dangers et aménagement du territoire.* Rapport thématique de l'action COST C19 « Impact des inondations en Suisse : processus d'apprentissage, gestion du risque et aménagement du territoire », Lausanne, Université de Lausanne, Université de Fribourg, Ecole polytechnique fédérale de Lausanne.

Petak, W.J., Atkisson, A.A. (1982). *Natural Hazard Risk Assessment and Public Policy. Anticipating the Unexpected.* New York, Springer.

Pfister, C. (2002). Strategien zur Bewältigung von Naturkatastrophen seit 1500, in : Pfister, C. (Hg.) : *Am Tag danach. Zur Bewältigung von Naturkatastrophen in der Schweiz 1500–2000.* Bern, Haupt, 209–254.

Pilon, P.J. (ed.) ([s.d.]). *Guidelines for Reducing Flood Losses.* [s.l.], United Nations.

PLANAT (2000). *De la défense contre les dangers à la gestion du risque. PLANAT, la plate-forme nationale « Dangers naturels », se présente.* Bienne, Plate-forme nationale dangers naturels (PLANAT).

PLANAT (2004a). *Sécurité et dangers naturels. Nouvelle gestion des risques – de la vision à la stratégie. Rapport d'activités 2001 – 2003 de la plate-forme nationale « Dangers naturels » PLANAT.* Série PLANAT 8/2004, Bienne, Plate-forme nationale dangers naturels (PLANAT).

PLANAT (2004b). *Sécurité contre les dangers naturels. Concept et stratégie.* Série PLANAT 2/2004, Bienne, Plate-forme nationale dangers naturels (PLANAT).

Plapp, S.T. (2003). *Wahrnehmung von Risiken aus Naturgefahren. Eine emprirische Untersuchung in sechs gefährdeten Gebieten Süd- und Westdeutschlands.* Dissertation, Karlsruhe, Fakultät für Wirtschaftswissenschaften, Universität Fridericiana zu Karlsruhe.

Plattner, T., Heinimann, H.R., Hollenstein, K. (2005). *Risikobewertung bei Naturgefahren.* Schlussbericht, von der PLANAT-Plenarversammlung am 17.11.2005 genehmigt, Biel, Nationale Plattform Naturgefahren (PLANAT).

Polanyi, M. (1985). *Implizites Wissen.* Frankfurt am Main, Suhrkamp.

Poliwoda, G.N. (2007). *Aus Katastrophen lernen. Sachsen im Kampf gegen die Fluten der Elbe 1784 bis 1845.* Köln, Böhlau.

Probst, G., Raub, S., Romhardt, K. (1998). *Wissen managen. Wie Unternehmen ihre wertvollste Ressource optimal nutzen.* 2. Aufl., Frankfurt a.M., Frankfurter Allgemeine.

Ravn, J.E. (2004). Cross-System Knowledge Chains. The Team Dynamics of Knowledge Development. *Systemic Practice and Action Research,* 17/3, 161–175.

Renn, O. (1991). Die gesellschaftliche Erfahrung und Bewertung von Risiken : eine Ortsbestimmung. *Revue suisse de sociologie,* 3, 307–355.

Renn, O. (1992a). Concepts of Risk : A Classification, in : Krimsky, S., Golding, D. (ed.) : *Social Theories of Risk.* Westport, Praeger, 53–79.

Renn, O. (1992b). The Social Arena Concept of Risk Debates, in : Krimsky, S., Golding, D. (ed.) : *Social Theories of Risk.* Westport, Praeger, 179–196.

Renn, O. (1995). Individual and Social Perception of Risk, in : Fuhrer, U. (Hg.) : *Ökologisches Handeln als sozialer Prozess.* Basel, Birkhäuser, 27–50.

Renn, O. (1998). The role of risk perception for risk management. *Reliability Engineering & System Safety,* 59, 49–62.

Renn, O. (2005). *Risk Governance. Towards an Integrative Approach.* IRGC White Paper No. 1, Geneva, International Risk Governance Council (IRGC).

Renn, O. (2008). White Paper on Risk Governance : Toward an Integrative Framework, in : Renn, O., Walker, K.D. (ed.) : *Global Risk Governance. Concept an Practice Using the IRGC Framework*. Dordrecht, Springer, 3–73.

Renn, O., Jäger, A. (2008). Synopsis of Critical Comments on the IRGC Risk Governance Framework, in : Renn, O., Walker, K.D. (ed.) : *Global Risk Governance. Concept an Practice Using the IRGC Framework*. Dordrecht, Springer, 119–130.

Renn, O., Walker, K.D. (ed.) (2008). *Global Risk Governance. Concept and Practice Using the IRGC Framework*. International Risk Governance Council Bookseries 1, Dordrecht, Spinger.

Renzl, B., Hinterhuber, H.H. (2003). Wissensaustausch in innerbetrieblichen Neztwerken – eine Interaktionsanalyse, in : Graggober, M., Ortner, J., Sammer, M. (Hg.) : *Wissensnetzwerke. Konezpte, Erfahrungen und Entwicklungsrichtungen*. Gabler Edition Wissenschaft, Wiesbaden, Deutscher Universitäts-Verlag, 229–248.

Reynard, E. (2000). *Gestion patrimoniale et intégrée des ressources en eau dans les stations touristiques de montagne. Le cas de Crans-Montana-Aminona et Nendaz (Valais)*. Thèse, Lausanne, Institut de Géographie, Faculté des Lettres, Université de Lausanne.

Reynard, E., November, V. (2008). Case B3 : Social processes in natural disaster management. The case of recent floods in Switzerland, in : Røstum, J., November, V., Vatn, J. (ed.) : *COST C19 – Proactive Crisis Management of Urban Infrastructure*. Brussels, COST Office, 156–169.

Reynard, E., November, V., Thomi, L., Penelas, M., Ruegg, J., Delaloye, R., Zaugg Stern, M. (2008). *Rapport de synthèse*. Action COST C19 « Impact des inondations en Suisse : processus d'apprentissage, gestion du risque et aménagement du territoire », Lausanne, Université de Lausanne, Université de Fribourg, Université de Zurich, Ecole polytechnique fédérale de Lausanne.

Reynard, E., Thorens, A., Mauch, C. (2001). Développement historique des régimes institutionnels de l'eau en Suisse entre 1870 et 2000, in : Knoepfel, P., Kissling-Näf, I., Varone, F. (éd.) : *Régimes institutionnels de ressources naturelles : analyse comparée du sol, de l'eau et de la forêt*. Oekologie & Gesellschaft 17, Basel, Helbing & Lichtenhahn, 101–139.

Rhodes, R.A.W. (1996). The New Governance : Governing without Government. *Political Studies,* 44/4, 652–667.

Rosenau, J.N. (1992). Governance, order, and change in world politics, in : Rosenau, J.N., Czempiel, E.-O. (ed.) : *Governance without government : order and change in world politics*. Cambridge studies in international relations 20, Cambridge, Cambridge University Press, 1–29.

Røstum, J., November, V., Vatn, J. (ed.) (2008). *COST C19 – Proactive Crisis Management of Urban Infrastructure*. Brussels, COST Office.

Röthlisberger, G. (1991). *Chronik der Unwetterschäden in der Schweiz,*. Berichte der Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft 330, Birmensdorf.

Röthlisberger, G. (1998). *Unwetterschäden in der Schweiz,*. Berichte der Eidgenössischen Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft 346, Birmensdorf.

Roux, D.J., Rogers, K.H., Biggs, H.C., Ashton, P.J., Sergeant, A. (2006). Bridging the Science-Management Divide : Moving from Unidirectional Konwledge Transfer to Knowledge Interfacing and Sharing. *Ecology and Society,* 11/1, 4.

Roux, M., Pfister, C., Siegrist, M., Hegg, C. (2003). Durch Katastrophen klüger werden. *GAIA,* 12/1, 6–8.

Ryle, G. (1949). *The concept of mind.* New York, Hutchinson's University Library.

Saner, H. (1990). Formen des Risikos. *Schweiz.Z.Soziol.,* 3, 283–296.

Scarwell, H.-J., Defossez, S., Meschinet de Richemond, N. (2006). La mobilisation des réseaux d'acteurs et la mise en scène des représentations, in : Laganier, R. (éd.) : *Territoires, inondation et figures du risque. La prévention au prisme de l'évaluation.* Itinéraires géographiques, Paris, L'Harmattan, 139–171.

Scarwell, H.-J., Laganier, R. (2004). *Risque d'inondation et aménagement durable des territoires.* Environnement et société, Villeneuve d'Ascq, Presses Universitaires du Septentrion.

Schacter, D.L., Wagner, A.D., Buckner, R.L. (2000). Memory Systems of 1999, in : Tulving, E., Craik, F.I.M. (ed.) : *The Oxford handbook of memory.* New York, Oxford University Press, 627–643.

Schmid, F., Fry, P. (2008). Umsetzung der Gefahrenkarte aus der Sicht verschiedener Akteurgruppen, in : Bezzola, G.R., Hegg, C. (Hg.) : *Ereignisanalyse Hochwasser 2005. Teil 2 : Analyse von Prozessen, Massnahmen und Gefahrengrundlagen.* Umwelt-Wissen, Nr. 0825, Bern, Bundesamt für Umwelt (BAFU), Eidg. Forschungsanstalt WSL, 371–386.

Schmid, F.S. (2010). *Sichtweisen von lokalen Akteuren und Fachexperten in der Naturgefahrenprävention.* Geographica Bernensia G85, Bern, Geographisches Institut der Universität Bern.

Schmid, M. (2006). *Le rôle de la science dans la gestion des dangers naturels et des risques majeurs. Compétences scientifiques en Suisse et au sein de la Genève internationale.* Série PLANAT 1/2006, Berne, Plate-forme nationale dangers naturels (PLANAT).

Schoeneich, P., Busset-Henchoz, M.-C. (1998a). *Les Ormonans et les Leysenouds face aux risques naturels – Représentation des risques naturels et stratégies d'occupation du territoire dans la Vallée des Ormonts (Préalpes vaudoises).* Rapport final PNR 31, Genève, Zurich, Georg, vdf Hochschulverlag an der ETH.

Schoeneich, P., Busset-Henchoz, M.-C. (1998b). La dissonance cognitive : facteur explicatif de l'accoutumance du risque. *Revue de Géographie Alpine,* 2, 53-62.

Schudel, B., Spycher, E. (2006). *Hochwasserschutz am Thunersee. Das Problem, die Lösung, die Auswirkungen.* September 2006, Bern, Tiefbauamt (TBA) des Kantons Bern, Wasserwirtschaftsamt (WWA) des Kantons Bern.

Serrat, P., Calvet, M. (2000). L'urbanisation d'une plaine inondable : le risque oublié ? La Salanque (Pyrénées-Orientales) face à la crue des 12 et 13 novembre 1999. *Géocarrefour,* 75/3, 209-220.

Shariq, S.Z. (1999). How does knowledge transform as it is transferred ? Speculations on the possibility of a cognitive theory of knowledgescapes. *Journal of Knowledge Management,* 3/4, 243–251.

SHGN (1994). *La crue de 1993 en Valais et au Tessin. Mesures effectuées et premières conclusions.* Bern, Service hydrologique et géologique national (SHGN).

Sicherheitsinstitut (2006). *Hochwasserschäden vermeiden*, Zürich, Sicherheitsinstitut.

Siebenhüner, B. (2002). *Gesellschaftliches Lernen und kollektive Entscheidungsfindung im Prozess der Nachhaltigkeit.* International conference « Governance and Sustainability – New challenges for the state, business and civil society », 30.9.–1.10.2002, Berlin.

Siegenthaler, H. (1992). Hirtenfolklore in der Industriegesellschaft. Nationale Identität als Gegenstand von Mentalitäts- und Sozialgeschichte, in : Marchal, G.P., Mattioli, A. (Hg.) : *Erfundene Schweiz. Konstruktionen nationaler Identität.* Clio Lucernensis 1, Zürich, Chronos, 23–35.

Siegrist, M., Cvetkovich, G. (2000). Perception of Hazards : The Role of Social Trust and Knowledge. *Risk Analysis,* 20/5, 713–719.

Siegrist, M., Cvetkovich, G., Roth, C. (2000). Salient value similarity, social trust, and risk/benefit perception. *Risk Analysis,* 20/3, 353–361.

Siegrist, M., Gutscher, H. (2006a). Flooding Risks : A Comparison of Lay People's Perceptions and Expert's Assessments in Switzerland. *Risk Analysis,* 26/4, 971–979.

Siegrist, M., Gutscher, H. (2006b). *Risikokommunikation und Naturgefahren. Schlussbericht.* Bern, Nationale Plattform Naturgefahren (PLANAT).

Siegrist, M., Gutscher, H. (2008). Natural Hazards and Motivation for Mitigation Behavior : People Cannot Predict the Affect Evoked by a Severe Flood. *Risk Analysis,* 28/3, 771–778.

Siegrist, M., Gutscher, H., Orlow, P., Yoker, Ü. (2004). *Hochwassergefahren in der Schweiz : Risikobewusstsein in der Bevölkerung und die Implikationen für eine erfolgreiche Risikokommunikation. Schlussbericht.* Biel, Nationale Plattform Naturgefahren (PLANAT).

Siegrist, M., Keller, C., Kiers, H.A.L. (2005). A New Look at the Psychometric Paradigm of Perception of Hazards. *Risk Analysis,* 25/1, 211–222.

Sjöberg, L. (1996). A discussion of the limitations of the psychometric and cultural theory approaches to risk perception. *Radiation Protection Dosimetry,* 68/3/4, 219–225.

Sjöberg, L. (1998). Risk perception : Experts and the public, *European Psychologist,* 3, 1–12.

Sjöberg, L. (1999). Risk Perception by the Public and by Experts : A Dilemma in Risk Management. *Human Ecology Review,* 6/2, 1–9.

Sjöberg, L. (2000). Factors in risk perception. *Risk Analysis,* 20/1, 1–11.

Slovic, P. (1987). Perception of risk. *Science,* 236, 280–285.

Slovic, P. (1992). Perception of Risk : Reflections on the Psychometric Paradigm, in : Krimsky, S., Golding, D. (ed.) : *Social Theories of Risk.* Westport, Praeger, 117–152.

Slovic, P. (1998). The risk game. *Reliability Engineering and System Safety,* 59, 73–77.

Slovic, P., Finucane, M., Peters, E., MacGregor, D.G. (2002). The Affect Heuristic, in : Gilovich, T., Griffin, D., Kahnemann, D. (ed.) : *Heuristic and Biases : the psychology of intuitive judgement.* Cambridge, Cambridge University Press.

Slovic, P., Fischhoff, B., Lichtenstein, S. (1981). Perceived risk : psychological factors and social implications. *Proceedings of the Royal Society,* Series A, Mathematical and Physical Sciences/376, 17–34.

Sollberger, B.A. (2006). *Wissenskultur. Erfolgsfaktor für ein ganzheitliches Wissensmanagement.* Berner betriebswirtschaftliche Schriften 38, Bern, Haupt.

Starr, C. (1969). Social benefit versus technological risk. *Science,* 165/3899, 1232–1238.

Stein, E.W., Zwass, V. (1995). Actualizing Organizational Memory with Information Systems. *Information Systems Research,* 6/2, 85–117.

Stötter, J., Weck-Hannemann, H. (2004). Leitthema B1 - Nutzung, Naturgefahren, integrales Risikomanagement, in : Gamerith, W., Messerli, P., Meusburger, P, Wanner H. (Hg.) : *Alpenwelt – Gebirgswelten : Inseln, Brücken, Grenzen. Tagungsbericht und wissenschaftliche Abhandlungen. 54. Deutscher Geographentag Bern 2003.* Heidelberg, Bern, Deutsche Gesellschaft für Geographie (DGfG), 247–248.

Tanquerel, T. (1988). *La participation de la population à l'aménagement du territoire. Collection juridique romande. Etudes et pratique.* Lausanne, Payot.

The Presidential/Congressional Commission on Risk Assessment and Risk Management (1997). *Framework for Environmental Health Risk Management.* Final Report, vol. 1, Washington DC

Thomi, L. (2001). *Les corporations de digues. Une approche théorique et une étude de cas dans l'Emmental.* Travail de séminaire, Lausanne, Institut de Géographie, Université de Lausanne.

Thomi, L. (2004). *La gestion de l'aménagement des cours d'eau dans les cantons de Glaris, de Berne et du Valais. Une comparaison illustrée par trois études de cas.* Mémoire de licence non publié, Lausanne, Institut de Géographie, Université de Lausanne.

Thomi, L. (2005). La gestion de l'aménagement des cours d'eau dans les cantons suisses de Glaris, de Berne et du Valais. *Geographica Helvetica,* 60/1, 35-43.

Thomi, L. (2008a). The Relevance of Actors' Risk Knowledge and its Integration into Flood Risk Management, in : Mikos, M., Huebl, J., Koboltschnig, G. (ed.) : *Interpraevent 2008, Conference Proceedings, Dornbirn 26–30.5.2008.* Vol. 2, Klagenfurt, Interpraevent, 407–418.

Thomi, L. (2008b). *Sozio-politischer Umgang mit Hochwasserrisiken in der Stadt Bern zwischen den Jahren 1999 und 2008 unter dem Einfluss verschiedener Hochwasserereignisse : Wissenstransformation und Hochwasserschutz,* Schlussbericht, Juli 2008, Lausanne, Institut de Géographie, Université de Lausanne.

Thomi, L. (2008c). *Fallstudie in der Stadt Bern (1999 bis 2007).* Rapport thématique de l'action COST C19 « Impact des inondations en Suisse : processus d'apprentissage, gestion du risque et aménagement du territoire », Lausanne, Université de Lausanne, Université de Zurich, Ecole polytechnique fédérale de Lausanne.

Thomi, L., Reynard, E. (2009). Gouvernance des risques hydrologiques dans un contexte urbain – le cas de la ville de Berne (Suisse). *Espaces et Société,* 139, 123–140.

Tobin, G.A., Montz, B.E. (1997). *Natural Hazards. Explanation and Integration.* New York, London, The Guilford Press.

Ueberhorst, R., de Man, R. (1990). Sicherheitsphilosophische Verständigungsaufgaben – Ein Beitrag zur Interpretation der internationalen Risikodiskussion, in : Schüz, M. (Hg.) : *Risiko und Wagnis. Die Herausforderung der industriellen Welt.* Band 1, Pfullingen, Neske, 81–106.

