Institut de Géographie

Paysages géomorphologiques



Editeurs :

E. Reynard
J.-P. Pralong



CONFÉRENCE UNIVERSITAIRE
DE SUISSE OCCIDENTALE

sous l'égide de la Conférence Universitaire
de Suisse Occidentale (CUSO).

Actes du séminaire de troisième cycle de géographie
Paysages géomorphologiques
Organisé par
les Instituts de Géographie
des Universités de Lausanne et Fribourg
du 10 au 14 février et du 25 au 29 août 2003

Lausanne, octobre 2004

Travaux et recherches n° 27

Edition

Institut de Géographie de l'Université de Lausanne (IGUL), novembre 2004

Impression

Easy Document, 1442 Montagny-près-Yverdon

Mise en page et graphisme

Gaston Clivaz, Jean-Pierre Pralong, Emmanuel Reynard

Tirage

350 exemplaires

Photos de couverture

La marge proglaciaire du glacier de Findelen (Zermatt, Valais) : un exemple de paysage géomorphologique visité lors du séminaire CUSO 2003 (photo : Jean-Pierre Pralong).

Lavaux (Vaud) : un paysage naturel et culturel soumis à une forte pression anthropique, protégé depuis les années 70 et digne de valorisation géotouristique (photo : Manon Genier-Rosset).

La publication de cet ouvrage a bénéficié d'un soutien financier apprécié de la part de :

- la Conférence Universitaire de Suisse Occidentale (CUSO)
- l'Institut de Géographie de l'Université de Lausanne (IGUL)

Remerciements

Cet ouvrage constitue les Actes du séminaire de troisième cycle de géographie *Paysages géomorphologiques*, organisé par les Instituts de Géographie des Universités de Lausanne et Fribourg du 10 au 14 février et du 25 au 29 août 2003, sous l'égide de la Conférence Universitaire de Suisse Occidentale (CUSO).

Il est le fruit d'un long travail collectif ayant impliqué la participation de nombreuses personnes et institutions, que nous tenons à remercier vivement :

- la **Conférence Universitaire de Suisse Occidentale** (CUSO), qui a soutenu l'organisation de ce séminaire, en a facilité l'organisation pratique, par le biais de sa secrétaire, Mme Suzanne Hanhart, et a apporté une contribution financière substantielle pour la publication de cet ouvrage ;

- l'**Association Internationale des Géomorphologues** (AIG), par son président M. le Prof. Mario Panizza, qui nous a fait l'honneur d'être présent dans ce séminaire et de soutenir la publication de ces actes par le biais de son groupe de travail *Geomorphological Sites*, présidé par M. Emmanuel Reynard (Lausanne) ;

- l'**Université de Lausanne**, qui a mis a disposition les infrastructures nécessaires à l'organisation du séminaire ;

- l'**Institut de Géographie de l'Université de Lausanne**, par son Directeur M. le Prof. Jean-Bernard Racine, qui a soutenu l'organisation du séminaire et la publication des actes ;

- les Professeurs **Michel Monbaron** et **Michel Marthaler**, qui ont participé à l'organisation du séminaire de troisième cycle ;

- l'ensemble des **intervenants** au séminaire et des **auteurs** des textes de cette publication, pour la qualité de leur contribution ;

- M. **Gaston Clivaz** (IGUL), qui a assuré la mise en page finale de cet ouvrage et a coordonné les contacts avec l'imprimeur ;

- Mme Meredith Blake, MM. Luzius Thomi, Kim Pieracci et Emmanuel Reynard, qui ont assuré les **traductions** et relectures des textes non-francophones ;

Emmanuel REYNARD, Jean-Pierre PRALONG
Coordinateurs de cette édition

Table des matières

Paysages géomorphologiques
(E. Reynard, M. Monbaron, M. Marthaler)

1. Un séminaire de Troisième Cycle de Géographie 1
2. Un ouvrage sur les paysages géomorphologiques 4

La géomorphologie et la création des paysages
(E. Reynard)

1. Paysages : concepts et définitions 10
2. Géomorphologie et paysage 13
3. Conclusions 18

Analyse quantitative des paysages : concepts, méthodes et applications
(T. Brossard, D. Joly)

1. Introduction 22
2. Le paysage et ses concepts 22
3. L'approche quantitative et ses fondements méthodologiques 24
4. L'approche quantitative, trois exemples d'application 25
5. Conclusions 31

Lecture et analyse d'un paysage: Lavaux (Vaud, Suisse)
(J.-P. Pralong, E. Reynard)

1. Introduction 36
2. Géomorphologie et aménagement de Lavaux 36
3. Un paysage à protéger 44
4. Un paysage à valoriser 45
5. Conclusion 48

Lecture et analyse d'un paysage : Zermatt et le Cervin. Un exemple de la mémoire de la terre révélée par les panoramas
(M. Marthaler)

1. Introduction 52
2. Les trois histoires du paysage de la région de Zermatt 55
3. Quelques étapes de l'excursion CUSO 2003 sur les paysages géomorphologiques 59
4. Conclusion 63

La régulation des usages du paysage en Suisse : des politiques publiques aux droits de propriété
(S. Nahrath)

1. Introduction : La (re)découverte du paysage durant la seconde partie du XXème siècle : l'émergence de la question de la propriété 69
2. Les principales étapes de la mise en place des dispositions de régulation des usages du paysage 71
3. Les tensions fondamentales inhérentes à la régulation du paysage 76
4. Conclusion : De l'hégémonie de la propriété privative et de quelques pistes pour un dépassement des blocages actuels en matière de gestion durable des paysages 78

Des institutions pour la gestion des paysages alpins
(R. Rodewald)

1. Les besoins de l'homme en matière de paysage – le dilemme du paysage ? 88
2. A qui appartient le paysage ? 89
3. Comment « fonctionne » le paysage ? 90

Les instruments de protection du paysage en Suisse : état des lieux
(E. Reynard, C. Gentizon)

1. Introduction 96
2. Les conventions internationales 96
3. La politique de protection du paysage en Suisse 98
4. Les principaux instruments 101
5. Conclusions 107

La géomorphologie et les paysages dans les réserves naturelles : études de cas
(C. Gentizon)

1. Introduction 112
2. La protection de la nature en Suisse 112
3. Les réserves naturelles en Suisse 113
4. La géomorphologie et les réserves naturelles 114
5. Conclusions 119
6. Perspectives 120

Géotopes, géo(morpho)sites et paysages géomorphologiques
(E. Reynard)

1. Introduction ... 124
2. Géotopes ... 124
3. Caractéristiques des géotopes ... 125
4. Géotopes géomorphologiques ... 128
5. Valeur et évaluation des géotopes géomorphologiques ... 131
6. Conclusions ... 134

L'évaluation des géotopes géomorphologiques en Suisse
(E. Reynard)

1. Introduction ... 138
2. L'évaluation des géotopes géomorphologiques ... 139
3. Les inventaires de géotopes ... 140
4. Les études d'impact sur l'environnement ... 143
5. Les inventaires d'objets naturels ... 144
6. L'évaluation géotouristique ... 146
7. Conclusions et perspectives ... 146

La protection des géotopes et la création de géoparcs en Suisse
(P. Jordan, R. Hipp, E. Reynard)

1. Introduction ... 152
2. La protection des géotopes en Suisse ... 152
3. L'inventaire des géotopes d'importance nationale ... 154
4. La création de géoparcs ... 155
5. Perspectives ... 159

Beispiele zur Umsetzung des Geotopschutzes im Kanton Thurgau
(R. Hipp)

1. Einleitung ... 162
2. Gesetzliche und planerische Grundlagen ... 162
3. Das Geotopinventar als planerische Grundlage ... 163
4. Weiteres Vorgehen ... 164
5. Umsetzungsbeispiele ... 166
6. Ausblick ... 172

Exemple d'inventaire de géotopes géomorphologiques: le cas du Parc Naturel Régional du Doubs
(N. Frattini)

1. Introduction 176
2. Le Parc naturel régional du Doubs : situation et contexte géomorphologique 177
3. L'inventaire des géotopes géomorphologiques du PNRD 179
4. Applications pratiques de l'inventaire 188
5. Critiques 189
6. Conclusions 189

Pour une géomorphologie culturelle
(M. Panizza, S Piacente)