Ulfig, A. (1997). *Lexikon der philosophischen Begriffe.* Wiesbaden, Fourier.

van Asselt, M.B.A., Rijkens-Klomp, N. (2002). A look in the mirror : reflection on participation in Integrated Assessment from a methodological perspective. *Global Environmental Change,* 12/3, 167–184.

Varone, F., Reynard, E., Kissling-Näf, I., Mauch, C. (2002). Institutional Resource Regimes : The Case of Water Management in Switzerland. *Integrated Assessement,* 3/1, 78–94.

Veyret, Y. (2004). *Géographie des risques naturels en France. De l'aléa à la gestion*, Initial, l'essentiel en poche, Paris, Hatier.

Veyret, Y., Meschinet de Richemond, N. (2003). Le risque, les risques, in : Veyret, Y. (éd.) : *Les risques.* Dossiers des images économiques du monde, Paris, Sedes, 15–59.

Vinet, F., Defossez, S. (2006). La représentation du risque d'inondation et de sa prévention, in : Laganier, R. (éd.) : *Territoires, inondation et figures du risque. La prévention au prisme de l'évaluation.* Itinéraires géographiques, Paris, L'Harmattan, 99–137.

Vischer, D. (2003). *Die Geschichte des Hochwasserschutzes in der Schweiz. Von den Anfängen bis ins 19. Jahrhundert.* Berichte des BWG, Serie Wasser 5, Bern, Bundesamt für Wasser und Geologie (BWG).

Vischer, D., Huber, A. (2002). *Wasserbau, Hydrologische Grundlagen, Elemente des Wasserbaus, Nutz- und Schutzbauten an Binnengewässern.* 6. Aufl., Berlin, Springer.

Vodoz, L. (1992). Enjeux et limites du recours à la négociation, in : Ruegg, J., Mettan, N., Vodoz, L. (éd.) : *La négociation : son rôle, sa place dans l'aménagement du territoire et la protection de l'environnement.* Lausanne, PPUR, 279–296.

von Cranach, M., Bangerter, A. (2000). Wissen und Handeln in systemischer Perspektive : Ein komplexes Problem, in : Mandl, H., Gerstenmaier, J. (Hg.) : *Die Kluft zwischen Wissen und Handeln. Empirische und theoretische Lösungsansätze.* Göttingen, Hogrefe, 221–252.

von Krogh, G., Venzin, M. (1995). Anhaltende Wettbewerbsvorteile durch Wissensmanagement. *Die Unternehmung,* 49/6, 417–436.

Wagner, K. (2004). *Naturgefahrenbewusstsein und -kommunikation am Beispiel von Sturzfluten und Rutschungen in vier Gemeinden des Bayerischen Alpenraums.* Dissertation zur Erlangung des akademischen Grades eines Doktors rer. silv., Lehrstuhl für Forstpolitik und Forstgeschichte, Studienfakultät für Forstwissenschaft und Ressourcenmanagement, Fakultät Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt, Technische Universität München, München.

Weber, K. (1990). Verspätetes Reden über Risiko im Kleinstaat, *Schweiz.Z.Soziol.,* 3, 269–282.

Weingartner, R., Barben, M., Spreafico, M. (2003). Floods in mountain areas – an overview based on examples from Switzerland. *Journal of Hydrology,* 282/1-4, 10-24.

Wenger, E. (2004). Knowledge management as a doghnut : Shaping your knowledge strategy through communities of practice. *Ivey Business Journal,* 68/3, 1–8.

Wesoly, M., Schnalzer, K. (2005). Hintergrund der Studie, in : Fraunhofer-Wissensmanagement Community (Hg.) : *Wissen und Information 2005.* Stuttgart, Fraunhofer IRB Verlag, 7–19.

Wheeler, M.A. (2000). Episodic Memory and Autonoetic Awareness, in : Tulving, E., Craik, F.I.M. (ed.) : *The Oxford handbook of memory.* New York, Oxford University Press, 597–608.

Wilhelm, C. (1997). *Wirtschaftlichkeit im Lawinenschutz. Methodik und Erhebungen zur Beurteilung von Schutzmassnahmen mittels quantitativer Risikoanalyse und ökonomischer Bewertung.* Davos, Eidg. Institut für Schnee- und Lawinenforschung.

WMO (ed.) (1999). *Comprehensive Risk Assessment for Natural Hazards.* Reprinted 2006, World Meteorological Organization (WMO).

Zaugg, M. (2002). More space for running waters : Negotiating Institutional change in the Swiss flood protection system. *GeoJournal,* 58, 275-284.

Zaugg, M. (2003). Mehr Raum den Fliessgewässern. Der Weg zu einem nachhaltigen Hochwasserschutz. *GAIA,* 12/3, 121-127.

Zaugg, M., Ejderyan, O., Geiser, U. (2004). *Normen, Kontext und konkrete Praxis des kantonalen Wasserbaus. Resultate einer Umfrage zu den Rahmenbedingungen der kantonalen Ämter oder Fachstellen für Wasserbau bei der Umsetzung der eidgenössischen Wasserbaugesetzgebung.* Schriftenreihe Humangeographie 19, Zürich, Geographisches Institut, Universität Zürich.

Zaugg Stern, M. (2006). *Philosophiewandel im schweizerischen Wasserbau. Zur Vollzugspraxis des nachhaltigen Hochwasserschutzes.* Schriftenreihe Humangeographie 20, Zürich, Geographisches Institut, Universität Zürich.

Etude de cas de Berne

Aquatica / Aquatica GmbH (2002). *Aare Hochwasserschutzkonzept 2000. Fischereibiologisches Gutachten im Zusammenhang mit den Kiesentnahmen.* Schlussbericht, Oktober 2002, Bern, Stadt Bern, Direktion für Planung, Verkehr und Tiefbau.

ARE, OFEG, OFEFP (2005). *Aménagement du territoire et dangers naturels. Recommandation.* Berne, Office fédéral du développement territorial (ARE), Office fédéral des eaux et de la géologie (OFEG), Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage (OFEFP).

Aschwanden, H. (2000). *Hochwasser 1999. Analyse der Messdaten und statistische Einordnung.* Hydrologische Mitteilungen 28, Bern, Landeshydrologie und -geologie (LHG), Bundesamt für Wasser und Geologie (BWG).

Aschwanden, H., Spreafico, M. (1995). Hochwasserabflüsse : Analyse langer Messreihen, *Hydrologischer Atlas der Schweiz,*. Bern, Landeshydrologie und -geologie, Tafel 5.6.

BABS (2006). *Optimierung von Warnung und Alarmierung (OWARNA).* Schlussbericht in Erfüllung des VBS-Auftrages vom 1.11.2005, Bern, Bundesamt für Bevölkerungsschutz (BABS).

Bachmann, F. (2006). *Hochwassereinsatz Feuerwehr Bern.* Referat anlässlich des Kommandantenrapport II, Amtsfeuerwehrverband Fraubrunnen, Oktober 2006

Baeriswyl, A. (2003). *Stadt, Vorstadt und Stadterweiterung im Mittelalter. Archäologische und historische Studien zum Wachstum der drei Zähringerstädte Burgdorf, Bern und Freiburg im Breisgau.* Schweizer Beiträge zur Kulturgeschichte und Archäologie des Mittelalters Bd. 30, Basel, Schweizerischer Burgerverein.

BAFU (2006). *Hydrologisches Jahrbuch der Schweiz 2004.* Bern, Bundesamt für Umwelt (BAFU).

BAFU (Hg.) (2008). *Hydrologisches Jahrbuch der Schweiz 2007*. Umwelt-Wissen Nr. 0824, Bern, Bundesamt für Umwelt (BAFU).

BAFU (2009). *Hochwasserwahrscheinlichkeiten (Jahreshochwasser) : DB-Nr. 985, Aare – Bern, Schönau*. 31.7.2009, Bern, Bundesamt für Umwelt (BAFU).

Bähler, A. (2003). Von der Altstadt in der Aareschlaufe zur Stadtregion. Stadtentwicklung, Wohnungsbau, städtische Versorgungsnetze und Verkehr, in : Barth, R., Erne, E., Lüthi, C. (Hg.) : *Bern – die Geschichte der Stadt im 19. und 20. Jahrhundert. Stadtentwicklung, Gesellschaft, Wirtschaft, Politik, Kultur*. Bern, Stämpfli, 11–45.

Bähler, A., Lüthi, C. (2003). Unterschiedliche Lebensweisen auf engstem Raum. Aspekte des gesellschaftlichen Wandels, in : Barth, R., Erne, E., Lüthi, C. (Hg.) : *Bern – die Geschichte der Stadt im 19. und 20. Jahrhundert. Stadtentwicklung, Gesellschaft, Wirtschaft, Politik, Kultur*. Bern, Stämpfli, 231–293.

Bernasconi, R., Maibach, P. (1999). *Das Jahrhunderthochwasser. Die Berner Matte 1999 real und im Internet*. Bern, Astrosmarie Verlag.

Bernasconi, R., Maibach, P. (2007). *Hochwasser in der Berner Matte. 1999 und 2005*. CD-ROM, Bern, Einfach Lesen.

Bezzola, G.R., Hegg, C. (Hg.) (2007). *Ereignisanalyse Hochwasser 2005. Teil 1 : Prozesse, Schäden und erste Einordnung*. Umwelt-Wissen Nr. 0707, Bern, Bundesamt für Umwelt (BAFU), Eidg. Forschungsanstalt WSL.

BKFV (2006). *BKFV zum Hochwasserschutz in Bern*. Positionspapier, Dezember 2006, Bernisch Kantonaler Fischerei-Verband.

Bortz, J. (1999). *Statistik für Sozialwissenschaftler*. 5., vollständig überarbeitete und aktualisierte Auflage, Berlin, Springer.

Brügger, A. (2006). Hochwasserschutz Aare Bern. *Matte-Zytig,* August 2006/2, 21.

BWG (2000). *Hochwasser 1999. Analyse der Ereignisse*. Studienbericht Nr. 10, Bern, Bundesamt für Wasser und Geologie (BWG).

BWG (2002). *Hydrologisches Jahrbuch der Schweiz 2001*. Bern, Bundesamt für Wasser und Geologie (BWG).

BWG (2003). *Hydrologisches Jahrbuch der Schweiz 2002*. Bern, Bundesamt für Wasser und Geologie (BWG).

BZ (14.5.1999). *Das Hochwasser des Jahrhunderts in Bern*, Berner Zeitung (BZ), Bern, 1.

BZ (15.5.1999). *Menschen trotzten der Aare-Flut*, Berner Zeitung (BZ), Bern, 17.

BZ (18.5.1999a). *Behörde schlägt Alarm*, Berner Zeitung (BZ), Bern, 1.

BZ (18.5.1999b). *167 Tiere gerettet, aber enorme Schäden,* von G. Wüest, Berner Zeitung (BZ), Bern, 13.

BZ (19.5.1999). *Das Volk nicht gewarnt*, von M. Haslebacher und A. Windlinger, Berner Zeitung (BZ), Bern, 1.

BZ (22.3.2000). *707 Unterschriften für Schutz der Aare*, Berner Zeitung (BZ), Bern, 16.

BZ (10.5.2000). *Start für den neuen Hochwasserschutz,* von H. Wyler, Berner Zeitung (BZ), Bern, 15.

BZ (21.11.2000). *Hochwasser: Zu viel Kies im Aarebett,* von Berner Zeitung (BZ), Bern, 17.

BZ (19.1.2001). *Massnahmen zum Hochwasserschutz: « Wir nehmen die Ängste ernst »*, von A. Tomczak-Plewka, Berner Zeitung (BZ), Bern, 31.

BZ (28.4.2001). *Hochwasser: « Alles, was machbar ist, haben wir getan »*, von Berner Zeitung (BZ), Bern, 35.

BZ (19.6.2001). *Matte-Bewohner: « Aare zu wenig ausgebaggert »*, von J. Spori, Berner Zeitung (BZ), Bern, 3.

BZ (8.2.2003). *Schutzmassnahmen in der Matte: Mit weniger Kies gegen die Flut,* von H. Wyler Merki, Berner Zeitung (BZ), Bern, 25.

BZ (4.6.2004). *Matte: Wasser in Kellern und Gassen*, von P. Camenzind, Berner Zeitung (BZ), Bern, 23.

BZ (10.8.2007a). *Hochwasser: Die « orangen Würste » wirkten*, von P. Camenzind, Berner Zeitung (BZ), Bern, 19.

BZ (10.8.2007b). *Hochwasser: Bern: Glück im Unglück*, Berner Zeitung (BZ), Bern, 1.

BZ (24.2.2009a). *Mauer soll vor Wasser schützen,* von M. Messerli, Berner Zeitung (BZ), Bern, 23.

BZ (24.2.2009b). *Komitee hält am Stollen fest,* von M. Messerli, Berner Zeitung (BZ), Bern, 23.

DB (15.5.1999). *Evakuierungen im Berner Mattequartier*, Der Bund (DB), Bern, 3.

DB (17.5.1999a). *Sonnenschein und ein Hauch Venedig lockten zum Sonntagsspaziergang an der Aare,* von Y. Prieur, Der Bund (DB), Bern, 21.

DB (17.5.1999b). *« In der Matte wird nichts mehr sein, wie es war »*, von R. Kunz, Der Bund (DB), Bern, 21.

DB (18.5.1999). *Einsatz über Pfingsten,* Der Bund (DB), Bern, 23.

DB (19.5.1999a). *Sandsäcke türmen sich*, Der Bund (DB), Bern, 27.

DB (19.5.1999b). *Aufstand der Tiere – oder wenn Pelikane verbotene Fische fressen*, Der Bund (DB), Bern, 29.

DB (14.1.2000). *Hochwasser: Politische Debatte im Anzug*, Der Bund (DB), Bern, 27.

DB (29.2.2000). *Griff zur Schaufel für « etwas Einzigartiges »*, Der Bund (DB), Bern, 23.

DB (8.3.2000). *Ein neues Bett für die Aare – Schlaflosigkeit in der Matte*, von M. Odermatt, Der Bund (DB), Bern, 27.

DB (1.5.2000). *« Europaweit einmalig »*, Der Bund (DB), Bern, 18.

DB (17.5.2000). *Erinnerung ans Wasser*, Der Bund (DB), Bern, 27.

DB (12.12.2000). *Am Aarekies scheiden sich die Geister*, von R. Kunz, Der Bund (DB), Bern, 23.

DB (19.1.2001). *Streit um das rechte Mass*, von D. Barben, Der Bund (DB), Bern, 28.

DB (9.2.2001). *Task Force Aare: Zweite Petition eingereicht*, Der Bund (DB), Bern, 29.

DB (14.5.2001a). *Kunst im « Schwellenmätteli »*, Der Bund (DB), Bern, 23.

DB (14.5.2001b). *Nur die Schwelle ist kein ernstes Thema*, von B. Büchler, Der Bund (DB), Bern, 23.

DB (30.11.2001). *Kies geht es wieder an den Kragen,* von R. Kunz, Der Bund (DB), Bern, 27.

DB (13.8.2002). *Aare erreicht kritischen Pegelstand*, von D. Vonlanthen, S. Regli, R. Ruf, Der Bund (DB), Bern, 24.

DB (8.2.2003). *Bis Gerberngasse und nicht weiter*, von R. Schneuwly, Der Bund (DB), Bern, 11.

DB (4.6.2004a). *Keine Überschwemmung im Berner Mattequartier: Trotz vollen Kellern « gute Nerven »*, von M. Odermatt, Der Bund (DB), Bern, 23.

DB (4.6.2004b). *Viel Wasser, wenig Schaden,* Der Bund (DB), Bern, 1.

DB (4.6.2004c). *« Nicht mit 1999 vergleichbar »,* von F. Lauber, Der Bund (DB), Bern, 24.

DB (4.6.2004d). *Berner Mattequartier: Die Ausbaggerungen wirkten,* von R. Schneuwly, Der Bund (DB), Bern, 24.

DB (5.6.2004). *Noch keine Entwarnung,* Der Bund (DB), Bern, 26.

DB (23.8.2005). *Schleppende Evakuierung: Nur ein taugliches Boot,* Der Bund (DB), Bern, 2.

DB (24.8.2005a). *Fünf Schadenplätze in der Stadt Bern*, Der Bund (DB), Bern, 3.

DB (24.8.2005b). *Stadtbehörden weisen Kritik zurück – Tschäppät: Kanton soll handeln,* Der Bund (DB), Bern, 3.

DB (24.8.2005c). *« Darüber muss man nun reden »*, von R. Schneuwly, Der Bund (DB), Bern, 4.

DB (25.8.2005a). *Einsturzgefahr im Mattequartier*, Der Bund (DB), Bern, 1.

DB (25.8.2005b). *Zwang war nicht nötig*, von R. Bühler, Der Bund (DB), Bern, 2.

DB (26.8.2005a). *Trotz Erfolg keine Entwarnung,* Der Bund (DB), Bern, 1.

DB (26.8.2005b). *Etwas Entspannung für die Matte,* von R. Bühler, Der Bund (DB), Bern, 2.

DB (26.8.2005c). *Kommentar: Profi Tschäppätt, unprofessionell,* von S. Bühler, Der Bund (DB), Bern, 1.

DB (26.8.2005d). *Baudirektorin Barbara Egger: « Getan, was wir konnten »,* Der Bund (DB), Bern, 3.

DB (12.10.2005). *Verbreiterung oder doch Stollen?,* von Ch. Brönnimann, Der Bund (DB), Bern, 25.

DB (7.2.2007). *Entlastungsstollen zurückgestellt*, von R. Schneuwly, Der Bund (DB), Bern, 19.

DB (9.8.2007). *Hochwasser in der Matte*, von P. Schwendener, Der Bund (DB), Bern, 1.

DB (10.8.2007a). *Zu viele Sirenen heulten*, von W. Däpp, Der Bund (DB), Bern, 2.

DB (10.8.2007b). *Bern bangte und war dann erleichtert*, von P. Schwendener, Der Bund (DB), Bern, 2.

DB (11.10.2007). *600-Meter-Mauer an der Aare*, von I. Gehriger, Der Bund (DB), Bern, 24.

DB (15.12.2007). *Eine Mauer für die Matte*, von S. Jäggi, Der Bund (DB), Bern, 27.

DB (19.1.2008). *Mauern gegen Hochwasser,* von L. Stalder, Der Bund (DB), Bern, 29.

DB (9.4.2008). *Hochwasserschutz: Quartier zufrieden,* Der Bund (DB), Bern, 23.

DB (24.2.2009). *Sandsteinmauer gegen Hochwasser,* von S. Jäggi. Der Bund (DB), Bern, 19.

DB (24.4.2009). *Matte-Leist in der Krise,* von L. Helfer, Der Bund (DB), Bern, 27.

DB (9.5.2009). *« Der Zeitverlust tut weh »,* von Ch. Brönnimann, Der Bund (DB), Bern, 29.

DB (13.5.2009). *Das kurze Gedächtnis der Politik,* von S. Jäggi, Der Bund (DB), Bern, 19.

DB (4.6.2009). *Kakofonie der Meinungen,* von S. Jäggi, Der Bund (DB), Bern, 20.

DB (22.7.2009). *« Rückzug aus der Matte ist unabdingbar »,* von S. Jäggi, Der Bund (DB), Bern, 17.

Dichtl, E., Issing, O. (Hg.) (1994). *Vahlens Grosses Wirtschaftslexikon.* 2., überarbeitete und erweiterte Auflage, München, C.H. Beck, Deutscher Taschenbuch Verlag.

EAWAG (2002). *Fischereiliches Gutachten über die Aarebaggerungen in Thun.* Im Auftrag des Wasser- und Energiewirtschaftsamtes des Kantons Bern, März 2002, Kastanienbaum, Eidgenössische Anstalt für Wasserversorgung, Abwasserreinigung und Gewässerschutz (EAWAG).

Entente Bernoise (2007). *Die Matte – das vergessene Quartier.* Recherche, Bern.

Fallet, E.M. (1986). *Vom Frickbad bis zum Herzog-Berchtold-Haus. Beitrag zur Geschichte der Matte in Bern.* Hrsg. von der Gemeinnützigen Baugenossenschaft Bern aus Anlass ihres 75jährigen Bestehens (1911–1986), Bern, Gemeinnützige Baugenossenschaft.

Furrer, B. (2009). *Leben mit der Aare, Leben mit dem Hochwasser. Die nachhaltige Lösung. Ein dritter Weg, mit dem Hochwasser in der Matte in Bern umzugehen.* Verfügbar unter http ://www.der-dritte-weg.ch/download.htm (Zugriff am 15.5.2009), Bern.

Geo7 AG (2006). *Aktualisierung Schadenpotenzial-Studie. Vergleich der Studie 2001 mit den Schäden August 2005 und Neuberechnung Schadenpotenzial.* 5.9.2006, Ittigen, Gebäudeversicherung des Kantons Bern.

Grossenbacher, K. (2005). 40 Jahre Biber (Castor fiber) im Kanton Bern und angrenzenden Gebieten (Beobachtungen 1996–2005). *Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft in Bern,* 62, 54–106.

GVB ([1989]). *Geschäftsbericht und Jahresrechnung 1988.* Bern, Gebäudeversicherung des Kantons Bern (GVB).

GVB ([1994]). *Geschäftsbericht 1993.* Ittigen, Gebäudeversicherung des Kantons Bern (GVB).

GVB ([1995]). *Geschäftsbericht 1994.* Ittigen, Gebäudeversicherung des Kantons Bern (GVB).

GVB ([1997]). *Geschäftsbericht 1996.* Ittigen, Gebäudeversicherung des Kantons Bern (GVB).

GVB ([1998]). *Geschäftsbericht 1997.* Ittigen, Gebäudeversicherung des Kantons Bern (GVB).

GVB ([1999]). *Geschäftsbericht 1998.* Ittigen, Gebäudeversicherung des Kantons Bern (GVB).

Hügli, A. (2007). *Aarewasser. 500 Jahre Hochwasserschutz zwischen Thun und Bern.* Bern, h.e.p., Ott Verlag.

IC / IC Infraconsult AG (2003). *Hochwasserschutz Thuner See. Variantenvergleich und Projektempfehlung.* Bericht, Juni 2003, Bern, Tiefbauamt des Kantons Bern, Oberingenieurkreis I.

IC / IC Infraconsult AG (2005). *Hochwasserschutz Aare Bern. Vorgehenskonzept.* 18.8.2005, Bern, Tiefbauamt (TAB) der Stadt Bern.

IC & K+Z / IC Infraconsult AG, Kissling + Zbinden AG (2006). *Hochwasserschutz Aare Bern. Bewältigung Hochwasser 2005.* Bericht, 25.3.2006, Bern, Tiefbauamt (TAB) der Stadt Bern, Direktion für Tiefbau, Verkehr und Stadtgrün.

IC *et al.* / IC Infraconsult AG, Kissling + Zbinden AG, Hunziker, Zarn + Partner, PD Dr. Martin Jäggi, Kellerhals + Haefeli AG, Aquatica GmbH, Clémençon + Ernst Architekten (2006). *Hochwasserschutz Aare Bern. Variantenvergleich und Darstellung der Auswirkungen.* Bericht Entwurf, März 2006, Bern, Tiefbauamt (TAB) der Stadt Bern.

IRV (2005). *Hochwasser August 2005. Schadenanalyse – ein Monat danach*. Schadenanalyse, Bern, Interkantonaler Rückversicherungsverband (IRV).

Jäggi & HZ&P / PD Dr. Martin Jäggi, Hunziker, Zarn + Partner AG (2001a). *Geschiebehaushalt der Aare zwischen Thun und Bern*. 20. Februar 2001, Ebmattingen und Aarau, Tiefbauamt des Kantons Bern.

Jäggi & HZ&P / PD Dr. Martin Jäggi, Hunziker, Zarn + Partner AG (2001b). *Hochwasserschutz Aare / Stadt Bern. Geschiebebewirtschaftungskonzept*. November 2001, Bern, Tiefbauamt (TAB) der Stadt Bern, Direktion für Planung, Verkehr und Tiefbau.

K+Z / Kissling + Zbinden AG (2004). *Hochwasserschutz-Massnahmen an der Aare. Konzept 2000. Technischer Bericht*. TAB Nr. 599050, ING. Nr. 6.073, Bern, Tiefbauamt der Stadt Bern.

Kanton Bern (12.3.1999). *Gemeinden auf Hochwasser und Erdrutsche vorbereiten,* Medienmitteilung des Kantons Bern, Bern.

Kanton Bern (2005). *Tagblatt des Grossen Rates des Kantons Bern, 2005*. PDF-Ausgabe, Bern, Grosser Rat des Kantons Bern.

KAWA, TBA, AGR (1999). *Achtung, Naturgefahr ! Verantwortung des Kantons und der Gemeinden im Umgang mit Naturgefahren*. Bern, Amt für Wald (KAWA), Tiefbauamt (TBA), Amt für Gemeinden und Raumordnung (AGR) des Kantons Bern.

Komitee ProStollen (2009). *« Für den nachhaltigen Hochwasserschutz – Stollen Dalmazi–Seftau sofort ! »* Argumentarium, Februar 2009, Bern

Landeshydrologie (2005). *2135 Aare (Bern, Schönau), Monatsganglinie 30.7.–7.9.2005*. Bern, Bundesamt für Wasser und Geologie.

Landeshydrologie (2007). *2135 Aare (Bern, Schönau), Wochenganglinie 7.–13.8.2007*. Bern, Landeshydrologie.

LHG (1993). *Hydrologisches Jahrbuch der Schweiz 1992*. Bern, Landeshydrologie und -geologie (LHG).

Lüthi, A. (2009). *Für den nachhaltigen Hochwasserschutz, Stollen Dalmazi – Seftau sofort !* Offener Brief an den Gemeinderat der Stadt Bern, Bern, Komitee ProStollen.

Matteänglisch-Club Bern (1994). *Matteänglisch. Geschichte der Matte, Dialekt und Geheimsprache*. 6. Auflage, Bern, Bargezzi.

Matte-Zytig (2000). *Task Force Hochwasserschutz Aare Bern,* Bern [konsultiert am 5.5.2008 auf http://www.matte.ch/mattearchiv/zytigeold/matt0005.htm].

Mühletaler, M., Stämpfli, P. (2007). *Bern im Aufbruch. Das Völlger-Panorama von 1894*. Schriften der Burgerbibliothek Bern, Bern, Burgerbibliothek Bern.

OBI (1916). *Flusskorrektionen der Schweiz. Aare zwischen Thuner-See und Bieler-See*. Die Wildbachverbauung in der Schweiz Heft 5, Bern, Schweizerisches Ober-Bauinspektorat (OBI), Buchdruckerei Rösch & Schatzmann (Druck).

Rohrer, M. (1991). *Nutzungswandel in der Berner Altstadt. Die Matte am Wendepunkt ?* Beiträge zur Stadtforschung « Verdrängungsprozesse in der Berner Innenstadt », nicht publizierte Hausarbeit im Zweitfach Geographie, Bern, Geographisches Institut, Universität Bern.

Rüede, G. (2007). *Comment les « Matteler » ont-ils vécu les inondations d'août 2005 ?* Travail de maturité, Les Forces de la nature, Fribourg, Collège de Gambach.

Rytz, R. (2008). *Referat GR Regula Rytz,*. Hochwasserschutz Aare Bern, « Provisorischer Hochwasserschutz Tych », Medienkonferenz 18.01.2008, Infocenter ewb, Bern, Direktion für Tiefbau, Verkehr und Stadtgrün der Stadt Bern.

Rytz, R. (2009). *Referat von Regula Rytz, Direktorin für Tiefbau, Verkehr und Stadtgrün.* Medienkonferenz « Hochwasserschutz Aare Bern : Variantenentscheid » von Montag, 23. Februar 2009, Direktion für Tiefbau, Verkehr und Stadtgrün der Stadt Bern.

Schudel, B. (2005). *Sommerhochwasser 2005. Daten und Fakten zu den Hochwassern und Überschwemmungen im August 2005 im Kanton Bern.* Provisorische Angaben (Stand : 12.9.2005), Bern, Wasser- und Energiewirtschaftsamt (WEA) des Kantons Bern.

Schudel, B., Spycher, E. (2006). *Hochwasserschutz am Thunersee. Das Problem, die Lösung, die Auswirkungen.* September 2006, Bern, Tiefbauamt (TBA) des Kantons Bern, Wasserwirtschaftsamt (WWA) des Kantons Bern.

Stadt Bern (1999). *Stadtratssitzung vom 2.12.1999, Protokoll Nr. 54.* Bern, Stadtrat von Bern.

Stadt Bern (14.5.1999a). *Hochwasser in Bern: Sorgentelefon in Betrieb,* Medienmitteilung Nr. 158, Stadtpolizei Bern, Bern.

Stadt Bern (14.5.1999b). *Noch keine Bewohner evakuiert,* Medienmitteilung Nr. 161, Stadtpolizei und Berufsfeuerwehr Bern, Bern.

Stadt Bern (14.5.1999c). *Vorbeugende Evakuierung der Matte,* Medienmitteilung Nr. 162, Stadtpolizei und Berufsfeuerwehr Bern, Bern.

Stadt Bern (14.5.1999d). *Jahrhundert-Hochwasser: Lage in Bern weiterhin prekär,* Medienmitteilung, Pressedienst der Stadt Bern, Bern.

Stadt Bern (16.5.1999). *Geschiebe lässt Aare weiter ansteigen,* Medienmitteilung Nr. 172, Stadtpolizei und Berufsfeuerwehr Bern, Bern.

Stadt Bern (17.5.1999). *Jahrhundert-Hochwasser: Lage in Bern bleibt kritisch,* Medienmitteilung, Pressedienst der Stadt Bern, Bern.

Stadt Bern (18.5.1999). *Schlechte Prognose für die kommenden Tage,* Medienmitteilung Nr. 178, Stadtpolizei und Berufsfeuerwehr Bern, Bern.

Stadt Bern (19.5.1999). *Jahrhundert-Hochwasser: Gemeinderat spricht drei Kredite,* Medienmitteilung, Pressedienst der Stadt Bern, Bern.

Stadt Bern (23.5.1999). *Jahrhundert-Hochwasser: Absperrungen unbedingt beachten,* Medienmitteilung, Stadtpressedienst und Informationsdienst Stadtpolizei Bern, Bern.

Stadt Bern (25.5.1999). *Hochwasser: Gesamteinsatzleitung aufgelöst,* Medienmitteilung Nr. 198, Stadtpolizei und Berufsfeuerwehr Bern, Bern.

Stadt Bern (27.5.1999). *Bilanz zum Hochwasser in der Aare auf Stadtgebiet,* Medienmitteilung Nr. 202, Stadtpolizei und Berufsfeuerwehr Bern, Bern.

Stadt Bern (2000a). *Stadtratssitzung vom 20.1.2000, Protokoll Nr. 2*. Bern, Stadtrat von Bern.

Stadt Bern (2000b). *Stadtratssitzung vom 30.3.2000, Protokoll Nr. 19*. Bern, Stadtrat von Bern.

Stadt Bern (2000c). *Stadtratssitzung vom 18.5.2000, Protokoll Nr. 30*. Bern, Stadtrat von Bern.

Stadt Bern (2000d). *Stadtratssitzung vom 19.10.2000, Protokoll Nr. 50*. Bern, Stadtrat von Bern.

Stadt Bern (16.2.2000). *Hochwasserschutz-Massnahmen an der Aare (2. Etappe),* Medienmitteilung, Pressedienst der Stadt Bern, Bern.

Stadt Bern (9.8.2000). *Aareufermauer beim Klösterli wird saniert,* Medienmitteilung, Informationsdienst der Stadt Bern, Bern.

Stadt Bern (2001a). *Stadtratssitzung vom 15.2.2001, Protokoll Nr. 6*. Bern, Stadtrat von Bern.

Stadt Bern (2001b). *Stadtratssitzung vom 28.6.2001, Protokoll Nr. 36*. Bern, Stadtrat von Bern.

Stadt Bern (18.1.2001). *Aare: Kiesentnahme bei der Untertorbrücke,* Medienmitteilung, Informationsdienst und Tiefbauamt der Stadt Bern, Bern.

Stadt Bern (2003a). *Hochwasser ist nie auszuschliessen – deshalb bereiten wir uns vor ! Vom Städtischen Führungsorgan empfohlene Vorsorgemassnahmen.* März 2003, Bern, Stadt Bern.

Stadt Bern (2003b). *Stadtratssitzung vom 3.4.2003, Protokoll Nr. 10*. Bern, Ratssekretariat des Stadtrats der Stadt Bern.

Stadt Bern (8.4.2003). *Hochwasserschutzmassnahmen: Merkblatt für Hochwasser gefährdete Haushalte an der Aare,* Medienmitteilung Nr. 8, Feuerwehrkommando der Stadt Bern, Bern.

Stadt Bern (2004). *Hochwasserschutz-Massnahmen an der Aare (1., 2. und 3. Etappe) ; Krediterhöhung.* Vortrag des Gemeinderats an den Stadtrat, 00.000010, 10.11.2004, Bern, Gemeinderat der Stadt Bern.

Stadt Bern (2005a). *Stadtratssitzung vom 3.3.2005, Protokoll Nr. 7*. Bern, Ratssekretariat des Stadtrats der Stadt Bern.

Stadt Bern (2005b). *Stadtratssitzung vom 31.3.2005, Protokoll Nr. 10*. Bern, Ratssekretariat des Stadtrats der Stadt Bern.

Stadt Bern (2005c). *Stadtratssitzung vom 20.10.2005, Protokoll Nr. 26*. Bern, Ratssekretariat des Stadtrats der Stadt Bern.

Stadt Bern (2005d). *Hochwasserschutz Aare-Bern : Kiesentnahme im Schwellenmätteli ; Kredit.* Vortrag des Gemeinderats an den Stadtrat, 05.000301, 9.11.2005, Bern, Gemeinderat der Stadt Bern.

Stadt Bern (28.1.2005). *Kiesentnahme im Schwellenmätteli*, Medienmitteilung, Tiefbauamt der Stadt Bern, Bern.

Stadt Bern (22.8.2005a). *Matte, Tierpark: Hochwasser an der Aare,* Medienmitteilung, Informationsstelle Berufsfeuerwehr Bern, Bern.

Stadt Bern (22.8.2005b). *Hochwasser: Situation spitzt sich weiter zu,* Medienmitteilung Nr. 252, Stadtpolizei Bern, Bern.

Stadt Bern (23.8.2005). *Hochwasser: 15 Personen mit der Rega evakuiert,* Medienmitteilung Nr. 256, Berufsfeuerwehr, Sanitätspolizei und Stadtpolizei Bern, Bern.

Stadt Bern (24.8.2005a). *Hochwasser: Wasser leicht rückläufig,* Medienmitteilung Nr. 258, Berufsfeuerwehr, Sanitätspolizei und Stadtpolizei Bern, Bern.

Stadt Bern (24.8.2005b). *Hochwasser: Zwangsevakuationen in der Matte verfügt,* Medienmitteilung Nr. 260, Regierungsstatthalter und Einsatzkräfte Bern, Bern.

Stadt Bern (25.8.2005). *Gewisse Entschärfung der Situation in der Matte,* Medienmitteilung Nr. 266, Berufsfeuerwehr, Sanitätspolizei und Stadtpolizei Bern, Bern.

Stadt Bern (26.8.2005a). *Hochwasser: evakuierte Anwohnende können teilweise wieder in ihre Wohnungen zurück,* Medienmitteilung Nr. 270, Berufsfeuerwehr, Sanitätspolizei und Stadtpolizei Bern, Bern.

Stadt Bern (26.8.2005b). *Hochwasser: Teile der Schifflaube im Mattequartier der Bevölkerung übergeben,* Medienmitteilung Nr. 271, Berufsfeuerwehr, Sanitätspolizei und Stadtpolizei Bern, Bern.

Stadt Bern (26.8.2005c). *Hochwasser – Phase der « Rückführung »*, Flugblatt der Stadtpoliizei Bern zuhanden der direkt betroffenen Quartierbevölkerung, Bern.

Stadt Bern (27.8.2005a). *Hochwasser: Phase III in der Matte,* Medienmitteilung Nr. 272, Berufsfeuerwehr, Sanitätspolizei und Stadtpolizei Bern, Bern.

Stadt Bern (27.8.2005b). *Hochwasser: 82 Liegenschaften an Eigentümer zurückgegeben,* Medienmitteilung Nr. 274, Berufsfeuerwehr, Sanitätspolizei und Stadtpolizei Bern, Bern.

Stadt Bern (29.8.2005). *Hochwasser an der Aare: Aare sinkt erstmals unter die Schadengrenze,* Medienmitteilung Nr. 31, Informationsstelle Berufsfeuerwehr Bern, Bern.

Stadt Bern (9.11.2005). *Kiesentnahme im Schwellenmätteli und in der Felsenau,* Medienmitteilung, Informationsdienst der Stadt Bern, Bern.