1. Culture, géomorphologie et paysage 194
2. La géomorphologie comme composante du patrimoine culturel au sens large 195
3. Les rapports entre la géomorphologie et le patrimoine culturel au sens strict 198
4. Développement durable 203
5. La valorisation 204

Géomorphologie et culture. Exemples de valorisation en Emilie Romagne (Italie)
(P. Coratza)

1. Avant-propos conceptuel 211
2. La Memoria della Terra, la terra della memoria, un projet culturel en Emilie-Romagne 214
3. Le parcours touristique et culturel des ophiolites 216
4. Le parcours touristique et culturel "Géologie et littérature" 220
5. Conclusions 221

Le géotourisme dans les régions de Crans-Montana-Sierre (Valais, CH) et de Chamonix-Mont-Blanc (Haute-Savoie, F)
(J.-P. Pralong)

1. Introduction 226
2. Géotourisme : définitions 227
3. Régions et sites d'étude 228
4. Valorisation, exploitation et transformation des sites 232
5. Facteurs et projets d'utilisation des sites 236
6. Conclusions 240

Comment faire parler les roches: exemples de valorisation géotouristique du patrimoine géologique et géomorphologique dans le Sud de l'Allemagne et en Alsace (France)
(M. Geyer)

1. Introduction 244
2. Pourquoi promouvoir le géotourisme ? 244
3. Le Jura souabe (Bade-Wurtemberg, Allemagne du Sud) 245
4. Les volcans du Hegau, près du Lac de Constance (Bade-Wurtemberg, Allemagne du Sud) 247
5. Vallée de la Doller (Alsace, France) 249
6. Conclusions et perspectives 251

Paysages géomorphologiques : perspectives de recherche
(E. Reynard, J.-P. Pralong)

1. Introduction 255
2. Perspectives de recherche 255

Paysages géomorphologiques

REYNARD Emmanuel[1], MONBARON Michel[2], MARTHALER Michel[1]

[1] Institut de Géographie, Université de Lausanne, BFSH 2, CH – 1015 Lausanne
[2] Département des Géosciences, Géographie, Université de Fribourg, Ch. du Musée 4, CH – 1700 Fribourg

Emmanuel.Reynard@unil.ch
Michel.Marthaler@unil.ch
Michel.Monbaron@unifr.ch

1. Un séminaire de Troisième Cycle de Géographie

Les réflexions théoriques et la recherche appliquée ayant pour thème les paysages connaissent actuellement un fort intérêt en Suisse. Le pays a vécu au cours des cinquante dernières années des transformations radicales de son paysage sous les effets conjugués de l'urbanisation, de l'intensification des pratiques agricoles, du développement des réseaux de transport, etc. Le paysage doit être considéré désormais comme une ressource, certes renouvelable, mais pas inépuisable. Des enjeux importants concernant notamment la valeur économique des paysages, les dynamiques de transformation, les méthodes d'évaluation de leur valeur, scientifique, esthétique, etc., sont au centre des préoccupations actuelles sur la gestion durable des paysages. Le projet de création d'un second parc national lancé par Pro Natura, les débats politiques relatifs à la création de parcs naturels régionaux, la récente inscription des régions d'Aletsch-Jungfrau-Bietschhorn et du Monte San Giorgio au Patrimoine Mondial de l'Humanité de l'UNESCO, celle de la vallée de l'Entlebuch comme Réserve de Biosphère de l'UNESCO, ou encore le programme national de recherche *Paysages et habitats dans l'arc alpin* (PNR 48) sont autant d'initiatives qui traduisent l'actualité de la thématique des paysages.

La géomorphologie constitue souvent une composante essentielle d'un paysage et à ce titre l'étude des paysages géomorphologiques, de leur constitution et de leurs transformations, a classiquement constitué une des disciplines de la science géomorphologique. Après quelques décennies de mise en retrait, en raison de la concurrence de la géomorphologie dynamique, plus axée sur la compréhension et la quantification des processus que sur la description des formes du relief, l'approche paysagère de la géomorphologie a connu un nouvel essor grâce aux travaux menés en Suisse sur la problématique de la **protection des géotopes**. En 1994 a été créé un groupe de travail pour la protection des géotopes au sein de l'Académie Suisse des Sciences Naturelles (ASSN). Une année plus tard, ce groupe a publié un rapport stratégique

In: Reynard E., Pralong J.-P. (Eds.). *Paysages géomorphologiques*, Compte-rendu du séminaire de 3ème cycle CUSO 2003, Lausanne, Institut de Géographie, Travaux et Recherches N° 27, 2004, 258 p.

sur les géotopes en Suisse (Strasser et al. 1995). Un premier inventaire des géotopes d'importance nationale a été présenté lors du congrès de l'ASSN de 1998 à Airolo. Parallèlement, une thèse de doctorat a été soutenue sur le sujet à l'Université de Fribourg (Grandgirard 1997), mettant tout particulièrement l'accent sur les méthodes d'évaluation des géotopes géomorphologiques. Le besoin de conservation des sites géomorphologiques est également apparu dans le cadre des procédures d'études d'impact sur l'environnement. Dans ce domaine également, des apports méthodologiques importants ont été développés au cours de la dernière décennie.

Outre ce besoin de protection accrue des sites géomorphologiques, deux autres besoins sociaux sont apparus ces dernières années : un besoin d'**éducation** du grand public aux géosciences (géographie, géologie, géomorphologie) et un besoin d'intégration de la géomorphologie dans la **promotion touristique**, spécialement dans les stations alpines. De multiples travaux d'étudiants ou de bureaux spécialisés ont ainsi tenté de répondre à ces nouvelles demandes, ce qui s'est traduit par la création de brochures, de sentiers didactiques, de supports éducatifs, etc. Les réflexions théoriques sur les processus de vulgarisation sont toutefois souvent restées à l'état d'ébauche. Un colloque scientifique, organisé par l'Institut de Géographie de l'Université de Lausanne en 2001 dans le cadre de la réunion annuelle de la Société suisse de géomorphologie (SSGm), a fait un premier point sur les relations entre « Géomorphologie et tourisme » (Reynard et al. 2003). En 2001 a également été créé un groupe de travail sur le thème « Geomorphological sites : research, assessment and improvement » au sein de l'Association Internationale des Géomorphologues (IAG). Ce groupe de travail, qui est coordonné par Emmanuel Reynard (IGUL), fonctionnera jusqu'en 2005, avec comme objectif principal de développer des instruments de recherche et d'évaluation dans les cinq domaines suivants : connaissance, protection, statut légal, éducation et attractivité touristique des sites géomorphologiques.

Dans la droite ligne de ces multiples initiatives visant à renforcer nos connaissances sur les sites géomorphologiques, et surtout sur les méthodes d'évaluation de la valeur des paysages géomorphologiques, un séminaire de 3ème cycle de géographie a été organisé en 2003 par les Instituts de Géographie des Universités de Lausanne et Fribourg, sous l'égide de la Conférence Universitaire de Suisse Occidentale (CUSO). Visant un public de pré-doctorants et de doctorants, dont beaucoup seront confrontés à cette problématique dans leur future pratique professionnelle au sein de bureaux d'étude, d'administrations cantonales ou fédérales, d'organismes de protection de l'environnement (WWF, Pro Natura, …), voire en tant qu'indépendants, ce séminaire se proposait d'étudier les récents développements scientifiques dans les cinq domaines suivants :

- la définition des paysages géomorphologiques ;
- la lecture et l'analyse des paysages géomorphologiques ;
- l'évaluation des paysages géomorphologiques ;
- la protection des paysages géomorphologiques ;
- la valorisation des paysages géomorphologiques.

Organisé en deux parties (un premier module de cinq jours, comprenant principalement des cours et ateliers en salle, ainsi qu'une courte excursion, et un second module de cinq jours également, organisé sous la forme d'excursions dans différents sites géomorphologiques alpins et préalpins), ce séminaire a réuni 31 participants et a pu compter sur l'intervention de 23 enseignants suisses et étrangers.