Stadt Bern (2006a). *Stadtratssitzung vom 23.3.2006, Protokoll Nr. 9*. Bern, Ratssekretariat des Stadtrats der Stadt Bern.

Stadt Bern (2006b). *Stadtratssitzung vom 18.5.2006, Protokoll Nr. 15*. Bern, Ratssekretariat des Stadtrats der Stadt Bern.

Stadt Bern (2006c). *Stadtratssitzung vom 1.6.2006, Protokoll Nr. 16*. Bern, Ratssekretariat des Stadtrats der Stadt Bern.

Stadt Bern (2006d). *Stadtratssitzung vom 29.6.2006, Protokoll Nr. 20*. Bern, Ratssekretariat des Stadtrats der Stadt Bern.

Stadt Bern (2006e). *Aare Bern : Sofortmassnahmen und kurzfristige Hochwasserschutzprojekte ; Kredit.* Vortrag des Gemeinderats an den Stadtrat, 06.000096, 5.4.2006, Bern, Gemeinderat der Stadt Bern.

Stadt Bern (13.1.2006). *Hochwasserschutz: Kiesentnahme im Schwellenmätteli*, Medienmitteilung, Direktion für Tiefbau, Verkehr und Stadtgrün, Bern.

Stadt Bern (27.4.2006). *Hochwasserschutz Aare Bern: Verbesserungsmassnahmen im Nachgang zum Hochwasser 2005,* Medienmitteilung Nr. 10, Informationsstelle Berufsfeuerwehr Bern, Bern.

Stadt Bern (2.6.2006a). *Hochwasserschutz Aare Bern: Langfristige Massnahmen (Entscheid des Gemeinderates zum weiteren Vorgehen)*, Medienkonferenz (Präsentation und Factsheets Stollen und Objektschutz), Bern.

Stadt Bern (2.6.2006b). *Hochwasserschutz Aare Bern: Langfristige Massnahmen – zwei Varianten werden weiterverfolgt,* Medienmitteilung, Direktion für Tiefbau, Verkehr und Stadtgrün, Bern.

Stadt Bern (2007a). *Statistisches Jahrbuch der Stadt Bern. Berichtsjahr 2005*. Bern, Statistikdienste der Stadt Bern.

Stadt Bern (2007b). *Stadtratssitzung vom 29.3.2007, Protokoll Nr. 11*. Bern, Ratssekretariat des Stadtrats der Stadt Bern.

Stadt Bern (2007c). *Langfristige Hochwasserschutz-Massnahmen an der Aare (4. Etappe) ; Krediterhöhung*. Vortrag des Gemeinderats an den Stadtrat, 00.000010, 31.1.2007, Bern, Gemeinderat der Stadt Bern.

Stadt Bern (2007d). *Hochwasserschutz Aare Bern : Hochwasserschutz Tych*. Informationsblatt, Bern, Direktion für Tiefbau, Verkehr und Stadtgrün.

Stadt Bern (6.2.2007a). *Baubeginn Interventionsplätze Matte und Kiesentnahme Untertorbrücke,* Medienmitteilung, Direktion für Tiefbau, Verkehr und Stadtgrün, Bern.

Stadt Bern (6.2.2007b). *Weiterer Kredit für den langfristigen Hochwasserschutz,* Medienmitteilung, Gemeinderat der Stadt Bern, Bern.

Stadt Bern (9.8.2007a). *Hochwasser: Die Lage verschärft sich,* Medienmitteilung Nr. 265, Berufsfeuerwehr und Stadtpolizei Bern, Bern.

Stadt Bern (9.8.2007b). *Hochwassersituation: Lage im Moment stabil,* Medienmitteilung Nr. 267, Berufsfeuerwehr und Stadtpolizei Bern, Bern.

Stadt Bern (12.8.2007). *Hochwasser-Entwarnung für die Stadt Bern,* Medienmitteilung Nr. 25, Informationsstelle Berufsfeuerwehr Bern, Bern.

Stadt Bern (13.8.2007). *Hochwasser: Uferwege werden freigegeben,* Medienmitteilung Nr. 281, Berufsfeuerwehr und Stadtpolizei Bern, Bern.

Stadt Bern (5.9.2007). *Hochwasserschutz Aare Bern: Generalplaner bestimmt,* Medienmitteilung, Direktion für Tiefbau, Verkehr und Stadtgrün, Bern.

Stadt Bern (19.9.2007). *50'000 Kubikmeter Kies ausbaggern,* Medienmitteilung, Gemeinderat der Stadt Bern, Bern.

Stadt Bern (11.10.2007). *Öffentliche Mitwirkung zum Projekt « Uferschutz Felsenau »,* Medienmitteilung, Direktion für Tiefbau, Verkehr und Stadtgrün, Bern.

Stadt Bern (2008a). *Hochwasser ist nie auszuschliessen – bereiten wir uns vor ! Merkblatt Hochwasserschutzmassnahmen*. Mai 2008, Bern, Direktion für Sicherheit, Umwelt und Energie.

Stadt Bern (2008b). *Projektausstellung Hochwasserschutz Aare Bern : Plakate und Visualisierungen*. 11.12.2008–31.1.2009, Forum Altenberg, Bern, Direktion für Tiefbau, Verkehr und Stadtgrün.

Stadt Bern (15.1.2008). *Hochwasserschutz Aare Bern: Informationsveranstaltungen,* Medienmitteilung, Direktion für Tiefbau, Verkehr und Stadtgrün, Bern.

Stadt Bern (18.1.2008). *Hochwasserschutz Aare Bern: Provisorische Ufererhöhung oberhalb der Matteschwelle,* Medienmitteilung, Direktion für Tiefbau, Verkehr und Stadtgrün, Bern.

Stadt Bern (22.1.2008). *Informationsanlass zum Hochwasserschutz Aare Bern*, Berchtoldhaus, Mattenenge 1, Bern.

Stadt Bern (4.6.2008). *Merkblatt für hochwassergefährdete Haushalte an der Aare,* Informationsstelle Berufsfeuerwehr Bern, Bern.

Stadt Bern (21.7.2008). *Hochwasserschutz Aare Bern: Provisorische Ufererhöhung oberhalb der Matteschwelle ist installiert,* Direktion für Tiefbau, Verkehr und Stadtgrün, Bern.

Stadt Bern (4.11.2008). *Neue Sirenen für die Stadt Bern,* Direktion für Sicherheit, Umwelt und Energie, Bern.

Stadt Bern (11.12.2008). *Projektausstellung Hochwasserschutz Aare Bern,* Direktion für Tiefbau, Verkehr und Stadtgrün, Bern.

Stadt Bern (2009a). *Stadtratssitzung vom 19.2.2009, Protokoll Nr. 5*. Bern, Ratssekretariat des Stadtrats der Stadt Bern.

Stadt Bern (2009b). *Stadtratssitzung vom 26.2.2009, Protokoll Nr. 6*. Bern, Ratssekretariat des Stadtrats der Stadt Bern.

Stadt Bern (2009c). *Dringliche interfraktionelle Motion GFL/EVP, FDP, GLP (Nadia Omar, GFL / Dolores Dana, FDP / Kathrin Bertschy, GLP) : Hochwasserschutz in der Stadt Bern : Nachhaltige Variante. Antwort des Gemeinderats*. 09.000064, 29.4.2009, Bern, Gemeinderat der Stadt Bern.

Stadt Bern (2009d). *Dringliche Motion Fraktion FDP (Dolores Dana / Mario Imhof) : Hochwasserschutz – doppelt genäht, hält besser ! Antwort des Gemeinderats*. 09.000065, 29.4.2009, Bern, Gemeinderat der Stadt Bern.

Stadt Bern (2009e). *Stadtratssitzung vom 7.5.2009, Protokoll Nr. 14*. Bern, Ratssekretariat des Stadtrats der Stadt Bern.

Stadt Bern (30.1.2009). *Baustart für den Uferschutz Felsenau*, Direktion für Tiefbau, Verkehr und Stadtgrün, Bern.

Stadt Bern (23.2.2009). *Hochwasserschutz Aare Bern: Gemeinderat entscheidet sich für Objektschutz-Variante,* Informationsdienst der Stadt Bern, Bern.

Stadtbauten Bern ([s.d.]). *Ds Schwellemätteli – Schwellenmätteli Restaurants, Neubau und Umbauten, 2003–2004*. Bern, Stadtbauten Bern.

Steiner & Buschor Ingenieure und Planer AG, GKS + Partner AG, Roland Luder Büro für Ökologie, Oberingenieurkreis II, Naturschutzinspektorat, Fischereiinspektorat (2005). *Konzept Renaturierung Hochwasserschutz : Aare Thun–Bern. Bericht.* April 2004, ergänzt im März 2005, Bern, Oberingenieurkreis II, Tiefbauamt (TBA) des Kantons Bern.

Stoll, M., Bader, S., Frei, C., Konantz, B. (2007). *Aktuelles zum Wettergeschehen : Starkniederschläge am 8. und 9. August 2007*. 9.8.2007, Zürich, Bundesamt für Meteorologie und Klimatologie (MeteoSchweiz).

TAB (2007). *Hochwasserschutz Aare Bern – Modellversuch Matteschwelle : Ergebnisse liegen vor*. Oktober 2007, Bern, Tiefbauamt der Stadt Bern (TAB).

TBA, GVB (1993). *Überflutungsgefährdung Kanton Bern – Gemeinde Bern*. Erhebung : Oktober 1993, Bern, Tiefbauamt des Kantons Bern (TBA), Gebäudeversicherung des Kantons Bern (GVB).

TBF / TBF + Partner AG (2006). *Hochwasserschutz Aare Bern. Projektorganisation.* Organigramm, Bern, Direktion für Tiefbau, Verkehr und Stadtgrün der Stadt Bern.

Tobler, G. (Hg.) (1901). *Die Berner Chronik des Diebold Schilling 1468–1484, zweiter Band.* Im Auftrage des historischen Vereins des Kantons Bern herausgegeben von Gustav Tobler, Bern, K.J. Wyss.

Vischer, D. (2003). *Die Geschichte des Hochwasserschutzes in der Schweiz. Von den Anfängen bis ins 19. Jahrhundert.* Berichte des BWG, Serie Wasser 5, Bern, Bundesamt für Wasser und Geologie (BWG).

Weber, B. (1976). *Historisch-topographisches Lexikon der Stadt Bern : In ihren Grenzen vor der Eingemeindung von Bümpliz am 1. Januar 1919.* Schriften der Burgerbibliothek Bern, Bern, Berner Burgerbibliothek.

WOZ (1.9.2005). *Durchnässte Politik*, von J. Wartenweiler, Wochenzeitung (WOZ), Zürich, 3.

Wüthrich, T., Margot, R. (1999). *Im Fluss. Hochwasser Tagebuch Bern-Matte Mai 1999.* Bern, Fata Morgana.

Wyss, H.-P. (2009). *Referat von Hans-Peter Wyss, Stadtingenieur.* Medienkonferenz « Hochwasserschutz Aare Bern : Variantenentscheid » von Montag, 23. Februar 2009, Direktion für Tiefbau, Verkehr und Stadtgrün der Stadt Bern.

Zaugg Stern, M. (2006). *Philosophiewandel im schweizerischen Wasserbau. Zur Vollzugspraxis des nachhaltigen Hochwasserschutzes.* Schriftenreihe Humangeographie 20, Zürich, Geographisches Institut, Universität Zürich.

Etude de cas de Saillon

BAFU (2006). *Hydrologisches Jahrbuch der Schweiz 2004.* Bern, Bundesamt für Umwelt (BAFU).

BAFU (Hg.) (2008). *Hydrologisches Jahrbuch der Schweiz 2007.* Umwelt-Wissen Nr. 0824, Bern, Bundesamt für Umwelt (BAFU).

Bender, G. (1996). *De la Camargue à la Californie.* Faculté des sciences économiques et sociales, Université de Genève, Genève.

Bérod, D. (2006). Prévision et gestion des crues en Valais : le projet MINERVE, *RiskYdrogéo : « Risques hydrogéologiques en montagne : parades et surveillance ».* Actes de la conférence internationale, 24–25.10.2006, Saint-Vincent (Vallée d'Aoste), Compte-rendu exhaustif des présentations et des débats. Interreg IIIA, Projet n° 179 (ex n° 046), Saint-Vincent, 72–79.

Bossard, M., Chavan, J.-P. (1990). *Nos lieux-dits. Toponymie romande.* Nouvelle édition revue et augmentée, Lausanne, Editions Payot.

BWW, LHG (1991). *Ursachenanalyse der Hochwasser 1987. Erebnisse der Untersuchungen.* Ursachenanalyse, Mitteilung des Bundesamtes für Wasserwirtschaft (BWW) 4, Mitteilung der Landeshydrologie und -geologie (LHG) 14, Bern.

Canton du Valais (1986). *Plan d'ensemble du Canton du Valais.* Feuille 5458, 1 :10'000, mise à jour jusqu'à 1986, Sion, Service des mensurations cadastrales.

Canton du Valais (2000). *Troisième correction du Rhône. Sécurité pour le futur. Rapport de synthèse.* Rapport de synthèse, Juin 2000, Sion, Canton du Valais, Service des routes et des cours d'eau.

Canton du Valais (2004). *Le Valais en chiffres 2004*. Sion, Canton du Valais, Département des finances, de l'agriculture et des affaires extérieures, Office des statistiques.

Canton du Valais (2005). *Plan sectoriel 3ème correction du Rhône.* Version pour consultation, mai 2005, Sion, Département des transports, de l'équipement et de l'environnement.

Commune de Saillon (1991). *Règlement des constructions*. Adopté par l'assemblée primaire le 2.6.1991, Saillon.

Commune de Saillon (2000). *Tour d'horizon. Bulletin d'information de la commune de Saillon*. 8ème édition, hiver 2000, Saillon, Commune de Saillon.

Commune de Saillon (18.10.2000). *Communiqué de la Commune de Saillon à toute la population : Inondations et évacuation de la plaine,* Administration communale, Saillon.

Commune de Saillon (21.10.2000). *Communiqué final de la Commune de Saillon à toute la population : Inondations et évacuation de la plaine,* Administration communale, Saillon.

Commune de Saillon (2.11.2000). *Communiqué de la Commune de Saillon à toute la population : Inondation et évacuation de la plaine,* Administration communale, Saillon.

Commune de Saillon (2001a). *Tour d'horizon. Bulletin d'information de la commune de Saillon.* 9ème édition, été 2001, Saillon, Commune de Saillon.

Commune de Saillon (2001b). *Tour d'horizon. Bulletin d'information de la commune de Saillon.* 10ème édition, hiver 2001, Saillon, Commune de Saillon.

Commune de Saillon (2001c). *Règlement relatif à l'organisation communale en cas de catastrophes et de situations extraordinaires.* Adopté par l'assemblée primaire le 30.11.2001, Saillon.

CREALP (2001). *CONSECRU. Concept de protection contre les crues. Rapport final.* Elaboré par le groupe de travail interdépartemental, avril 2001, Sion, Office fédéral des eaux et de la géologie (OFEG), Département des transports, de l'équipement et de l'environnement (DTEE, canton du Valais).

De Torrenté, C. (1964). *La correction du Rhône en amont du Léman*. Berne, Département fédéral de l'intérieur, Service fédéral des routes et des digues.

DTEE (2002). *Plan d'intervention d'urgence Rhône.* Document administratif non publié, 10.6.2002, Sion, Département des transports, de l'équipement et de l'environnement (DTEE).

Fischer, M. (2004b). Solidarität schafft Sicherheit. Die Kantonalen Gebäudeversicherungen als System, in : Pfister, C., Summermatter, S. (Hg.) : *Katastrophen und ihre Bewältigung. Perspektiven und Positionen*. Berner Universitätsschriften 49, Bern, Haupt, 203–216.

GILAT–ETEC / Groupement d'ingénieurs GILAT–ETEC (2002). *Concept de protection contre les crues & Concept de renaturation des cours d'eau. Rapport technique intermédiaire.* 18.2.2002, Saillon, Commune de Saillon.

Mariétan, I. (1968). Drame de la lutte contre l'eau en Valais. *Bull. Murithienne,* 85, 51-71.

Nouvelliste (18.2.1958). *La plaine de Saillon et de Leytron inondée : Le « Salentze » et le « Tzené » débordent coupant les routes, envahissant les maisons, les prés et les vignes,* Nouvelliste Valaisan, Sion, 4.

Nouvelliste (17.10.2000). *« Terriblement impressionnant ! »,* Le Nouvelliste, Sion, 23.

Nouvelliste (25.10.2000). *Dur d'être maraîcher !,* par V. Pellegrini, Le Nouvelliste, Sion, 2.

Nouvelliste (3.11.2000). *Lent retour à la normale,* par Ch. Méroz, Le Nouvelliste, Sion, 13.

Nouvelliste (13.10.2005). *Cinq ans après les inondations,* par N. Esposito, Le Nouvelliste, Sion, 29.

OFEG, WSL (2002). *Les crues 2000. Analyse des événements, cas exemplaires.* Rapports de l'OFEG, Série Eaux, Nr. 2, Berne, Office fédéral des eaux et de la géologie (OFEG), Eidg. Forschungsanstalt WSL.

OFEV (2009a). *Probabilité des crues (pointes annuelles) : No. 36, Rhône – Sion.* 31.7.2009, Bern, Office fédéral de l'environnement (OFEV).

OFEV (2009b). *Probabilité des crues (pointes annuelles) : No. 878, Rhône – Branson.* 31.7.2009, Bern, Office fédéral de l'environnement (OFEV).

OFS (2009). Population résidante moyenne selon les communes. *Encyclopédie statistique de la Suisse*, http ://www.bfs.admin.ch (consulté le 20.8.2009), Neuchâtel, Office fédéral de la statistique (OFS).

Schuler, M., Dessemontet, P., Joye, D. (2005). *Les niveaux géographiques de la Suisse. Recensement fédéral de la population 2000.* Neuchâtel, Office fédéral de la statistique.

SHGN (1994). *La crue de 1993 en Valais et au Tessin. Mesures effectuées et premières conclusions.* Bern, Service hydrologique et géologique national (SHGN).

Stäuble, S., Reynard, E. (2005). Evolution du paysage et de la plaine du Rhône dans la région de Conthey depuis 1850. Les apports de l'analyse des cartes historiques. *Vallesia,* 60, 433–456.

Thomi, L. (2005). La gestion de l'aménagement des cours d'eau dans les cantons suisses de Glaris, de Berne et du Valais. *Geographica Helvetica,* 60/1, 35-43.