Ce séminaire de troisième cycle a parfaitement atteint ses objectifs. A l'exception de la dernière après-midi d'excursion, qui a dû être écourtée en raison du mauvais temps, l'ensemble du programme a pu être réalisé. Le nombre important d'intervenants extérieurs aurait pu rendre le programme quelque peu décousu. Cela n'a pas été le cas grâce à la haute qualité des interventions. Les apports ont porté autant sur des aspects théoriques relatifs aux paysages et aux géotopes géomorphologiques et à leur évaluation, que sur des réalisations pratiques mettant en œuvre des méthodes ou des cadres théoriques précis. Plusieurs intervenants ont par ailleurs apporté leur lot de connaissances et informations sur les principaux programmes nationaux et internationaux actuels concernant la thématique du cours (E. Stucky sur le PNR 48 Paysages alpins, P. Jordan sur la protection des géotopes, R. Hipp sur la création des géoparcs, T. Scheurer sur les travaux de la commission interacadémique sur la recherche alpine (ICAS), M. Panizza, E. Reynard et P. Coratza sur les travaux du groupe de recherche italien COFIN et du groupe de travail « Geomorphological Sites » de l'IAG. Le cours a également permis à plusieurs doctorants et jeunes chercheurs des universités organisatrices de présenter et discuter leurs travaux. Les excursions ont aussi parfaitement tenu leurs promesses. Chaque excursion était focalisée sur une facette de la thématique globale. Grâce à nouveau à la qualité des intervenants et à leur parfaite connaissance du terrain et de la thématique journalière (M. Marthaler à Zermatt, R. Lugon au vallon de Réchy, E. Reynard sur le karst de Tsanfleuron et S. Lehmann dans les Préalpes fribourgeoises), ces excursions ont constitué un grand moment du cours. La diversité des sites visités et des thématiques traitées (lecture géologique du paysage, protection institutionnelle, impacts des activités touristiques, valorisation géotouristique) ont donné aux participants un large aperçu des problématiques liées aux paysages et aux géotopes et ouvert sans aucun doute de nouvelles pistes de recherche.

En ce qui concerne la **thématique du cours**, on retiendra les principaux enseignements suivants :

- les paysages constituent un ensemble extrêmement complexe mêlant des composantes physiques et objectives à des composantes subjectives dépendant du sujet observateur ;
- la géomorphologie est une composante essentielle des paysages naturels et culturels ;
- la lecture et la compréhension de cette composante requièrent des connaissances théoriques et pratiques spécialisées en géologie et géomorphologie, disciplines souvent très intimement liées (par exemple la cartographie, l'analyse morphostructurale, les liens entre le paysage local et la géodynamique globale) ;

- la géomorphologie est malheureusement insuffisamment prise en compte dans les études touchant au paysage, notamment les études d'impact sur l'environnement ;
- la mise en œuvre de méthodes d'évaluation de la qualité des paysages géomorphologiques et des géomorphosites doit être poursuivie afin de pallier à ce problème ;
- les recherches relatives à la protection institutionnelle des paysages et à sa mise en œuvre doivent également être poursuivies ;
- le géotourisme et le tourisme doux en général ouvrent de nombreuses portes pour la valorisation didactique des connaissances géomorphologiques et géologiques.

2. Un ouvrage sur les paysages géomorphologiques

Etant donnés les apports théoriques et méthodologiques amenés par les différents enseignants, il nous est apparu qu'il valait la peine de les regrouper dans un ouvrage qui fasse la synthèse des connaissances actuelles sur les paysages géomorphologiques et qui puisse également être utilisé comme manuel d'enseignement pour de futurs cours sur cette thématique et comme ouvrage de base pour les étudiants voulant se spécialiser dans ce domaine. Les dix-sept contributions ont été réparties en quatre sections.

Paysage et géomorphologie

Cette première partie porte sur les relations entre les paysages et la géomorphologie, plus précisément sur les contributions de cette dernière à la compréhension et à l'explication des paysages. Dans le premier texte, E. Reynard aborde la question d'un point de vue théorique. Malgré la difficulté de définir ce qu'est un paysage, on peut considérer que ce dernier contient une composante physique, objective, et une composante plus subjective, dépendant de l'observateur. La géomorphologie constitue l'un des piliers du paysage physique. L'auteur propose de différencier la notion de relief, essentiellement objectif et physique, de celle de *paysage géomorphologique*, qui fait intervenir différentes valeurs – esthétique, scientifique, écologique, culturelle et économique – conférées au relief par la perception humaine. Ces valeurs donnent aux paysages géomorphologiques un caractère multifonctionnel, source potentielle de conflits d'usage. Dans le second texte, T. Brossard et D. Joly, partant d'une même approche intégrée, proposent une série d'outils méthodologiques, basés notamment sur l'utilisation des systèmes d'information géographique (SIG), permettant de décrypter les caractères essentiellement physiques et ceux, plus subjectifs, des paysages. Ils illustrent leur propos par une série d'exemples à différentes échelles qui montrent les potentialités d'analyse des SIG, mais également le caractère prospectif de tels outils.

Les deux derniers textes de cette section constituent des exemples de lecture et d'analyse de paysages. Dans leur article sur le paysage de Lavaux, J.-P. Pralong et E. Reynard proposent d'une part une approche du concept de valeur géomorphologique de ce paysage et des

instruments légaux ayant permis sa protection et d'autre part, ils appliquent une méthode de médiation scientifique qui, considérant que toute roche recèle en elle trois histoires – l'histoire des roches, des déformations tectoniques et des formes –, permet une lecture dynamique du paysage mettant l'accent sur la profondeur temporelle de tout paysage et sur la discontinuité spatiale des éléments le composant. Dans son étude sur le paysage de Zermatt, M. Marthaler insiste également sur cette profondeur temporelle et spatiale, mettant par ailleurs en évidence les interrelations entre les caractères géologiques et géomorphologiques de tout paysage. Cet auteur souligne en outre le fait que les paysages permettent de montrer que le temps et les mouvements de notre Terre sont inscrits dans l'espace, et que la géographie d'aujourd'hui est le résultat d'une succession de paléogéographies.

Paysage et institutions

Les quatre textes de la deuxième partie concernent les aspects institutionnels relatifs à la gestion, à l'aménagement et à la protection des paysages. Dans une analyse inspirée des recherches sur les régimes institutionnels de ressources naturelles, S. Nahrath met tout d'abord en évidence la multiplicité des usages des paysages. Il s'interroge ensuite sur les droits de propriété sur le paysage et souligne l'extrême difficulté à définir ces droits ; dans une vision prospective, il propose trois modèles qui permettraient à l'avenir de dégager la gestion des paysages d'une approche trop strictement basée sur les politiques publiques : la patrimonialisation, la communautarisation et la plura-domanialisation. Partant d'un constat relativement pessimiste sur l'évolution actuelle des paysages en Suisse, R. Rodewald tente lui aussi de proposer des solutions permettant une gestion durable des paysages. Après avoir décrit les différentes prestations de service que le paysage offre à la société, il propose d'augmenter la part collective de droits de propriété sur le paysage, des droits qui devraient être définis pour des institutions particulières, permettant de garantir un développement harmonieux du paysage.

Dans le troisième texte, E. Reynard et C. Gentizon dressent un rapide tableau des instruments institutionnels de protection du paysage existant actuellement en Suisse ; ils rappellent tout d'abord les diverses conventions internationales ratifiées par la Suisse, ainsi que les principales bases légales, avant de présenter plus précisément différents instruments tels que les inventaires fédéraux, la Conception Paysage Suisse (CPS) et Paysage 2020, la création de grandes aires protégées, ainsi que le Fonds Suisse pour le Paysage (FSP). Dans l'article suivant, C. Gentizon analyse le cas des réserves naturelles. Partant de deux exemples concrets – la réserve de la Pierreuse (Pays d'Enhaut) et celle des Grangettes (delta du Rhône) –, elle montre que la géomorphologie est très peu prise en compte dans les mécanismes de gestion des réserves, et encore moins valorisée, malgré le gros potentiel géomorphologique de ces deux réserves naturelles. Elle souligne en conclusion le besoin d'une meilleure protection des caractères géomorphologiques des paysages et d'une meilleure valorisation de ces derniers, notamment par une information et une formation des gestionnaires de réserves. Ces deux thèmes – protection et valorisation du patrimoine géomorphologique – constituent les deux derniers volets de cet ouvrage.