Vischer, D. (2003). *Die Geschichte des Hochwasserschutzes in der Schweiz. Von den Anfängen bis ins 19. Jahrhundert.* Berichte des BWG, Serie Wasser 5, Bern, Bundesamt für Wasser und Geologie (BWG).

Weingartner, R., Aschwanden, H. (1992). Ablufssregimes als Grundlage zur Abschätzung von Mittelwerten des Abflusses, *Hydrologischer Atlas der Schweiz*, Bern, Landeshydrologie und -geologie, Tafel 5.2.

Etude de cas des corporations de digues

BWG (2001). Hochwasserschutz an Fliessgewässern. Wegleitungen des BWG, Bern, Bundesamt für Wasser und Geologie (BWG).

DB (11.6.2001). *Hasle: 780'000 Franken für Hochwasserschutz.* Der Bund (DB), 37.

Gerber, J.-D., Nahrath, S., Reynard, E., Thomi, L. (2008). The role of common pool resource institutions in the implementation of Swiss natural resource management policy. *International Journal of the Commons,* 2, 222–247.

Häusler, F. (1968). *Das Emmental im Staate Bern bis 1798.* Schriften der Berner Burgerbibliothek 2, Bern, Verlag Stämpfli & Cie AG.

Kanton Bern (2001). *Wasserbau-Reglemente. Übersicht des Vollzugs.* Karte 1 :400'000, 14.5.2001, Bern

Kunz, U., Walther, H. (1989). *Gesetz über Gewässerunterhalt und Wasserbau (Wasserbaugesetz, WBG) vom 14. Februar 1989. Erläuterungen.* Dezember 1989, Bern, Baudirektion des Kantons Bern.

TBA (2009). *Schwellenkorporationsreglement*. Musterreglement, Fassung : Juni 2009, Bern, Tiefbauamt des Kantons Bern (TBA).

Thomi, L. (2001). *Les corporations de digues. Une approche théorique et une étude de cas dans l'Emmental*. Travail de séminaire, Lausanne, Institut de Géographie, Université de Lausanne.

Thomi, L. (2004). *La gestion de l'aménagement des cours d'eau dans les cantons de Glaris, de Berne et du Valais. Une comparaison illustrée par trois études de cas*. Mémoire de licence non publié, Lausanne, Institut de Géographie, Université de Lausanne.

von Stürler, L. (1962). *Wegleitung für die Aufstellung von Schwellenreglementen und Schwellenkatastern*. Februar 1962, Bern, Baudirektion des Kantons Bern.

Würgler, H. (1965). *Heimatkunde von Rüegsau*. Rüegsau.

Annexes

Table des matières

Anhang A – Bern 507

A1 Basisleitfaden 507

A2 Karten und Pläne 509

A3 Oranigramme der Projektorganisationen 513

A4 Das Zielsystem der Nutzwertanalyse 515

A5 Fragebogen der schriftlichen Umfrage im Mattequartier 516

A6 Codierung der Antworten des Fragebogens 523

Annexe B – Saillon 526

B1 Grille d'entretien de base 526

B2 Carte topographique 528

B3 L'état-major local de conduite de la commune de Saillon 529

Anhang C – Schwellenkorporationen 530

C1 Fragebogen der schriftlichen Umfrage bei den Schwellenkorporationen 530

C2 Codierung der Antworten des Fragebogens 535

Anhang A1

Basisleitfaden

Die Interviews wurden mit Hilfe eines Leitfadens geführt, der dem jeweiligen Gesprächspartner – bzw. dessen Arbeitsfeld – angepasst, jedoch nicht grundlegend verändert wurde (siehe Kapitel 1). Die Basisversion dieses Leitfadens sind nachfolgend aufgeführt. Der Ablauf des Interviews entsprach nicht zwingend der Reihenfolge der Fragen.

0 Einstieg

0.1 Können Sie sich kurz vorstellen?

0.2 Welche Ausbildung haben Sie genossen?

0.3 Welche Funktionen/Aufgaben nehmen Sie heute wahr? Seit wann?

1 Hochwasser 1999 und 2005

1.1 Wie haben Sie das Hochwasserereignis von 1999 erlebt?

1.2 Wie haben Sie das Hochwasserereignis von 2005 erlebt?

1.3 Wie beurteilen Sie das Krisenmanagement während dem Ereignis 1999 (Bilanz)?

1.4 Wie beurteilen Sie das Krisenmanagement während dem Ereignis 2005 (Bilanz)?

2 Risikobewertung

2.1 Beschäftigt Sie das Hochwasserrisiko im (privaten oder beruflichen) Alltag?

2.2 Verglichen mit anderen Risiken (Natur, Technik, Gesellschaft usw.), welche Bedeutung hat für Sie das Hochwasserrisiko?

3 Risikokenntnisse

3.1 Wussten Sie vor 1999, dass es in der Stadt Bern Überschwemmungen geben kann?

3.2 Dachten Sie nach 1999, dass sich eine solche Überschwemmung wiederholen könnte?

3.3 Welche Faktoren führen dazu, dass es in Bern zu Überschwemmungen kommt?

3.4 Welche Gebiete sind am meisten gefährdet (in der Stadt Bern)?

3.5 Welche Schäden können entstehen?

3.6 Auf welche Quellen stützen Sie Ihre Risikokenntnisse?

3.7 Haben sich diese Quellen nach 1999 und 2005 verändert?

4 Konsequenzen und Massnahmen

4.1 Waren Sie auf die Ereignisse von 1999 und 2005 vorbereitet? Falls ja, inwiefern?

4.2 Hatten Sie vor 1999 Kenntnis von Dokumenten (Berichte, Karten, Dispositive usw.), die das Hochwasserrisiko und den Hochwasserschutz in der Stadt Bern explizit erwähnten?

4.3 Haben Sie/Ihr Amt vor dem Ereignis von 1999 Massnahmen (baulich, organisatorisch usw.) gegen das Hochwasser getroffen? Falls ja, welcher Art?

4.4 Nach dem Hochwasser 1999:
a) Wie waren Sie involviert (Nachbearbeitung, Massnahmenplanung usw.)?
b) An welchen Dokumenten, Massnahmen usw. arbeiteten Sie?
c) Wie verlief die Erarbeitung/Umsetzung dieser Dokumente und Massnahmen?
d) Welches sind Ihre Standpunkte (bezüglich der Dokumente und Massnahmen)?

4.5 Nach dem Hochwasser 2005:
a) Wie waren Sie involviert (Nachbearbeitung, Massnahmenplanung usw.)?
b) An welchen Dokumenten, Massnahmen usw. arbeiteten Sie?
c) Wie verlief die Erarbeitung/Umsetzung dieser Dokumente und Massnahmen?
d) Welches sind Ihre Standpunkte (bezüglich der Dokumente und Massnahmen)?

4.6 Hat sich Ihre Arbeitspraxis (z.B. Aufgaben, Verantwortung usw.) nach 1999 und 2005 geändert?

5 Zusammenarbeit

5.1 Welches sind (heute) Ihre wichtigsten Partner?

5.2 Hat sich die Zusammenarbeit (Partner, Arbeitsweise usw.) seit 1999 verändert?

5.3 Wie beurteilen Sie die Zusammenarbeit in Hochwasserschutzfragen im Verlauf der letzten zehn Jahre?

6 Rück- und Ausblick

6.1 Denken Sie, dass das Hochwasserrisiko in Vergessenheit geraten war (vor 1999, zwischen 1999 und 2005)?

6.2 Wie entwickelt sich Ihrer Meinung nach das Hochwasserrisiko in Zukunft?

Anhang A2
Karten und Pläne

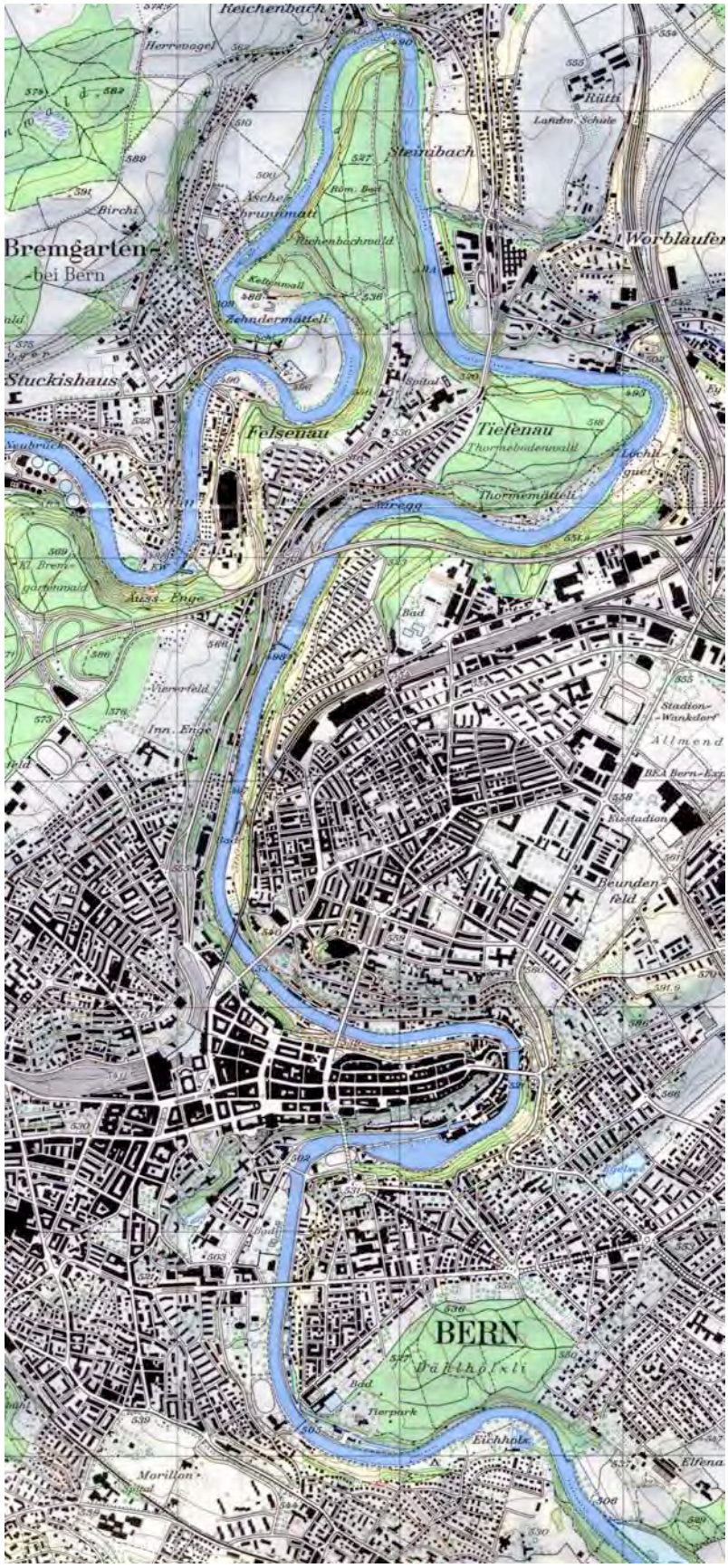

Abb. A2.1. Stadt Bern (Ausschnitt aus der Landeskarte, 1:25'000 (reduziert), 2001).

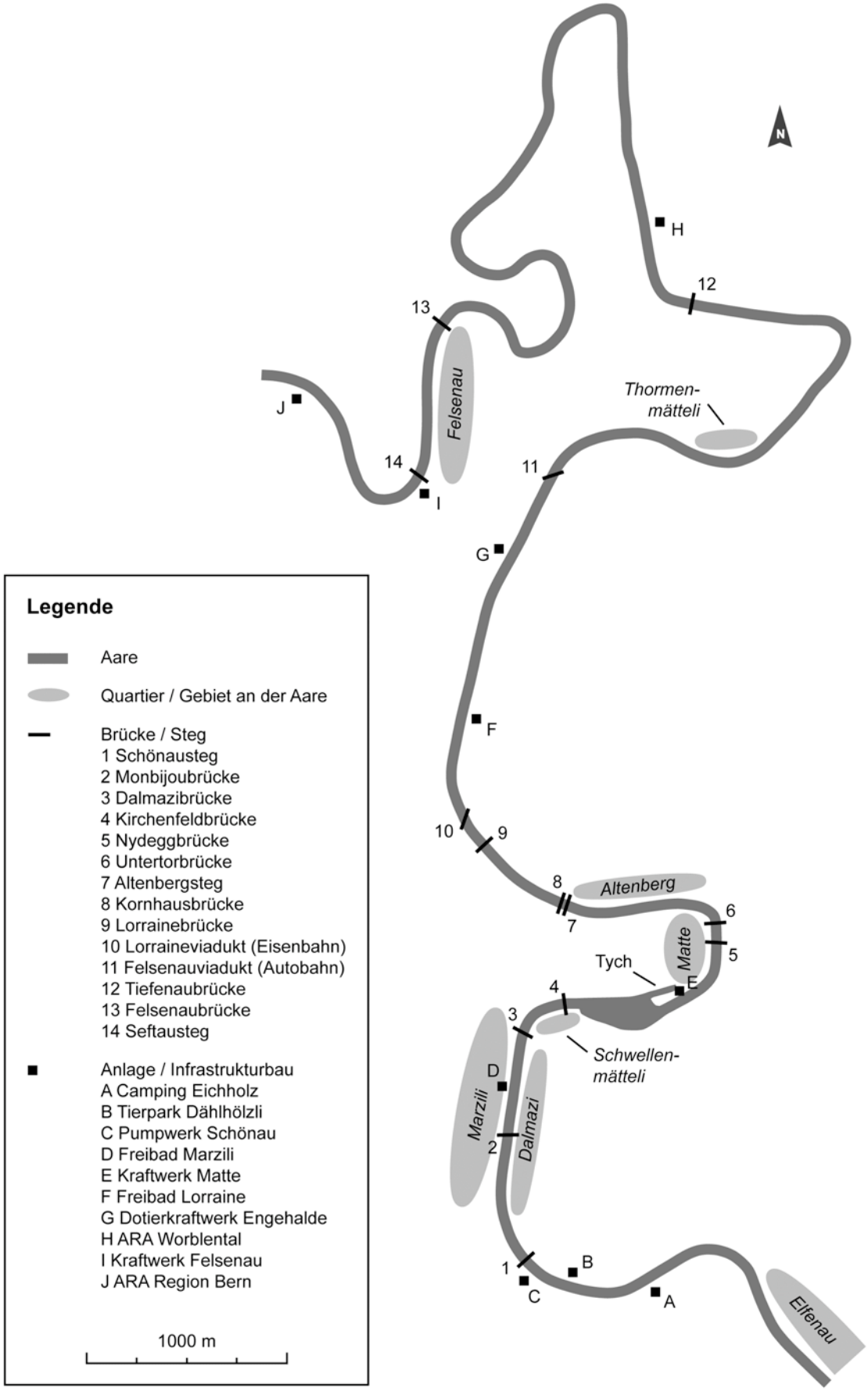

Abb. A2.2. Schematische Darstellung des Aarelaufes unter Berücksichtigung der Quartiere an der Aare, der Brücken sowie der wichtigsten Anlagen und Infrastrukturbauten auf dem Gebiet der Einwohnergemeinde Bern (Grundlage: Landeskarte, 1:25'000 (reduziert), 2001).

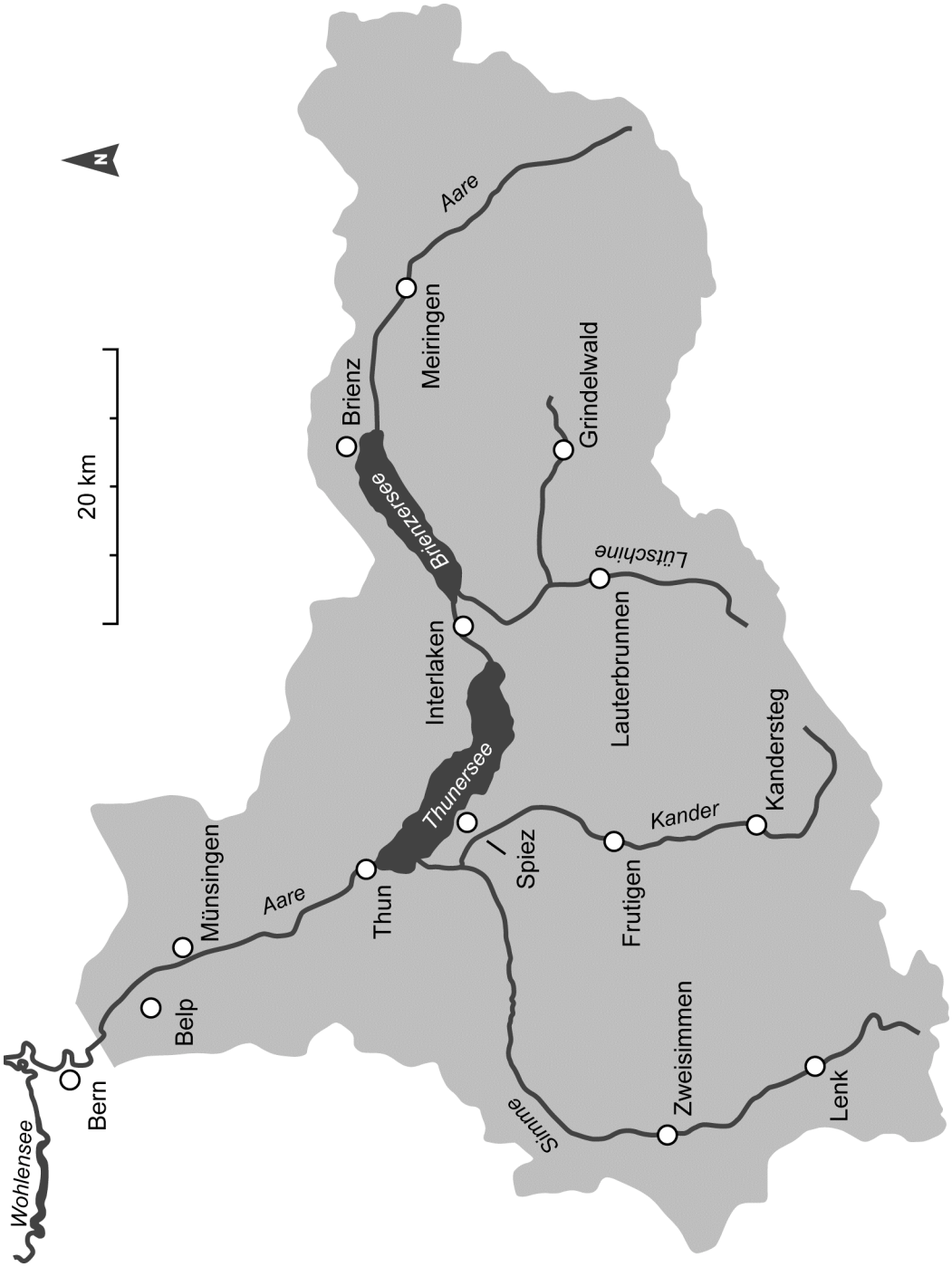

Abb. A2.3. Schematische Darstellung des Einzugsgebiets der Aare in Bern (Grundlage: Generalkarte der Schweiz, 1:300'000 (reduziert), 1998).