Paysage et géomorphosites

Les cinq textes de cette section concernent la question des géotopes, de leur évaluation et de leur protection. Dans le premier article, E. Reynard dresse tout d'abord un panorama des différentes définitions et terminologies relatives à la notion de géotope géomorphologique ou géomorphosite. S'appuyant sur la littérature existante, il rappelle ensuite les principales caractéristiques des géomorphosites et s'interroge sur la vulnérabilité de ces derniers. Il termine en discutant la notion de *valeur géomorphologique* d'un site et propose différentes méthodes permettant de déterminer cette valeur. Le deuxième texte, également rédigé par E. Reynard, porte plus strictement sur l'évaluation des géotopes géomorphologiques. L'auteur montre qu'au cours de la dernière décennie, les chercheurs suisses, en particulier des universités de Fribourg et Lausanne, ont développé différentes méthodes d'évaluation dans quatre domaines principaux : les inventaires de géotopes, les études d'impact sur l'environnement, les inventaires d'objets naturels dans le cadre de la *Loi fédérale sur la protection de la nature et du paysage* (LPN) et l'évaluation géotouristique des sites. P. Jordan, R. Hipp et E. Reynard, tous trois membres du Groupe de travail sur les géotopes en Suisse, dressent un rapide bilan de la protection des géotopes dans notre pays. Ils rappellent que les sites à haute valeur géologique bénéficient d'une protection faible par rapport aux sites de valeur biologique. La protection est fragmentée et très variable selon les cantons et les autorités politiques peinent à reconnaître le caractère hautement dynamique du patrimoine géologique, ce dernier étant principalement appréhendé comme un cadre physique statique ne nécessitant pas de réelle mesures de protection. Les trois auteurs terminent par une brève présentation du concept de géoparc et des différents projets actuellement développés en Suisse.

Les deux derniers textes constituent des exemples d'inventaires de géotopes, le premier à l'échelon cantonal, le second à l'échelle régionale. R. Hipp présente le cas de l'inventaire des géotopes du canton de Thurgovie, l'un des cantons les plus dynamiques en la matière. Après en avoir rappelé les bases légales, il insiste sur les relations entre l'inventaire et la politique d'aménagement du territoire du canton. Il montre ensuite quelques manières d'utiliser l'inventaire, notamment pour la préparation de matériel pédagogique pour les écoles du canton. Il termine en présentant une série d'exemples de géotopes du canton. N. Frattini a réalisé pour son mémoire de licence à l'Université de Lausanne un inventaire des géotopes du Parc Naturel Régional du Doubs. Son article présente la démarche suivie, inspirée des travaux de V. Grandgirard (1997), qui a permis de sélectionner 38 géotopes parmi les 304 objets géomorphologiques recensés.

Patrimoine géomorphologique et valorisation

La dernière partie concerne la valorisation du patrimoine géomorphologique. Les deux premiers textes sont le fruit des recherches de nos collègues italiens de l'Université de Modena et Reggio Emilia. M. Panizza et S. Piacente discutent tout d'abord des relations entre géomorphologie et culture et définissent le concept de *géomorphologie culturelle* qui est la branche de la géomorphologie s'occupant de ce rapport entre géomorphologie et culture. Cette relation peut être

appréhendée de deux manières : on peut considérer que les sites et objets géomorphologiques font partie intégrante de ce que les auteurs appellent le *paysage culturel intégré*, au même titre que les objets faisant plus strictement partie du patrimoine culturel (biens architecturaux, monuments historiques, œuvres littéraires, etc.) ; on peut également analyser les relations que le patrimoine culturel au sens strict entretient avec le contexte géomorphologique. P. Coratza, s'inspirant du concept de *paysage culturel intégré*, discute de la nécessité d'éduquer le citoyen à la valeur des géomorphosites, prémices à toute volonté de protéger le patrimoine géomorphologique. C'est dans ce sens que le Département des Sciences de la Terre de l'Université de Modena et Reggio Emilia a développé deux produits géotouristiques : un itinéraire géologique et culturel mettant en valeur la forte intégration entre les affleurements ophiolitiques et l'histoire de l'Emilie Romagne et un ouvrage poético-géologique présentant différents géomorphosites d'Emilie Romagne vus sous les regards croisés de poètes contemporains locaux et du géomorphologue.

Dans le troisième texte, J.-P. Pralong présente différents exemples de valorisation géotouristique de sites géomorphologiques situés dans les deux régions de son terrain de thèse : Crans-Montana-Sierre (Suisse) et Chamonix-Mont-Blanc (France). Il compare pour la quinzaine de sites analysés, les caractéristiques, le fonctionnement et les conséquences de la valorisation touristique de tels sites. De plus, il aborde les facteurs favorables ou défavorables à la réalisation d'activités géodidactiques, ainsi que les types de logiques, de cycles et de projets concernant le géotourisme. Le dernier texte est l'œuvre de M. Geyer qui nous propose une série de réalisations géotouristiques dans le Sud de l'Allemagne et en Alsace. Compte tenu de la nature différente du patrimoine géologique et géomorphologique, il propose d'établir systématiquement une étude d'impact pour tenir compte au mieux des particularités locales et régionales, ce qui permet de proposer une exploitation touristique optimale respectant au mieux la sensibilité du paysage et des différents aspects des sites protégés.

Finalement, E. Reynard et J.-P. Pralong, qui se sont chargés de l'édition de cet ouvrage, concluent en proposant une série de perspectives de recherche découlant des différentes contributions de ce volume.

Bibliographie

Grandgirard V. (1997). *Géomorphologie, protection de la nature et gestion du paysage*, Université de Fribourg, Faculté des sciences, Thèse de doctorat.

Reynard E., Holzmann C., Guex D., Summermatter N. (2003) (Eds.). *Géomorphologie et tourisme*, Lausanne, Institut de Géographie, Travaux et Recherches N° 24.

Strasser A., Heitzmann P., Jordan P., Stapfer A., Stürm B., Vogel A., Weidmann M. (1995). *Géotopes et la protection des objets géologiques en Suisse : un rapport stratégique*, Fribourg, Groupe suisse pour la protection des géotopes.

La géomorphologie et la création des paysages

REYNARD Emmanuel
Institut de Géographie, Université de Lausanne, BFSH 2, CH – 1015 Lausanne

Emmanuel.Reynard@unil.ch

Résumé

La recherche sur le paysage s'est divisée en deux grandes orientations : une approche naturaliste, qui a surtout étudié les interrelations existant entre les différentes composantes du paysage objectif, considéré comme la base de développement d'un écosystème, et une approche humaniste et culturelle, qui s'est intéressée à comprendre les caractéristiques du paysage subjectif, à savoir l'ensemble des représentations que l'Homme se fait d'un paysage. Sur la base de cette double composante, objective et subjective, des paysages, nous définissons un *paysage géomorphologique* comme une portion du relief terrestre, vue, perçue (et parfois exploitée) par l'Homme. C'est la perception du relief par l'Homme qui le transforme en paysage géomorphologique, qui est lui-même une des composantes d'un paysage. Ce processus de transformation charge le relief d'une série de valeurs : scientifique, culturelle (au sens large), écologique, esthétique et économique. Un paysage géomorphologique cumule souvent plusieurs valeurs. Ces valeurs varient selon les lieux et les cultures ; elles peuvent aussi évoluer au cours du temps.

Abstract

Landscape research is divided in two main domains. The naturalistic approach considers the relationships between the various components of the objective landscape that is considered as the base for the development of an ecosystem. The humanistic and cultural approach tries to understand the representations of the subjective landscape by Man. Because of this double nature of landscape, objective and subjective, we propose to define a *geomorphological landscape* as a portion of the geomorphological context that is viewed, perceived, (and sometimes exploited) by Man. The perception of the geomorphology of an area confers it a value that can be of scientific, cultural (*sensu lato*), ecological, aesthetic, and economic nature. Most of the geomorphological landscapes have more than one value. Values differ between areas and cultures. They also evolve over time.

In: Reynard E., Pralong J.-P. (Eds.). *Paysages géomorphologiques*, Compte-rendu du séminaire de 3ème cycle CUSO 2003, Lausanne, Institut de Géographie, Travaux et Recherches N° 27, 2004, 258 p.

1. Paysages : concepts et définitions

Comme la région, l'environnement, le milieu ou le territoire, le paysage est l'un de ces termes largement usités par différentes disciplines scientifiques, parmi lesquelles la géographie, et par le grand public. Il en découle que le mot est d'une part fortement banalisé, le foisonnement d'utilisations diverses provoquant un affaiblissement sémantique (Sgard 1994), et d'autre part extrêmement **polysémique**. Il vaut donc la peine, en introduction à cet ouvrage collectif sur les relations entre la géomorphologie et le paysage, de rappeler les différents courants de pensée qui se sont occupés des paysages. Nous ne prétendons pas être exhaustif et nous retiendrons surtout les éléments qui permettront, dans un deuxième temps, de préciser les relations entre les notions de *relief*, de *morphologie* et de *paysage*.

Notion récente apparue dans les langues européennes qu'au XVIe siècle, où dans l'Italie de la Renaissance le *paesaggio* représentait une étendue de pays pouvant être embrassée en un seul coup du regard, le paysage a par la suite connu des fortunes diverses en lien avec le développement de la discipline géographique.

Les géographes-voyageurs de la fin du XVIIIe siècle – début du XIXe siècle, que ce soit Alexander von Humboldt dans les Andes ou Horace-Bénédict de Saussure dans les Alpes, portent une attention particulière à la description des paysages qu'ils découvrent et à une analyse méthodique de leurs différentes composantes. Les paysages alpins et andins offrent à l'observateur scientifique une lecture de la « théorie de la terre » pour Saussure et de la « physique du monde » pour Humboldt (Mondada et al. 1992b : 361)[1]. Ils jettent ainsi les bases de l'**approche naturaliste** des paysages, reprise dans les années 1930 par les pionniers de la biogéographie emmenés par l'allemand Troll (Naveh & Lieberman 1994 : 4). Pour les biogéographes et les écologues du paysage, ce dernier est avant tout un agencement d'éléments biotiques et abiotiques, voire anthropiques, constituant le milieu vital pour les espèces animales et l'Homme. Selon cette définition strictement physionomique, *« le paysage est l'ensemble des éléments essentiellement stables et permanents où se produisent les mécanismes cycliques et finalisés de l'écosystème. Le paysage est la structure de l'écosystème par opposition au fonctionnement de l'écosystème »* (Richard 1975 : 84).

Cette conception naturaliste des paysages articule l'approche « horizontale » des géographes, qui examinent les relations spatiales existant entre différents phénomènes naturels, et l'approche « verticale » des écologues, qui étudient les relations fonctionnelles dans un site donné, l'*écotope* (Naveh & Lieberman 1994 : 5). L'approche principalement géographique tente tout particulièrement d'étudier le lien entre les éléments biotiques et la morphogenèse (Bertrand & Dollfuss 1973 : 163). Le paysage n'est pas considéré de manière statique, mais bien comme une entité fonctionnelle, un milieu vital pour l'être humain et

[1] Mondada et al. (1992), tout comme Reichler (2002) insistent toutefois sur le fait que pour les voyageurs du XVIII-XIXe siècle, le paysage ne se limite pas à un agencement d'éléments naturels et humanisés ; ils y projettent également leur propre vision d'une civilisation idéale.

les autres espèces. Une telle approche, qui a connu un développement particulièrement fécond en ex-URSS, avec la définition d'unités homogènes appelées *biogéocénoses*, ou en Australie, où sont nés les concepts de *Land Units* et de *Land systems*, sous-tend certaines conceptions actuelles des paysages telles que la *Conception Paysage Suisse* (CPS, OFEFP 1998a, b), développée par l'Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage (OFEFP) (Reynard 2004a).

Mais le paysage n'est pas l'apanage des sciences naturelles et les sciences sociales, en particulier la **géographie humaine**, se sont aussi intéressées à son étude. La géographie régionale française d'origine vidalienne s'attache principalement à décrire les grands paysages de la France. Les fameux *tableaux* géographiques ne rappellent-ils pas l'activité du peintre qui reporte sur une toile les résultats de son observation minutieuse de la réalité ? Essentiellement descriptive, l'approche régionale considère implicitement le paysage comme l'objet central de la géographie. Les auteurs en donnent rarement une définition si ce n'est qu'ils ne considèrent pas le paysage comme l'apanage des naturalistes (Sgard 1997 : 10). Une telle analyse descriptive, soupçonnée de masquer les mécanismes sociaux et leur inscription dans l'espace (Sgard 1997 : 10), suscite les critiques de la nouvelle géographie, quantitative et marxisante des années 1960-70.

Parallèlement se développe un nouveau courant, né de la géographie humaniste et culturelle, focalisant l'attention sur le paysage comme signe, symbole décodé par une société (Rougerie & Beroutchachvili 1991 : 113), *« comme relation à un sujet, un sujet collectif : la société qui l'a produit, le reproduit et le transforme en fonction d'une certaine logique »* (Berque 1984a : 33)[2]. Ce qui définit le paysage est ainsi l'interaction entre l'espace réel et le sujet observant (Collot 1986 : 212). Comme le constate Neuray (1982 : 10), *« nous croyons voir le paysage. Nous n'en apercevons que l'image déformée par nous-mêmes »*. Cette déformation est à la fois collective et individuelle. Le paysage devient ainsi l'expression de la relation Homme-Nature (Glauser 1993 : 151). Mais la notion de paysage renvoie également à une manière de voir (Mondada et al. 1992b : 335). Ainsi, Rimbert (1973 : 234) distingue le paysage objectif, marqué par les interactions entre des composants biotiques, abiotiques et anthropiques, et le paysage subjectif, déformé par la perception humaine. Berque (1984a : 33-34) va plus loin ; il distingue dans tout paysage deux composantes : le *paysage-empreinte*, expression des traces imprimées au cours du temps par une civilisation, et le *paysage-matrice*, qui en retour détermine le regard, la conscience, l'expérience du paysage par une société. Cette dernière n'appréhende donc pas le paysage dans une relation d'extériorité : au contraire, *« sujet et objet sont inséparables, non seulement parce que l'objet spatial est constitué par le sujet, mais aussi parce que le sujet à son tour s'y trouve englobé »* (Pellegrini 1992 : 222). Ces recherches, qui privilégient l'étude des relations de l'Homme au paysage, de l'affectivité et du vécu, ont montré l'importance du regard, de la symbolique, de l'interconnexion et du vécu dans toute approche du paysage. Ce dernier, aux yeux de nombreux chercheurs en sciences humaines, ne peut donc pas être limité à un pur objet naturel, ensemble d'éléments physiques, biologiques et artificiels. Il englobe également une

[2] Pour un aperçu étendu des recherches dans ce domaine, on consultera avec profit les actes du colloque *Paysage et crise de la lisibilité* organisé à Lausanne en 1991 (Mondada et al. 1992a).

relation, fortement culturelle, à l'Homme. Le paysage devient alors « *médiation symbolique* » (Mondada et al. 1992b : 336).

Le paysage ne se réduit donc pas, ni à la nature, ni à un écosystème, ni à l'espace, ni encore à l'environnement. Il est le résultat d'un agencement d'éléments biotiques, abiotiques et anthropiques, mais surtout pour qu'il y ait un paysage, il faut certes un espace observé, objectivable, mais il faut également une relation, et donc un processus d'interprétation, entre cet espace et un observateur ou une société (Brossard & Wieber 1984 : 7). Ces deux auteurs distinguent ainsi le « système producteur », le « système paysage visible » et le « système utilisateur ». Glauser (1993 : 152) propose également trois niveaux permettant la création de paysage : « *die* Landschaftsökologie *(Landschaftshaushalt), in welcher sowohl die menschliche wie auch die aussermenschliche Dimension zusammenfinden (Kultur- und Naturlandschaft), das* Landschaftsbild *als Konkretisierung der räumlichen Realien und Fiktionen sowie die* Landschaftliche Identität *als Mensch-Umwelt-Beziehungsfeld sind die landschaftlich zentralen Problem- oder Arbeitsfelder im Rahmen einer integrierten Umweltbeobachtung* ». Comme le résume bien Augustin Berque (1984b : 36), « *ni simple donnée, ni simple projection, le paysage est un entre-deux, un de ces « espaces transitionnels » sans lesquels ni sujet ni monde n'existeraient* ». Le paysage est donc essentiellement considéré comme *une portion de l'espace géographique vue, perçue et vécue par l'Homme*. En raison de cette interface entre l'Homme et l'espace géographique, le paysage n'est jamais neutre. Il est chargé du sens que lui donne l'observateur. Et les représentations sont extrêmement variables selon les sociétés, les individus, ou encore selon les cultures. Ces représentations évoluent également au cours du temps.