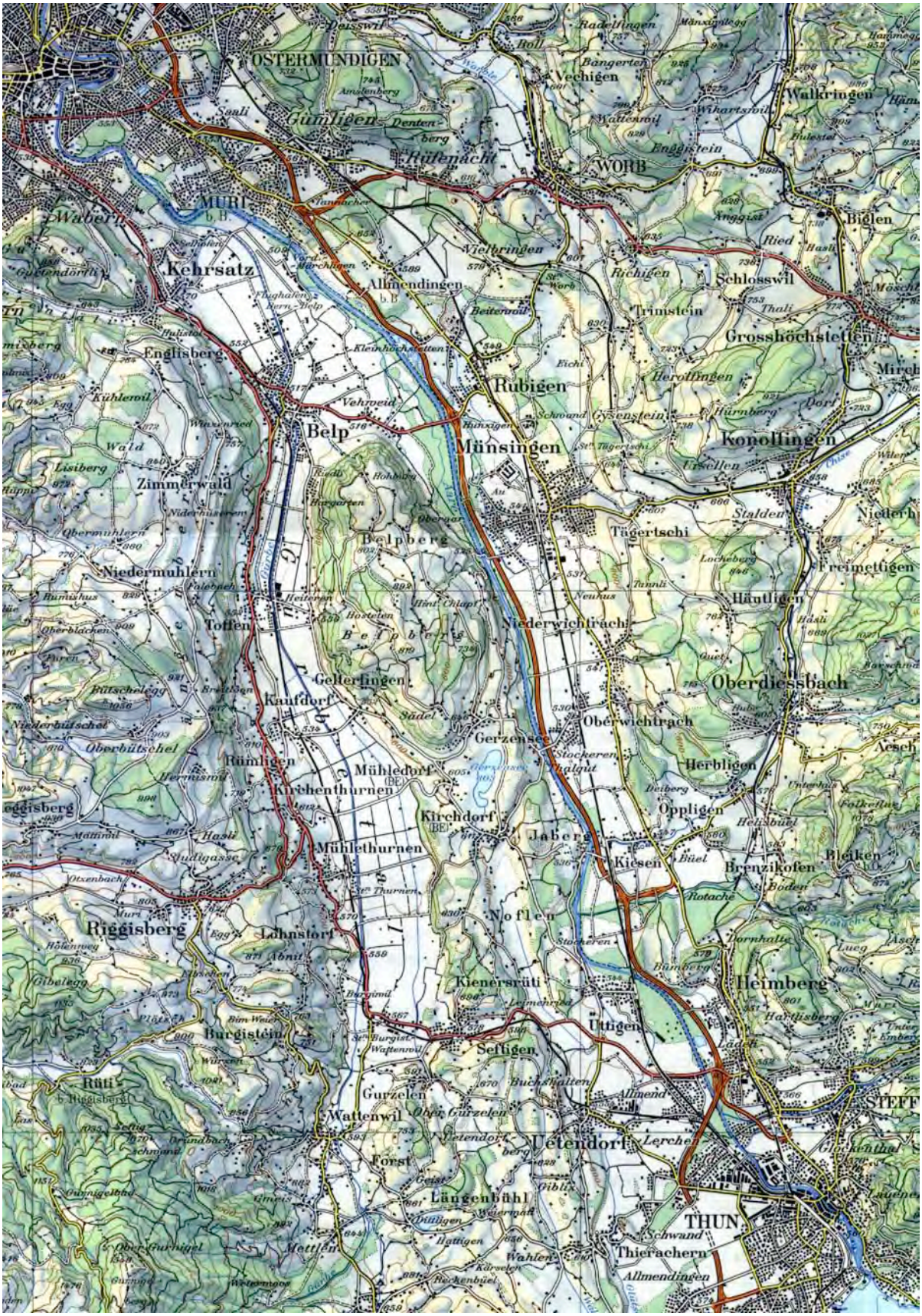

Abb. A2.4. Aaretal zwischen Thun und Bern (Ausschnitt aus der Landeskarte, 1:100'000 (reduziert), 1993).

Anhang A3

Organigramme der Projektorganisationen

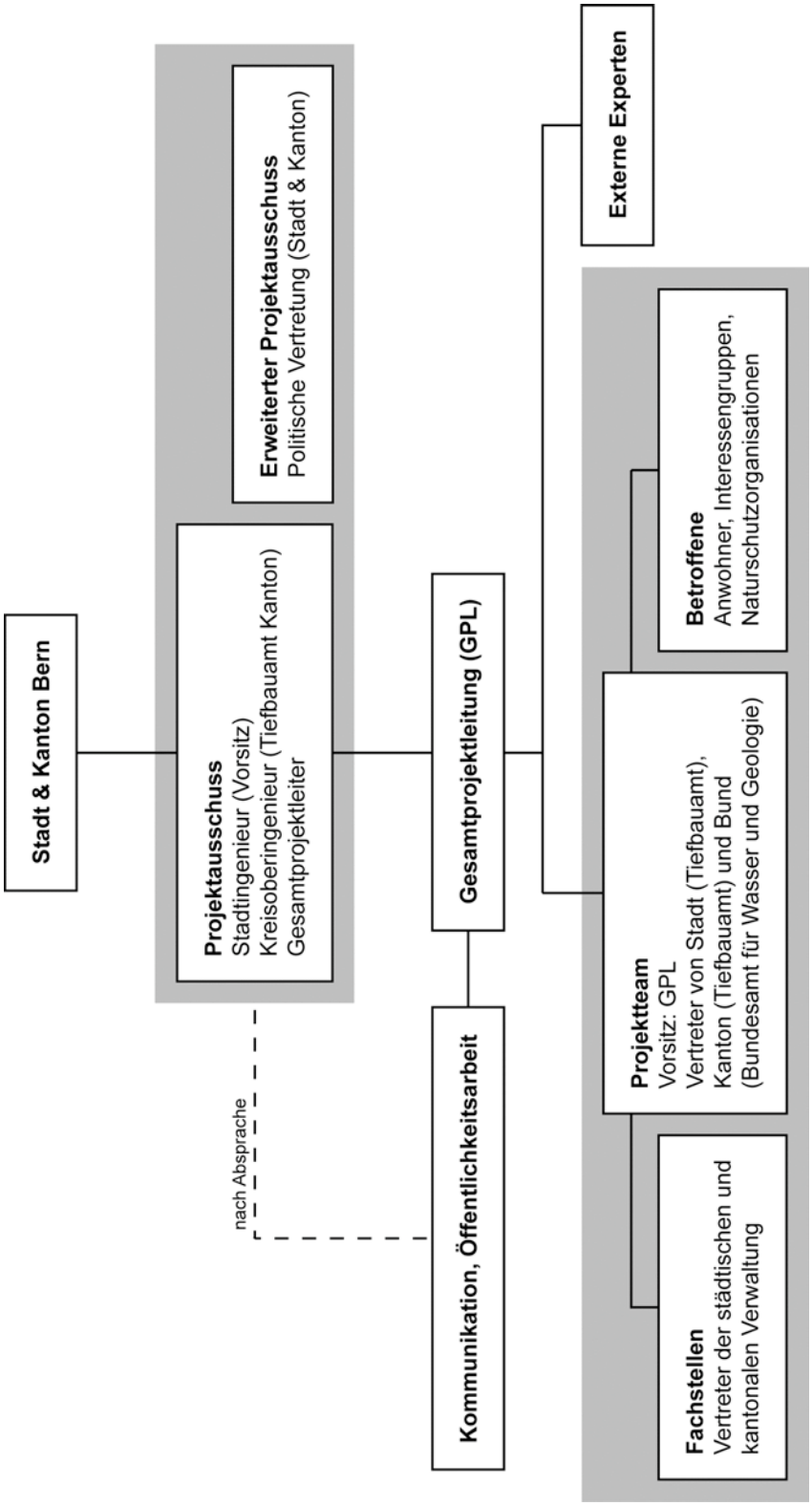

Abb. A3.1. Projektorganisation *Hochwasserschutz Aare Bern* gemäss Vorgehenskonzept vom 18.8.2005 (eigene Darstellung nach IC 2005).

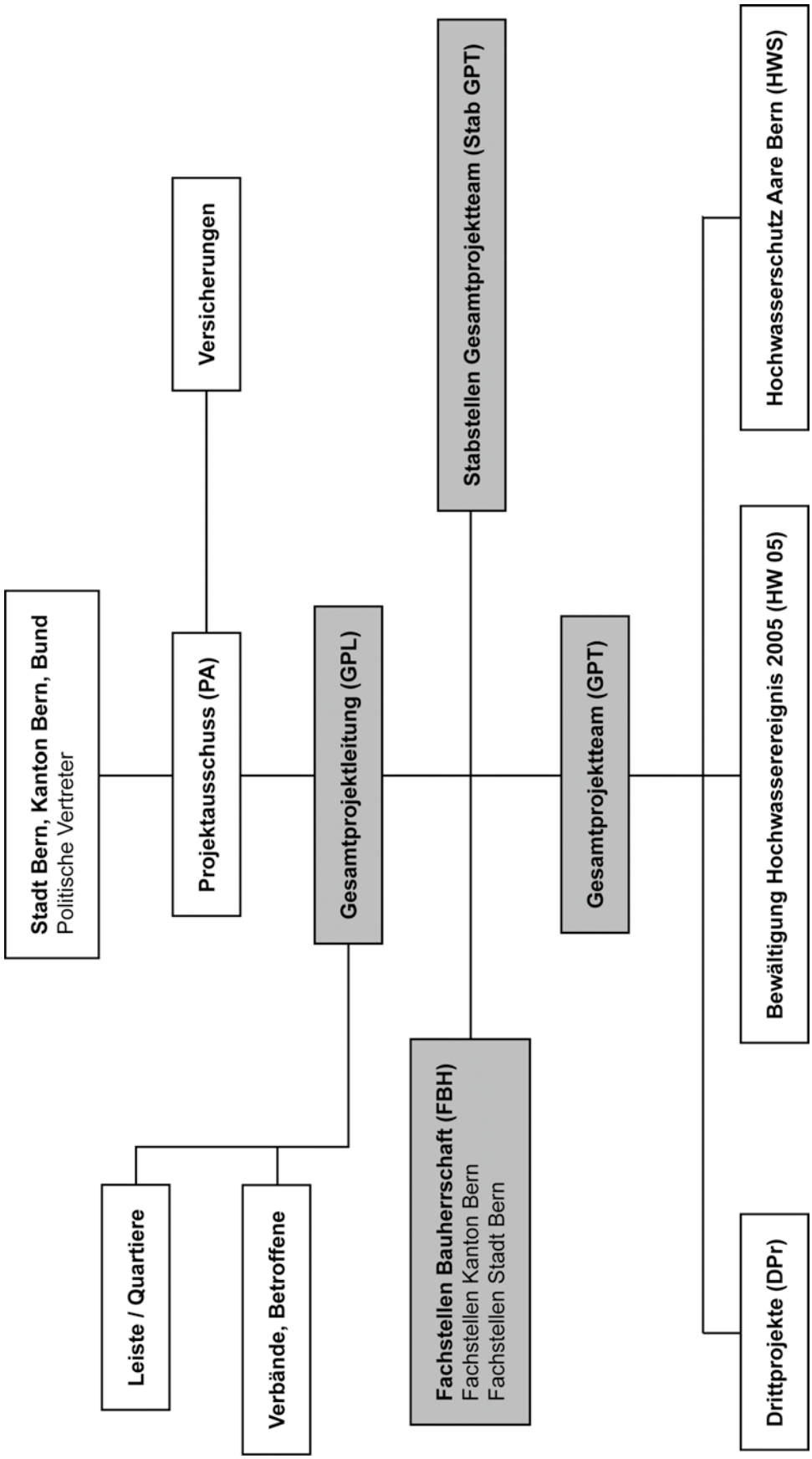

Abb. A3.2. Projektorganisation *Hochwasserschutz Aare Bern*, Stand Mitte November 2006 (eigene Darstellung nach TBF 2006).

Anhang A4

Das Zielsystem der Nutzwertanalyse

Die nachfolgende Tabelle fasst die Ober- und Unterziele – sowie deren Gewichtung durch die beteiligten Akteure – des für die Nutzwertanalyse verwendeten Zielsystems zusammen. Das Gesamtziel wurde definiert als der *«Beitrag des Hochwasserschutzes zur Verbesserung der Lebensqualität»* (IC 2006b:4–5).

Oberziel	Gewicht	Unterziel	Gewicht	Indikatoren (Beispiele)
Bewirtschaftung der Oberflächengewässer optimieren	35.9 %	Überschwemmungsschäden minimieren	24.7 %	Gebäudeschäden Fahrhabeschäden Ertragsausfall
		Funktionalität Gewässersystem erhalten	11.2 %	Energieerzeugung Trinkwassergewinnung
Wirtschaftlicher Mitteleinsatz	20.6 %	Investitionskosten minimieren	6.5 %	Erstellungskosten
		Betriebs- und Unterhaltskosten minimieren	9.7 %	Jahreskosten Lebenszyklus der Massnahmen
		Vorsorge-, Schutz- und Rettungsdienstkosten minimieren	4.4 %	Einsatzkosten
Verbesserung der ökologischen Auswirkungen	21.5 %	Auswirkungen auf Menschen minimieren	7.1 %	Landschaftsbild Zugang Ufernutzung
		Auswirkungen auf Flora und Fauna minimieren	9.6 %	Fischlaichgebiete Ufervegetation
		Auswirkungen auf Gesamtökologie minimieren	4.8 %	Energieverbrauch Baustoffverbrauch
Verbesserung der sozioökonomischen Auswirkungen	11.8 %	Verbesserung der Auswirkungen auf die Siedlungsstruktur	6.7 %	Nutzungen Entwicklungsräume
		Verbesserung der Auswirkungen auf die Wirtschaft	5.1 %	Arbeitsplätze Vitalität der Wirtschaft
Minimierung negativer Auswirkungen der Bau- und Projektierungsphase	10.2 %	Minimierung lokaler Auswirkungen	2.3 %	Beeinträchtigung durch die Baustelle
		Minimierung grossräumiger Auswirkungen	2.6 %	Transportvolumen
		Minimierung der Planungs- und Realisierungsdauer	5.3 %	Eröffnungszeitpunkt Realisierungsrisiken

Tab. A4.1. Das Zielsystem der Nutzwertanalyse (nach IC 2006b:4–12).

UNIL | Université de Lausanne
Institut de géographie

Luzius Thomi
Institut de Géographie
Université de Lausanne
Bâtiment Anthropole
1015 Lausanne

Tel.: 021 692 30 77
E-Mail: luzius.thomi@unil.ch

Umfrage zu den Überschwemmungen im Berner Mattequartier

Ich danke Ihnen ganz herzlich, dass Sie sich für meine Studie Zeit nehmen. Ihre Angaben sind für mich von grösstem Wert. Nachfolgend finden Sie einige Hinweise zum Fragebogen und zur Handhabung der erhobenen Daten. Falls Sie Fragen haben, stehe ich Ihnen jederzeit gerne zur Verfügung.

Lausanne, im Februar 2008 Luzius Thomi

Hinweise zum Fragebogen

Bitte senden Sie den ausgefüllten Fragebogen bis spätestens **Freitag, den 14. März 2008** mit dem beigelegten Rückantwortcouvert zurück (ohne zu frankieren).

Ihre Angaben werden vertraulich behandelt und nicht an Drittpersonen weitergegeben. Die **Anonymität** bleibt jederzeit gewahrt.

Falls in Ihrem Haushalt mehrere Personen leben, einigen Sie sich bitte auf eine **Person**, die den Fragebogen ausfüllt.

Wenn Sie den Fragebogen an Ihre Geschäftsadresse erhalten haben, beziehen Sie die Fragen 4 bis 6 bitte auf den Ort des **Geschäfts** (Büro, Werkstatt, Laden, Restaurant usw.).

Fragebogen (bitte kreuzen Sie die jeweils zutreffende Antwort an)

1. Füllen Sie den Fragebogen aus als…
   - ❑ …Bewohner der Matte?
   - ❑ …Inhaber, Leiter, Mitarbeiter usw. eines Geschäfts in der Matte?

2. Geschlecht?
   - ❑ weiblich ❑ männlich

3. Alter?
   - ❑ unter 30 Jahre
   - ❑ 30 bis 44 Jahre
   - ❑ 45 bis 59 Jahre
   - ❑ 60 bis 74 Jahre
   - ❑ 75 Jahre und mehr

4. Seit wann wohnen Sie in der Matte?

   Seit dem Jahr . . . . . .

5. In welchem Stock wohnen Sie?
   - ❑ Erdgeschoss
   - ❑ 1. Stock
   - ❑ 2. Stock und höher

6. In welchem Gebiet der Matte wohnen Sie?
   - ❑ Aarstrasse
   - ❑ Badgasse
   - ❑ Bubenbergrain
   - ❑ Fricktreppe
   - ❑ Gerberngasse
   - ❑ Langmauerweg
   - ❑ Läuferplatz
   - ❑ Mattenenge
   - ❑ Mühlenplatz
   - ❑ Schifflaube
   - ❑ Wasserwerkgasse

7. Welche der untenstehenden Überschwemmungen betrafen Sie *persönlich*? In welcher Weise?

Mai 1999:	Juni 2004:	August 2005:	August 2007:
❑ nicht betroffen	❑ nicht betroffen	❑ nicht betroffen	❑ nicht betroffen
❑ betroffen:	❑ betroffen:	❑ betroffen:	❑ betroffen:
❑ Wohnung	❑ Wohnung	❑ Wohnung	❑ Wohnung
❑ Geschäft	❑ Geschäft	❑ Geschäft	❑ Geschäft
❑ Keller	❑ Keller	❑ Keller	❑ Keller
❑ Garage	❑ Garage	❑ Garage	❑ Garage
❑	❑	❑	❑ . . . . .