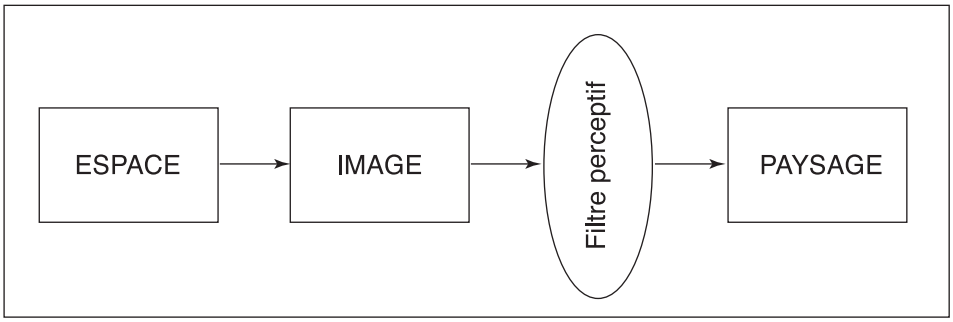


Fig. 1 De l'espace au paysage (selon Grandgirard 1997, p. 45)[3]*. L'espace, l'image et le paysage correspondent respectivement au système producteur, au système paysage visible et au système utlisateur de Brossard et Wieber (1984).*

Parmi les nombreuses **définitions** proposées pour le paysage, nous retiendrons celle avancée par Grandgirard (1997 : 44) et résumée à la fig. 1 : « *Le paysage consiste en une portion d'espace située à l'interface nature-société. La disposition spatiale des composants de cet espace fournit une infinité d'images potentiellement offertes à la vue. Parmi ces dernières, seules celles qui sont perçues par un observateur sont considérées comme des paysages effectifs. Ceux-ci n'existent que dans un intervalle d'échelles donné, délimité par les*

[3] Une version plus élaborée de ce modèle est proposée par Schaller et Grandgirard (1995) et Grandgirard et Schaller (1995).

spécificités de la vision humaine. Conçus comme médiateurs entre les hommes et leurs milieux de vie, les paysages représentent un facteur d'identité primordial. Cette propriété, associée au fait qu'ils évoluent et qu'ils jouent un rôle d'archive (palimpseste), est à l'origine de la valeur des paysages en tant que patrimoine naturel et culturel ».

2. Géomorphologie et paysage

La géomorphologie est la science qui étudie les formes du relief terrestre. Après s'être longtemps limités à la pure description des formes du relief, les géomorphologues se sont peu à peu efforcés de comprendre, expliquer et mesurer les processus qui changent ces formes. Ces deux thèmes, formes et processus, sont d'égale importance pour la géomorphologie actuelle (Rohdenburg 1989 : 1). Même si certains spécialistes se limitent parfois uniquement à la compréhension, simulation et modélisation des processus, une analyse morphologique d'un espace nécessite à la fois une description, souvent associée à une classification ou à une cartographie, des formes du relief et une explication (et si possible une mesure) des processus qui ont donné naissance à ces formes. Cette seconde partie de l'analyse géomorphologique permet de comprendre la *morphogenèse* d'une région.

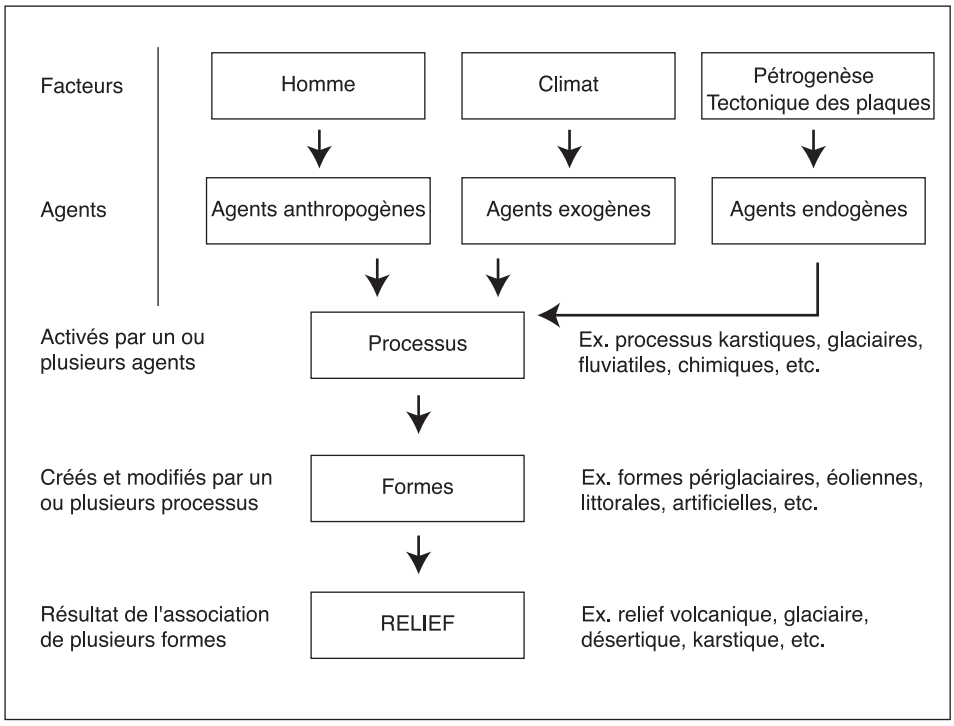


Fig. 2 Relations entre processus, formes et relief.

L'analyse paysagère a ainsi traditionnellement fait partie des enseignements et de la recherche en géomorphologie. Le *relief terrestre* est constitué en effet d'une combinaison de formes. Ces formes sont la résultante de processus d'intensité et de dynamique variables dans l'espace et dans le temps. Les processus sont déclenchés par des agents naturels endogènes (pétrogenèse, tectonique des plaques) ou exogènes

(gravité, agents climatiques, chimiques, etc.), et/ou des agents anthropogènes (fig. 2) (voir par ex. Panizza & Piacente 2003 : 83 ss.).

Mais n'oublions pas que le relief actuel n'est pas figé. Il est dynamique et en perpétuelle évolution (Panizza & Piacente 2003 : 84). Tout relief est ainsi le résultat de trois histoires qui se combinent dans un enchevêtrement parfois difficile à démêler : l'histoire des roches, l'histoire des déformations tectoniques et l'histoire des formes (Pralong 2003). Le relief actuel témoigne ainsi d'anciennes géographies qu'il s'agit de reconstituer grâce aux traces qui ont été conservées : la présence de fossiles, de plis, de failles, de dépôts sédimentaires, etc. Ces traces et le relief actuel constituent ce que Pralong (2004) appelle le *patrimoine géologique et géomorphologique* qui, associé au patrimoine biologique et écologique et au patrimoine historique, architectural, religieux et culturel, permet de reconstituer l'histoire longue d'un site, comme cet auteur l'a fait pour les collines de Valère et Tourbillon à Sion (Valais). S'ajoutent ainsi à l'histoire et à la préhistoire, ce que Panizza et Piacente (2003 : 288) appellent la *géohistoire*, cette histoire géologique et géomorphologique qui bien souvent influence l'émergence, le développement et, parfois, la chute d'une civilisation[4]. Le relief actuel cache ainsi une profondeur temporelle que l'on a souvent tendance à sous-estimer (Marthaler, 2004).

Mais le relief peut-il se confondre avec le paysage ? Si l'on considère que pour qu'il y ait paysage, il faut que s'établisse une relation entre une portion de l'espace géographique et un observateur et que cette relation introduit une série de filtres perceptifs entre l'espace géographique et ce que nous appelons le paysage, il faut clairement répondre que le relief ne se confond pas avec le paysage. Il participe bien sûr à la création de paysages, mais il n'est pas le paysage. C'est ce que nous avons appelé le *paysage géomorphologique*, que l'on pourrait définir comme « *une portion du relief terrestre, vue, perçue (et parfois exploitée) par l'Homme* » (Reynard 2004a) (fig. 3).

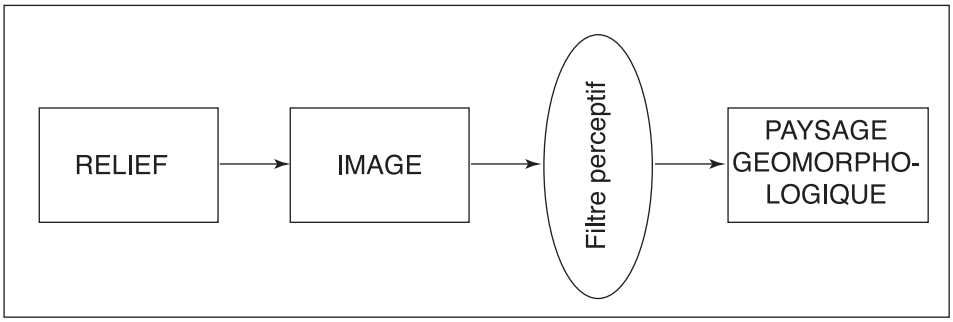


Fig. 3 Relations entre relief et paysage géomorphologique.

C'est à travers ce processus de perception et de représentation du relief terrestre que l'Homme lui donne une valeur. Cette valeur du paysage géomorphologique est essentiellement de cinq types (Panizza & Piacente 1993, 2003, Reynard 2004a), souvent en combinaison: une valeur

[4] Les deux auteurs montrent qu'en raison de la géohistoire de tout lieu, la gestion des biens culturels au sens strict (biens architecturaux, sites construits, monuments historiques, sites archéologiques) doit impérativement considérer l'environnement géologique et géomorphologique (voir aussi Panizza & Piacente 2000, 2004).

géoscientifique, géoécologique, esthétique, historico-culturelle et religieuse, et finalement une valeur économique.

Les caractéristiques de ces cinq types de valeur sont esquissées dans le tableau 1.

Valeur géoscientifique Tout paysage géomorphologique est le témoin de l'histoire de la Terre. Il recèle des traces, plus ou moins bien conservées, de cette histoire. Il permet parfois d'observer les processus de cette évolution en action. Chaque paysage conserve ainsi en lui ce que Marthaler (2003) appelle la *mémoire géodynamique*, témoignage de paléogéographies qui se sont succédées dans le temps. En raison de leur valeur géoscientifique, nombre de paysages géomorphologiques constituent ainsi des géotopes (cf. Reynard 2004c).
Valeur géoécologique Les spécialistes de l'écologie du paysage et les biogéographes ont bien montré les relations intimes existant entre la géomorphologie et les écosystèmes. Nombre d'associations végétales dépendent étroitement des conditions géomorphologiques (prairies sèches, végétation des zones alluviales ou des éboulis, végétation des marais et zones humides). Certaines espèces animales dépendent aussi de conditions géomorphologiques particulières ; c'est le cas du gypaète barbu qui privilégie les éboulis calcaires à granulométrie relativement petite pour casser les os dont il mange la moelle.
Valeur esthétique Les paysages géomorphologiques participent à la beauté des paysages naturels et culturels. C'est tout particulièrement le cas de certaines formes géomorphologiques spectaculaires (cataractes, cascades, glaciers, champs de dunes, etc.) ou particulières (arches, pics isolés, cheminées de fée, etc.), suscitant parfois un sentiment d'immensité, tout particulièrement les reliefs désertiques et littoraux.
Valeur culturelle, religieuse et historique Un paysage géomorphologique est très souvent chargé de symboles, de réminiscences historiques, ou d'une valeur culturelle. Il peut s'agir de vestiges archéologiques (abris sous roche), de lieux de culte ou de fortifications (sommets de collines abritant des édifices religieux ou militaires) ou encore de particularités ayant suscité une certaine production artistique.
Valeur économique En fonction de l'utilisation que l'Homme peut en faire, un paysage géomorphologique peut être la source de profits économiques découlant des caractéristiques propres du site. C'est le cas de nombreux sites touristiques, dont l'attrait est intimement lié à la beauté paysagère des lieux. Un paysage géomorphologique acquiert aussi une certaine valeur économique en tant que surface foncière. C'est le cas des terrasses de dépôts fluvio-glaciaires, souvent utilisées comme source de matériaux de construction. Parfois, cette valeur économique est augmentée par des interventions anthropiques.

Tabl. 1 Les cinq types de valeur des paysages géomorphologiques. Des exemples concrets sont présentés par Reynard (2004a).

Le paysage d'Uluru (Ayers Rock) dans le désert central australien, cumule ces cinq valeurs (fig. 4). Il s'agit d'un inselberg, forme typique de relief isolé en milieu désertique, formé de couches de grès quartzeux de différentes tailles relevées en position verticale, témoignant du

déplacement tectonique d'un ancien delta (Twidale 1978) (valeur géoscientifique). La présence de ce relief en plein désert crée un milieu écologique particulier (valeur géoécologique). Les variations de couleur en fonction de l'éclairage solaire lui donnent une valeur esthétique toute particulière. Ses caractéristiques morphologiques confèrent à Uluru un statut de montagne sacrée pour les populations aborigènes (valeur religieuse). Et finalement, Ayers Rock constitue l'une des attractions touristiques de l'Australie au même titre que les populations de kangourous ou l'opéra de Sydney (valeur économique).



Fig. 4 Uluru (Australie) : un paysage géomorphologique cumulant les cinq types de valeur (photo : E. Reynard).

Nous avons montré ailleurs (Reynard 2004a) que les valeurs que l'Homme confère au paysage géomorphologique évoluent dans le temps. Ainsi, les cascades des vallées alpines qui constituaient au XVIIIe siècle des sites géomorphologiques à très haute valeur touristique ont beaucoup perdu de leur intérêt depuis le début du XXe siècle sous les assauts conjugués de l'exploitation hydroélectrique des cours d'eau alpins et du déplacement des activités touristiques alpines des fonds de vallées vers les hauts versants propices à la pratique du ski. Il en est de même des blocs erratiques (Reynard 2004b) : leur valeur scientifique et économique était nettement plus considérée auprès de la population à la fin du XIXe siècle qu'à l'heure actuelle. C'est le cas du bloc Venetz (fig. 5) sur la colline de Valère (Sion, Valais). Amené là par le glacier du Rhône, ce bloc calcaire a été utilisé, comme d'autres blocs erratiques du bassin du Rhône, comme indice des anciennes extensions glaciaires. A ce titre, il a une haute valeur géoscientifique, en tant que témoin non seulement de l'histoire de la Terre et du climat, mais également de l'histoire des Sciences. Le bloc a été nommé du nom d'Ignaz Venetz, en reconnaissance des services rendus à la glaciologie et aux sciences de la Terre par l'ingénieur valaisan. Le bloc porte d'ailleurs l'inscription « Venetz 1821 ». Près de deux siècles plus tard, force est de constater que le bloc est tombé dans l'oubli. Bien qu'il soit facilement accessible, que le site sur lequel il se trouve offre un très beau panorama sur la

plaine du Rhône et une végétation steppique de haute valeur et que la colline de Valère soit visitée par 30'000 personnes par année (Pralong 2004), le bloc semble complètement oublié par les milieux touristiques et culturels. On n'en trouve aucune mention ni dans les documents de promotion touristique, ni dans les ouvrages de valorisation du patrimoine architectural, historique et religieux de la colline de Valère. 150 ans plus tôt, pourtant, toute la Suisse participait à un vaste mouvement pour la protection de ces blocs, témoins de l'histoire glaciaire de notre pays… (Reynard 2004b).



Fig. 5 Le bloc Venetz, un bloc erratique quasiment oublié (photo : E. Reynard).

Notons finalement que ces modifications de valeur peuvent jouer un rôle de premier ordre dans les processus d'intervention de l'Homme sur les paysages. En effet, dans tout aménagement ou action sur les paysages, et sur les paysages géomorphologiques en particulier, l'Homme y

projette sa vision de la réalité, une vision qui peut fortement influencer les modalités de l'intervention, comme nous l'avons démontré dans le cas de l'aménagement des torrents et des plaines alluviales dans les Alpes (Reynard 2004a).

3. Conclusions

Ces quelques réflexions nous amènent à dégager trois conclusions générales qui permettent de mieux comprendre les relations entre la géomorphologie et le paysage.