8. Wie stark beschäftigt Sie das Hochwasserrisiko im Alltag?
   - ❑ überhaupt nicht
   - ❑ ein bisschen
   - ❑ mittel stark
   - ❑ stark
   - ❑ sehr stark
   - ❑ keine Meinung

9. Aus welchen Gründen kann es Ihrer Meinung nach in Bern zu Überschwemmungen kommen?
Bitte notieren Sie stichwortartig einige Gründe.

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

10. Wussten Sie vor 1999, dass es in der Matte zu Überschwemmungen kommen kann?

❑ ja ❑ nein

Weshalb? . . . . . .

. . . . . .

11. Dachten Sie vor 2005, dass sich eine Überschwemmung wie diejenige von 1999 in der Matte wiederholen könnte?

❑ ja ❑ nein

Weshalb? . . . . . .

. . . . . .

12. Wie entwickelt sich Ihrer Meinung nach das Hochwasserrisiko in der Matte in Zukunft?

❑ nimmt zu

❑ bleibt gleich ❑ keine Meinung

❑ nimmt ab

13. Haben Sie persönlich Vorbereitungen (organisatorische, bauliche oder andere Massnahmen) für den Fall eines Hochwassers getroffen?

a) *Vor* dem Hochwasser im Mai 1999?

❑ ja ❑ nein

Falls ja, welcher Art? . . . . . .

. . . . . .

b) *Zwischen* den Hochwasser von 1999 und 2005?

❑ ja ❑ nein

Falls ja, welcher Art? . . . . . .

. . . . . .

c) *Zwischen* den Hochwasser von 2005 und 2007?

❑ ja ❑ nein

Falls ja, welcher Art? . . . . . .

. . . . . .

d) *Nach* dem Hochwasser im August 2007?

❑ ja ❑ nein

Falls ja, welcher Art? . . . . . .

. . . . . .

14. Welche Methoden oder Massnahmen zur Verhinderung von Schäden durch Überschwemmungen könnten Sie sich in der Matte grundsätzlich vorstellen?

Massnahme	gar nicht	schlecht	mittel	gut	sehr gut	keine Meinung
Keine Massnahmen Die Situation bleibt, wie sie ist. Das heisst, es werden keine speziellen Massnahmen zum Hochwasserschutz getroffen.	❑	❑	❑	❑	❑	❑
Entlastungsstollen Ein Teil des Wassers wird oberhalb der Matte durch einen Stollen abgeleitet und erst unterhalb der überschwemmbaren Gebiete wieder in die Aare zurückgeleitet.	❑	❑	❑	❑	❑	❑
Objektschutz Die gefährdeten Gebiete und Gebäude werden mit Massnahmen wie Wänden, Mauern, Dichtschirmen usw. gegen Hochwasser geschützt.	❑	❑	❑	❑	❑	❑
Nutzungseinschränkung Die Nutzung in überschwemmbaren Räumen (z.B. Keller, Erdgeschoss) wird eingeschränkt oder verboten. Zugelassen wäre nur eine Nutzung, bei der keine grossen Schäden verursacht werden.	❑	❑	❑	❑	❑	❑
Kiesausbaggerung Das angeschwemmte Kies im Schwellenmätteli und im Aarelauf im Bereich der Matte und des Altenbergs wird regelmässig ausgebaggert. Dabei wird dieselbe Menge Kies abgetragen, wie die Aare anschwemmt.	❑	❑	❑	❑	❑	❑
Tieferlegung der Aare Das Bett der Aare wird im Bereich der Matte und des Altenbergs wesentlich abgetieft und so die Abflusskapazität erhöht.	❑	❑	❑	❑	❑	❑

15. Angenommen, die Matte würde auch mit zusätzlichen Massnahmen ab und zu geringfügig überschwemmt (wesentlich geringer als 1999 und 2005), aber nur in tief gelegenen Zonen wie Keller, Tiefparterre sowie allenfalls in den Erdgeschossen der tiefsten Bereiche der Matte. Könnten Sie mit solchen Überschwemmungen leben?

❑ gar nicht

❑ schlecht

❑ mittel ❑ keine Meinung

❑ gut

❑ sehr gut

16. Erhalten Sie *Informationen* bezüglich Hochwasserschutzfragen…

a) …von den Nachbarn? ❑ ja ❑ nein
Falls ja, sind diese Informationen für Sie ausreichend?
❑ gar nicht ❑ kaum ❑ mittel ❑ ziemlich ❑ völlig | ❑ keine Meinung

b) …vom Matte-Leist? ❑ ja ❑ nein
Falls ja, sind diese Informationen für Sie ausreichend?
❑ gar nicht ❑ kaum ❑ mittel ❑ ziemlich ❑ völlig | ❑ keine Meinung

c) …von der Versicherung? ❑ ja ❑ nein
Falls ja, sind diese Informationen für Sie ausreichend?
❑ gar nicht ❑ kaum ❑ mittel ❑ ziemlich ❑ völlig | ❑ keine Meinung

d) …vom Gemeinderat? ❑ ja ❑ nein
Falls ja, sind diese Informationen für Sie ausreichend?
❑ gar nicht ❑ kaum ❑ mittel ❑ ziemlich ❑ völlig | ❑ keine Meinung

e) …vom Tiefbauamt der Stadt Bern? ❑ ja ❑ nein
Falls ja, sind diese Informationen für Sie ausreichend?
❑ gar nicht ❑ kaum ❑ mittel ❑ ziemlich ❑ völlig | ❑ keine Meinung

f) …von Einsatzkräften (Feuerwehr, Polizei)? ❑ ja ❑ nein
Falls ja, sind diese Informationen für Sie ausreichend?
❑ gar nicht ❑ kaum ❑ mittel ❑ ziemlich ❑ völlig | ❑ keine Meinung

g) …aus den Medien? ❑ ja ❑ nein
Falls ja, sind diese Informationen für Sie ausreichend?
❑ gar nicht ❑ kaum ❑ mittel ❑ ziemlich ❑ völlig | ❑ keine Meinung

h) …aus der Fachliteratur? ❑ ja ❑ nein
Falls ja, sind diese Informationen für Sie ausreichend?
❑ gar nicht ❑ kaum ❑ mittel ❑ ziemlich ❑ völlig | ❑ keine Meinung

i) …aus anderen Quellen? Nämlich: . . . . . .
Sind diese Informationen für Sie ausreichend?
❑ gar nicht ❑ kaum ❑ mittel ❑ ziemlich ❑ völlig | ❑ keine Meinung

17. Von wem würden Sie sich zusätzlich Informationen wünschen? Welcher Art?

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

18. Stehen Sie in Hochwasserschutzfragen in *direktem Kontakt* mit…

a) …den Nachbarn? ❑ ja ❑ nein
Falls ja, wie beurteilen Sie diesen Kontakt?
❑ sehr schlecht ❑ schlecht ❑ mittel ❑ gut ❑ sehr gut | ❑ keine Meinung

b) …dem Matte-Leist? ❑ ja ❑ nein
Falls ja, wie beurteilen Sie diesen Kontakt?
❑ sehr schlecht ❑ schlecht ❑ mittel ❑ gut ❑ sehr gut | ❑ keine Meinung

c) …einer Versicherung? ❑ ja ❑ nein
Falls ja, wie beurteilen Sie diesen Kontakt?
❑ sehr schlecht ❑ schlecht ❑ mittel ❑ gut ❑ sehr gut | ❑ keine Meinung

d) …dem Gemeinderat? ❑ ja ❑ nein
Falls ja, wie beurteilen Sie diesen Kontakt?
❑ sehr schlecht ❑ schlecht ❑ mittel ❑ gut ❑ sehr gut | ❑ keine Meinung

e) …dem Tiefbauamt der Stadt Bern? ❑ ja ❑ nein
Falls ja, wie beurteilen Sie diesen Kontakt?
❑ sehr schlecht ❑ schlecht ❑ mittel ❑ gut ❑ sehr gut | ❑ keine Meinung

f) …den Einsatzkräften (Feuerwehr, Polizei)? ❑ ja ❑ nein
Falls ja, wie beurteilen Sie diesen Kontakt?
❑ sehr schlecht ❑ schlecht ❑ mittel ❑ gut ❑ sehr gut | ❑ keine Meinung

g) …anderen? Nämlich: . . . . . .
Wie beurteilen Sie diesen Kontakt?
❑ sehr schlecht ❑ schlecht ❑ mittel ❑ gut ❑ sehr gut | ❑ keine Meinung

19. Mit wem möchten Sie zusätzlich in direktem Kontakt stehen?

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

20. Wie beurteilen Sie die Informationspraxis der Stadt Bern bezüglich Hochwasserschutzfragen?

Periode	sehr schlecht	schlecht	mittel	gut	sehr gut	keine Meinung
vor dem Hochwasser von 1999	❑	❑	❑	❑	❑	❑
zwischen den Hochwasser von 1999 und 2005	❑	❑	❑	❑	❑	❑
nach dem Hochwasser von 2005	❑	❑	❑	❑	❑	❑

21. Haben Sie das Gefühl, dass die Stadt Bern Hochwasserschutzfragen ernst nimmt?

Periode	gar nicht	schlecht	mittel	stark	sehr stark	keine Meinung
vor dem Hochwasser von 1999	❑	❑	❑	❑	❑	❑
zwischen den Hochwasser von 1999 und 2005	❑	❑	❑	❑	❑	❑
nach dem Hochwasser von 2005	❑	❑	❑	❑	❑	❑

22. Haben Sie Bemerkungen zum Hochwasserschutz in der Matte oder zu diesem Fragebogen im Allgemeinen?

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

Vielen Dank für Ihre Mitarbeit!

Anhang A6

Codierung der Antworten des Fragebogens

Zur Auswertung des Fragebogens, der bei der Umfrage im Mattequartier zur Anwendung kam (siehe Anhang A5), wurden die Antworten codiert. Der dazu verwendete Codierschlüssel ist in der Tabelle A6.1 aufgeführt. Ebenfalls vermerkt sind die im Kapitel 8 benützten Bezeichnungen der Variablen.

Frage	Bezeichnung	Codierte Antworten
1	Person	1 Bewohner der Matte 2 Inhaber, Leiter, Mitarbeiter usw. eines Geschäfts 3 sowohl Bewohner wie auch Inhaber, Leiter usw.
2	Geschlecht	1 weiblich 2 männlich
3	Alter	1 unter 30 Jahre 2 30 bis 44 Jahre 3 45 bis 59 Jahre 4 60 bis 74 Jahre 5 75 Jahre und mehr
4	Zuzug (Jahre)	Jahrzahl
	Zuzug (Kategorien)	kategorisiert: 1 vor 1990 2 1990 bis 1999 3 2000 bis 2005 4 nach 2005
5	Stock	nach Stock (Erdgeschoss, 1. Stock, 2. Stock und höher): 1 ja 2 nein
6	Gebiet	keine Codierung
7	Betroffenheit	Betroffen / nicht betroffen (in Bezug auf die vier Ereignisse): 1 nicht betroffen 2 betroffen 0 nicht in der Matte ansässig (vgl. F4) Ort (Wohnung, Geschäft, Keller, Garage, anderes): 1 ja 2 nein
8	Beschäftigung	1 überhaupt nicht 2 ein bisschen 3 mittel stark 4 stark 5 sehr stark 0 keine Meinung
9	Ursachen	keine Codierung

Frage	Bezeichnung	Codierte Antworten
10	Wissen vor 1999	1 ja 2 nein Text: keine Codierung
11	Wissen 1999 bis 2005	1 ja 2 nein Text: keine Codierung
12	zukünftige Entwicklung	1 nimmt zu 2 bleibt gleich 3 nimmt ab 0 keine Meinung
13a–d	persönliche Massnahmen	nach Periode: 1 ja 2 nein 0 nicht in der Matte ansässig (vgl. F4) Text: keine Codierung
14	öffentliche Massnahmen	nach Massnahmetyp: 1 gar nicht 2 schlecht 3 mittel 4 gut 5 sehr gut 0 keine Meinung
15	Leben mit Überschwemmungen	1 gar nicht 2 schlecht 3 mittel 4 gut 5 sehr gut 0 keine Meinung
16a–i	Informationsquellen	nach Quelle: 1 ja 2 nein Sind die Informationen ausreichend (nach Quelle)? 1 gar nicht 2 kaum 3 mittel 4 ziemlich 5 völlig 0 keine Meinung
17	zusätzliche Informationen	keine Codierung (Text)

Frage	Bezeichnung	Codierte Antworten
18a–g	Kontakt	nach Akteur: 1 ja 2 nein Beurteilung des Kontakts (nach Akteur): 1 sehr schlecht 2 schlecht 3 mittel 4 gut 5 sehr gut 0 keine Meinung
19	zusätzliche Kontakte	keine Codierung (Text)
20	Informationspraxis	nach Periode: 1 sehr schlecht 2 schlecht 3 mittel 4 gut 5 sehr gut 0 keine Meinung
21	HWS-Fragen	nach Periode: 1 gar nicht 2 schlecht 3 mittel 4 stark 5 sehr stark 0 keine Meinung
22	Bemerkungen	keine Codierung (Text)

Tab. A6.1. Codierung der Antworten zum Fragebogen der Umfrage im Mattequartier.

UNIVERSITÉ DE GENÈVE

UNIVERSITE DE LAUSANNE

Département de géographie - Unige
UNI MAIL – Boulevard Carl-Vogt 102, Ch-1211 Genève 4

Institut de Géographie – Unil
BFSH II– Dorigny, 1015 Lausanne

Coordination :

Valérie NOVEMBER
Département de Géographie
Université de Genève
Tél : 022 / 379 98 93
Valerie.November@geo.unige.ch

Emmanuel REYNARD
Institut de Géographie
Université de Lausanne
Tél : 021 / 692 30 65
Emmanuel.Reynard@unil.ch

Jean RUEGG
Département de Géosciences
Université de Fribourg
Tél : 026 / 300 90 17
Jean.Ruegg@unifr.ch

Louis BOULIANNE
CEAT-EPFL
Tél : 021 / 693 41 68
Louis.Boulianne@epfl.ch

Assistants :

Luzius THOMI
Tél : 021 / 692 30 77
Luzius.Thomi@unil.ch

Caroline BARBISCH
Tél : 022 / 379 83 43
Caroline.Barbisch@geo.unige.ch

Marion PENELAS
Tél : 022 / 379 83 37
Marion.Penelas@geo.unige.ch

Projet :	***« Vulnérabilité des infrastructures urbaines et gestion de crise : impacts et enseignements de cas d'inondation en Suisse » (Action COST C19)***

Introduction :

- Quelle est votre formation première ?
- Quelles sont les tâches/mandats qui vous sont confiés ?
- Avec quelles personnes travaillez-vous ?

Grille d'entretien :

Connaissances du risque

1.1 Quelle a été votre implication dans la gestion de l'événement ?
1.2 Saviez-vous qu'un tel événement (type ; ampleur) pouvait se produire à cet endroit ?
1.3 Etiez-vous préparé à un tel événement, si oui, comment ?
1.4 Quel est votre bilan de la gestion de l'événement (qu'est-ce qui a bien fonctionné, qu'est-ce qui n'a pas fonctionné) ?
1.5 Votre prise en charge a-t-elle changé après l'événement (responsabilité élargie) ? Si oui, comment ? (changé par rapport aux documents d'aménagement, et/ou par rapport à l'état de connaissance)
1.6 Qu'est-ce que l'événement d'octobre 2000 a changé au niveau de votre institution par rapport à la gestion de la crise (prévention, organisation) et par rapport à la gestion du risque d'inondation (aménagement du territoire, aménagement des cours d'eau) ?

2.1 Pour vous, qu'est-ce qu'un risque ?
2.2 Qu'est-ce qu'un risque d'inondation ?
2.3 Votre définition s'est-elle modifiée après l'événement ?
2.4 Selon vous, quelle sera l'évolution du risque dans cette région ?

3.1 Le risque d'inondation était-il défini ou avait-il fait l'objet d'une formalisation au sein de votre administration et par vous-même ?
3.2 Sur quoi votre connaissance du risque est-elle construite ? *(Bases juridiques, directives, connaissances du terrain, connaissances scientifiques et historiques)*
3.3 La base de ces connaissances et de l'application de la notion du risque se sont-elles modifiées après l'événement ?
3.4 Pensez-vous qu'un apprentissage éducatif du risque d'inondation devrait exister ?

4.1 Avant, avec qui collaboriez-vous en ce qui concerne les aménagements hydrauliques, la protection contre les crues et les inondations ?

4.2 Collaborez-vous par ailleurs, avec des acteurs non institutionnels dans ce cadre ? Si oui, lesquels, comment se fait cette collaboration ?

4.3 Collaborez-vous ou travaillez-vous toujours de la même manière avec ces personnes / services sur ces aspects ?

4.4 Ces collaborations vous semblent-elles aujourd'hui plus performantes ?

Dynamiques territoriales

5.1 Quels documents ou études, notamment administratifs, vous permettent de gérer le risque d'inondation et la protection contre les crues ?

5.2 Sur quelle base fondez-vous vos choix d'infrastructures et d'aménagements ? *(local, régional, global, exemples de cas étrangers, modélisation)*

5.3 Y a-t-il eu des modifications suite à l'événement ? *(Domaines : aménagement, politique, économique, social, juridique)*

6.1 En matière d'aménagement, les différentes dynamiques (politiques ; sociales ; environnementales ; économiques) se renforcent-elles ou se contredisent-elles mutuellement ?

6.2 Comment la coordination entre celles-ci est-elle gérée ?

6.3 Y en a-t-il des prioritaires ?

7.1 Quelle est l'échelle de temps qui vous semble la plus adaptée pour votre action/prévention contre les risques d'inondation ?

7.2 Pensez-vous qu'il y ait eu un oubli du risque d'inondation ?

7.3 Y a-t-il, selon vous, des traces d'inondations, qui restent visibles dans le territoire ?

8.1 Quels sont les espaces géographiques et les lieux privilégiés de votre action/prévention contre les risques d'inondations ?

8.2 Votre action a-t-elle des impacts sur d'autres espaces géographiques et territoires (transfrontalier, espaces amont/aval) ?

Annexe B2

Carte topographique

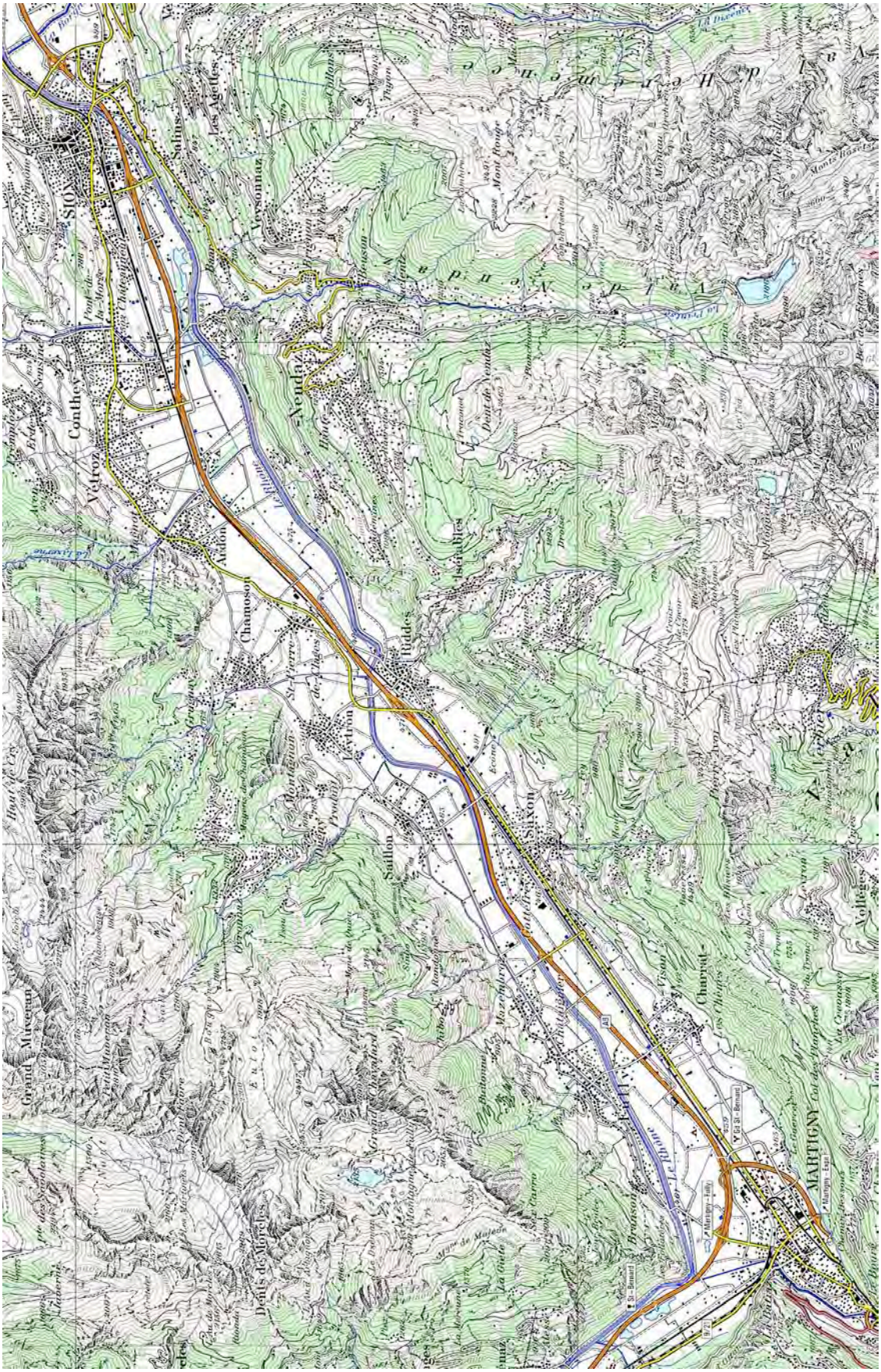

Fig. B2.1. La région de Saillon (extrait de la carte nationale, 1:100'000 (réduit), 2003).

Annexe B3

L'état-major local de conduite de la commune de Saillon

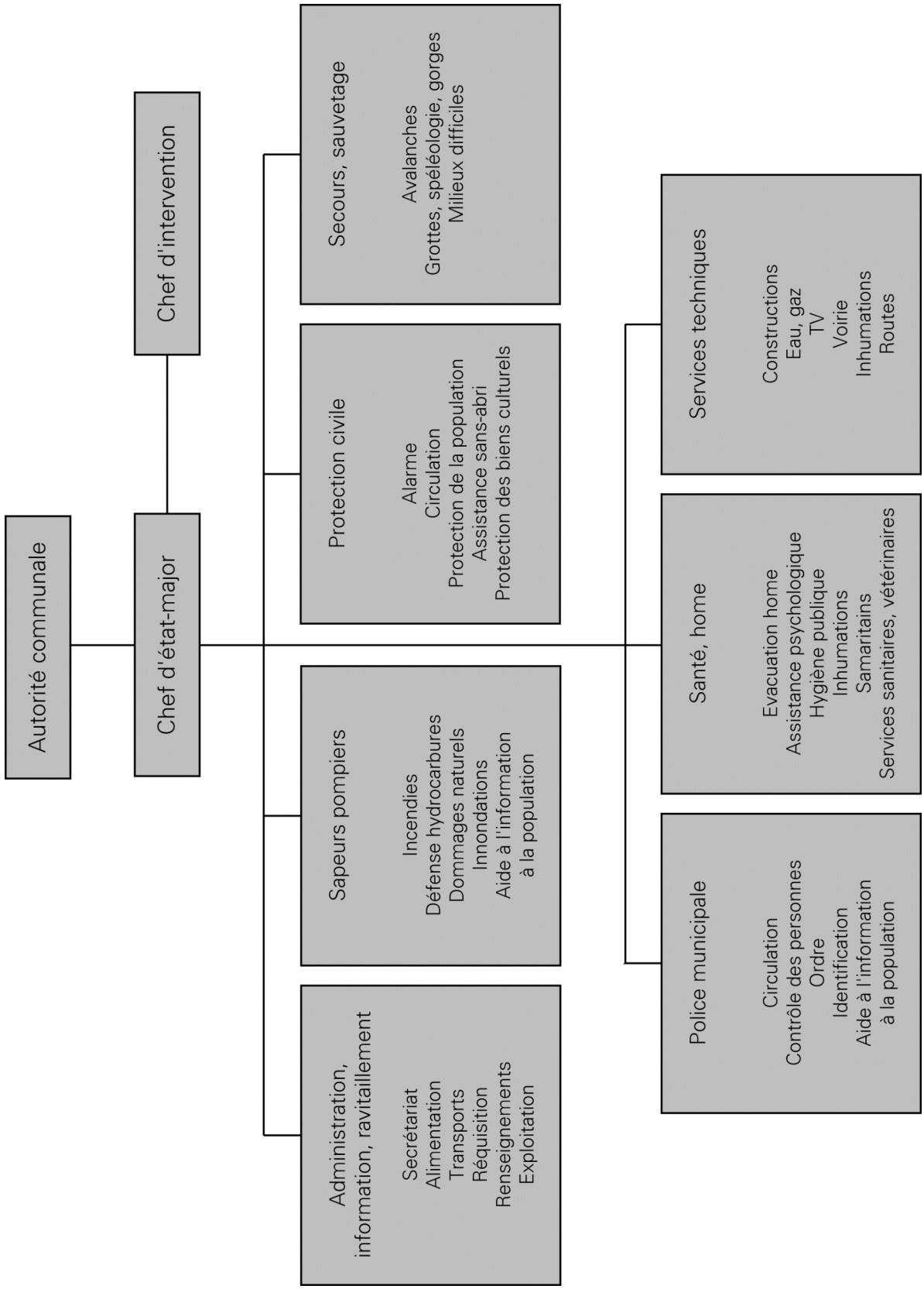

Fig. B3.1. L'organigramme de l'état-major local de conduite (EMLC) de la commune de Saillon (Commune de Saillon 2001b).

UNIL | Université de Lausanne
Institut de géographie

Luzius Thomi
Institut de Géographie
Université de Lausanne
Bâtiment Anthropole
1015 Lausanne

Tel.: 021 692 30 77
Natel : 079 543 63 76
E-Mail: luzius.thomi@unil.ch

Umfrage zu den Schwellenkorporationen des Kantons Bern

Ich danke Ihnen ganz herzlich, dass Sie sich für meine Studie Zeit nehmen. Ihre Angaben sind für mich von grösstem Wert. Bitte senden Sie den ausgefüllten Fragebogen **bis Freitag, den 31. Oktober 2008** mit dem beiliegenden Rückantwortcouvert an mich zurück (ohne zu frankieren). Ihre Angaben sind zur Verwendung im Rahmen meiner Doktorarbeit bestimmt und werden nicht an Drittpersonen weitergegeben. Falls Sie Fragen haben, stehe ich Ihnen gerne zur Verfügung.

Lausanne, den 1. Oktober 2008 Luzius Thomi

Fragebogen

1. Name der Schwellenkorporation: . . . . . .

2. Welche Funktion üben Sie in der Schwellenkorporation aus?

   . . . . . .

3. Ereigneten sich in den letzten rund zehn Jahren im Perimeter der Schwellenkorporation Hochwasserereignisse, die Schaden anrichteten?

   ❑ ja ❑ nein ❑ weiss nicht

   Falls ja: a) Wann? . . . . . .

   b) Entstanden bei diesen Hochwasserereignissen Schäden an:

   ❑ Wasserbauten (Dämme, Schwellen, Uferverbauungen usw.)

   ❑ Landwirtschaftsland und Wald

   ❑ Siedlungen (Wohn-, Gewerbe- und Industriegebiet)

   ❑ Infrastrukturanlagen (Strasse, Eisenbahn, Wasserversorgung usw.)

   ❑ . . . . . .

4. Wurden in den letzten rund zehn Jahren im Perimeter der Schwellenkorporation Wasserbauprojekte geplant und/oder realisiert?

   ❑ ja ❑ nein ❑ weiss nicht

   Falls ja: a) Wann? . . . . . .

   b) Wie hoch waren die Gesamtkosten ungefähr? . . . . . .

5. Wie viele Mitglieder hat die Schwellenkorporation in etwa?

   . . . . . .

6. Wie viele Mitglieder sind normalerweise an einer Mitgliederversammlung anwesend?

. . . . . .

7. Wie schätzen Sie das durchschnittliche Interesse der Mitglieder an der Schwellenkorporation und an deren Arbeit ein?

- ❑ sehr gross
- ❑ gross
- ❑ mittelmässig ❑ weiss nicht
- ❑ gering
- ❑ sehr gering

8. Hat sich dieses Interesse in den letzten Jahren verändert?

❑ ja ❑ nein ❑ weiss nicht

Falls ja: Inwiefern?

. . . . . .

. . . . . .

9. Wie schwierig ist es, Leute zu finden, die bereit sind, in den Organen der Schwellenkorporation mitzuwirken (z.B. im Vorstand)?

- ❑ sehr schwierig
- ❑ schwierig
- ❑ mittel ❑ weiss nicht
- ❑ einfach
- ❑ sehr einfach

10. Wünschten Sie sich ein grösseres Engagement der Mitglieder in der Schwellenkorporation?

❑ ja ❑ nein ❑ weiss nicht

Wieso? Falls ja: in welcher Form?
Bitte notieren Sie stichwortartig

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

11. Welche Berufe/Ausbildung haben die Mitglieder des Vorstandes?
Bitte notieren Sie stichwortartig

. . . . . .

. . . . . .

12. Sind Ihrer Meinung nach die Kompetenzen der Schwellenkorporation ausreichend, um den Hochwasserschutz gewährleisten sowie Wasserbauvorhaben planen und umsetzen zu können?

❑ ja ❑ nein ❑ weiss nicht

Falls nein: Wieso nicht? Welche Kompetenzen fehlen?
Bitte notieren Sie stichwortartig

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

13. Wie wichtig sind die folgenden Informationsquellen für die Schwellenkorporation im Zusammenhang mit Hochwasserrisiken und wasserbaulichen Fragen?

a) Korporationsmitglieder
❑ gar nicht ❑ ein wenig ❑ mittel ❑ ziemlich ❑ sehr ❑ keine Meinung

b) lokale Einwohnergemeinde
❑ gar nicht ❑ ein wenig ❑ mittel ❑ ziemlich ❑ sehr ❑ keine Meinung

c) andere Schwellenkorporationen und Einwohnergemeinden
❑ gar nicht ❑ ein wenig ❑ mittel ❑ ziemlich ❑ sehr ❑ keine Meinung

d) Kanton
❑ gar nicht ❑ ein wenig ❑ mittel ❑ ziemlich ❑ sehr ❑ keine Meinung

e) Bund
❑ gar nicht ❑ ein wenig ❑ mittel ❑ ziemlich ❑ sehr ❑ keine Meinung

f) Einsatzkräfte (Feuerwehr, Polizei usw.)
❑ gar nicht ❑ ein wenig ❑ mittel ❑ ziemlich ❑ sehr ❑ keine Meinung

g) private Büros (Ingenieurbüros, Beratungsbüros usw.)
❑ gar nicht ❑ ein wenig ❑ mittel ❑ ziemlich ❑ sehr ❑ keine Meinung

h) Versicherungen
❑ gar nicht ❑ ein wenig ❑ mittel ❑ ziemlich ❑ sehr ❑ keine Meinung

i) Literatur (Zeitung, Fachliteratur usw.)
❑ gar nicht ❑ ein wenig ❑ mittel ❑ ziemlich ❑ sehr ❑ keine Meinung

j) Internet
❑ gar nicht ❑ ein wenig ❑ mittel ❑ ziemlich ❑ sehr ❑ keine Meinung

k) andere: . . . . . .
❑ gar nicht ❑ ein wenig ❑ mittel ❑ ziemlich ❑ sehr ❑ keine Meinung

14. Informiert die Schwellenkorporation aktiv – d.h. von sich aus – über ihre Tätigkeit, über Hochwasserrisiken oder über Wasserbauprojekte?

❑ ja ❑ nein ❑ weiss nicht

Falls ja: a) Wen?

❑ Korporationsmitglieder
❑ lokale Einwohnergemeinde
❑ andere Schwellenkorporationen oder Einwohnergemeinden
❑ Kanton
❑ Bund
❑ Einsatzkräfte (Feuerwehr, Polizei usw.)
❑ private Büros (Ingenieurbüros, Beratungsbüros usw.)
❑ Versicherungen
❑ andere: . . . . . .

b) Zu welchen Themen werden Informationen in erster Linie weitergegeben?
Bitte notieren Sie stichwortartig

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

c) In welcher Form werden die Informationen weitergegeben (z.B. an Sitzungen, an Informationsveranstaltungen, mit Flugblättern, mit Medienmitteilungen usw.)?
Bitte notieren Sie stichwortartig

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

15. Berät die Schwellenkorporation ihre Mitglieder, wie sich diese selber – d.h. auf privater Basis, auf eigene Initiative – gegen Hochwasser schützen können (z.B. lokaler Objektschutz an Gebäuden, Verminderung des Schadenpotenzials usw.)?

❑ ja ❑ nein ❑ weiss nicht

Falls ja: Wie oft? In welcher Form?
Bitte notieren Sie stichwortartig

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

16. Haben Sie Bemerkungen zum Fragebogen oder zur Studie?

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

17. Je nachdem, wie die Resultate der Umfrage ausfallen, möchte ich diese mit einzelnen mündlichen Interviews ergänzen. Wären Sie allenfalls bereit, mir im Rahmen eines Gesprächs Auskunft über Ihre Schwellenkorporation sowie über deren Funktions- und Arbeitsweise zu geben?

❑ ja ❑ nein

Falls ja: Könnten Sie nachfolgend bitte angeben, wann und wo Sie am besten zu erreichen sind? Bei Bedarf würde ich Sie eventuell kontaktieren, um mit Ihnen einen Gesprächstermin zu vereinbaren.

Name: . . . . . .

Adresse: . . . . . .

. . . . . .

Telefon: . . . . . .

E-Mail: . . . . . .

Tageszeit: . . . . . .

Vielen Dank für Ihre Mitarbeit!

Anhang C2

Codierung der Antworten des Fragebogens

Zur Auswertung des Fragebogens, der bei der Umfrage zu den Schwellenkorporationen zur Anwendung kam (siehe Anhang C1), wurden die Antworten codiert. Der dazu verwendete Codierschlüssel ist in der Tabelle C2.1 aufgeführt. Ebenfalls vermerkt sind Bezeichnungen der Variablen.

Frage	Bezeichnung	Codierte Antworten
1	Name der Schwellenkorporation	keine Codierung (Text)
2	Funktion	keine Codierung (Text)
3	Hochwasser	Hochwasserereignisse: 1 ja 2 nein 0 weiss nicht
3a		Jahrzahl(en)
3b		Schäden: 1 ja (angekreuzt) 2 nein (nicht angekreuzt)
4		Wasserbauprojekte: 1 ja 2 nein 0 weiss nicht
4a		Jahrzahl(en)
4b		Zahl
5	Anzahl Mitglieder	Zahl
6	Versammlung	Zahl
7	Interesse	1 sehr gering 2 gering 3 mittelmässig 4 gross 5 sehr gross 0 weiss nicht
8	Veränderung des Interesses	Veränderung: 1 ja 2 nein 0 weiss nicht Text: keine Codierung

Frage	Bezeichnung	Codierte Antworten
9	Mitwirkung in Organen	1 sehr einfach 2 einfach 3 mittel 4 schwierig 5 sehr schwierig 0 weiss nicht
10	Engagement der Mitglieder	grösseres Engagement: 1 ja 2 nein 0 weiss nicht Text: keine Codierung
11	Berufe im Vorstand	keine Codierung (Text)
12	Kompetenzen	Kompetenzen ausreichend: 1 ja 2 nein 0 weiss nicht Text: keine Codierung
13a–k	Informationsquellen	nach Quelle: 1 ja 2 nein Sind die Informationen ausreichend (nach Quelle)? 1 gar nicht 2 kaum 3 mittel 4 ziemlich 5 völlig 0 keine Meinung
14	Information	aktive Information: 1 ja 2 nein 0 weiss nicht
14a		nach Adressat: 1 ja (angekreuzt) 2 nein (nicht angekreuzt)
14b		keine Codierung (Text)
14c		keine Codierung (Text)
15	Beratung	Beratung: 1 ja 2 nein 0 weiss nicht Text: keine Codierung
16	Bemerkungen	keine Codierung (Text)

Tab. C2.1. Codierung der Antworten des Fragebogens zu den Schwellenkorporationen.