Tout d'abord, nous avons pu montrer **la grande complexité qui caractérise tout relief**. Un relief est en effet constitué d'un ensemble, plus ou moins diversifié, de formes, qui résultent de l'activité, actuelle ou ancienne, de processus, eux-mêmes activés par des agents que nous avons classifiés en trois grandes catégories : les agents endogènes (liés à la tectonique des plaques et à la pétrogenèse), les agents exogènes (liés principalement au climat) et les agents anthropogènes (liés à l'activité de l'Homme). Le relief est loin d'être figé ; il est en perpétuelle évolution et garde donc en lui les traces d'anciens reliefs et de processus aujourd'hui disparus. Tout relief présente donc une profondeur temporelle que le géomorphologue doit tenter de reconstituer. Une telle profondeur temporelle rallonge considérablement le cours de l'histoire qui doit être pris en compte si l'on veut véritablement établir la valeur patrimoniale d'un site ou d'un paysage tel qu'il se présente à l'heure actuelle, comme cela a été bien mis en évidence par Pralong (2004) dans son étude sur le site de Valère et Tourbillon (Sion, Valais).

Deuxièmement, et c'est le résultat des nombreuses recherches menées dans le domaine des sciences sociales, il est établi que **pour qu'il y ait paysage, il faut une relation, chargée de sens, d'affectivité, de vécu, de connaissance, avec un observateur**. Nous ne partageons toutefois pas l'idée selon laquelle la réalité objective n'a pas de prise sur le paysage qui ne serait ainsi qu'un pur produit social. La géomorphologie et les reliefs constituent bien un noyau central de la création des paysages. Le relief participe à la formation des paysages, mais il ne se confond pas avec ceux-ci. C'est la distinction que nous avons faite entre le relief (neutre et objectif) et le paysage géomorphologique (chargé de sens).

Troisièmement, le paysage géomorphologique impliquant une relation avec l'Homme, ce dernier va pouvoir le charger de valeur. Nous proposons de distinguer cette **valeur des paysages géomorphologiques** en cinq groupes : les valeurs géoscientifique, géoécologique, esthétique, culturelle/religieuse/historique et économique. Un paysage concentre souvent plusieurs types de valeurs, dont certaines se combinent et d'autres s'excluent, ce qui peut poser des problèmes de gestion. C'est ce que nous proposons d'appeler la multifonctionnalité des paysages.

C'est cette **multifonctionnalité des paysages géomorphologiques** qui provoque parfois des conflits d'usage. Tout l'art d'une gestion durable des paysages géomorphologiques consiste alors à éclairer les relations complexes entre relief et paysage (partie 1 de cet ouvrage), à développer

des institutions de gestion (partie 2), à sélectionner et protéger les sites d'importance (partie 3) et à les valoriser auprès d'un public non scientifique (partie 4).

Bibliographie

Berque A. (1984a). Paysage-empreinte, paysage-matrice : éléments de problématique pour une géographie culturelle, *L'Espace Géographique*, 1984/1, 33-34.

Berque A. (1984b). Du paysage à cœur joie !, *L'Espace Géographique*, 1984/1, 35-36.

Bertrand G., Dollfus O. (1973). Le paysage et son concept, *L'Espace géographique*, 1973/3, 161-164.

Brossard T., Wieber J.-C. (1984). Le paysage : trois définitions, un mode d'analyse et de cartographie, *L'Espace Géographique*, 1984/1, 5-12.

Collot M. (1986). Points de vue sur la perception des paysages, *Hérodote*, 44, 94-105.

Glauser P. (1993). Landschaftsbeobachtung. Ein Beitrag zur integrierten, langfristigen Umwelbeobachtung in der Schweiz, *Geogr. Helv*., 48/4, 151-158.

Grandgirard V. (1997). *Géomorphologie, protection de la nature et gestion du paysage*, Université de Fribourg, Faculté des sciences, Thèse de doctorat.

Grandgirard V., Schaller I. (1995). Espace et paysage, deux concepts-clés de l'approche géographique, *UKPIK, Cahiers de l'Institut de Géographie de l'Université de Fribourg*, 10, 25-37.

Marthaler M. (2003). La mémoire de la Terre cachée derrière les panoramas, In: Reynard E., Holzmann C., Guex D., Summermatter N. (Eds.). *Géomorphologie et tourisme*, Lausanne, Institut de Géographie, Travaux et Recherches N° 24, 105-114.

Marthaler M. (2004). Lecture et analyse d'un paysage : Zermatt et le Cervin. Un exemple de la mémoire de la terre révélée par les panoramas, In : Reynard E., Pralong J.-P. (Eds.). *Paysages géomorphologiques*, Compte-rendu du séminaire de 3ème cycle CUSO 2003, Lausanne, Institut de Géographie, Travaux et Recherches N° 27, 2004, 51-66.

Mondada L., Panese F., Söderström O. (Eds.) (1992a). *Paysage et crise de la lisibilité*, Lausanne, Institut de Géographie.

Mondada L., Panese F., Söderström O. (1992b). L'effet paysager, In: Mondada L., Panese F., Söderström O. (Eds.). *Paysage et crise de la lisibilité*, Lausanne, Institut de Géographie, 335-384.

Naveh Z., Lieberman A.S. (1994). *Landscape Ecology. Theory and Application*, New York, Springer.

Neuray G. (1982). *Des paysages. Pour qui ? Pourquoi ? Comment ?*, Gembloux, Les Presses agronomiques de Gembloux.

OFEFP (1998a). *Le paysage entre hier et demain. Principes de base de la conception « Paysage suisse » (CPS)*, Berne, Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage.

OFEFP (1998b). *Conception « Paysage suisse »*, Berne, Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage.

Panizza M., Piacente S. (1993). Geomorphological assets evaluation, *Zeitschr. für Geomorphologie N.F*., Suppl. Bd. 87, 13-18.

Panizza M., Piacente S. (2000). Relazioni tra scienze della terra e patrimonio storico-archeologico, *Atti del Convegno GeoBen 2000*, Torino, 7-9 giugno 2000, 723-730.

Panizza M., Piacente S. (2003). *Geomorfologia culturale*, Bologna, Pitagora Ed.

Panizza M., Piacente S. (2004). Pour une géomorphologie culturelle, In : Reynard E., Pralong J.-P. (Eds.). *Paysages géomorphologiques*, Compte-rendu du séminaire de 3ème cycle CUSO 2003, Lausanne, Institut de Géographie, Travaux et Recherches N° 27, 2004, 193-207.

Pellegrini C. (1992). L'évaluation esthétique du paysage : étude de cas à l'aide d'un test photographique sur les paysages du Val-de-Ruz, Canton de Neuchâtel, In: Mondada L., Panese F., Söderström O. (Eds.). *Paysage et crise de la lisibilité*, Lausanne, Institut de Géographie, 221-240.

Pralong J.-P. (2003). Valorisation et vulgarisation des sciences de la Terre : les concepts de temps et d'espace et leur application à la randonnée pédestre, In: Reynard E., Holzmann C., Guex D., Summermatter N. (Eds.), *Géomorphologie et tourisme*, Lausanne, Institut de Géographie, 115-127.

Pralong J.-P. (2004). Pour une mise en valeur touristique et culturelle des patrimoines de l'espace alpin : le concept d' « histoire totale », In : *Histoire des Alpes. Tourisme et changements culturels*, 2004/9, 301-310.

Reichler C. (2002). *La découverte des Alpes et la question du paysage*, Genève, Georg.

Reynard E. (2004a). Paysage et géomorphologie: quelques réflexions sur leurs relations réciproques, In: Droz Y., Miéville-Ott V. (Eds.). *La polyphonie du paysage*, Neuchâtel, Institut d'Ethnologie, sous presse.

Reynard E. (2004b). Protecting Stones. Conservation of Erratic Blocks in Switzerland. In: Prikryl R. (Ed.). *Dimension Stone 2004. New perspectives for a traditional building material*, Leiden, Balkema, 3-7.

Reynard E. (2004c). Géotopes, géo(morpho)sites et paysages géomorphologiques, In : Reynard E., Pralong J.-P. (Eds.). *Paysages géomorphologiques*, Compte-rendu du séminaire de 3ème cycle CUSO 2003, Lausanne, Institut de Géographie, Travaux et Recherches N° 27, 2004, 123-136.

Richard J. F. (1975). Paysages, écosystèmes, environnement : une approche géographique, *L'Espace géographique*, 1975/2, 81-92.

Rimbert S. (1973). Approches des paysages, *L'Espace géographique*, 1973/3, 233-242.

Rohdenburg H. (1989). *Landscape Ecology – Geomorphology*, Cremlingen-Destedt, Catena.

Rougerie G., Beroutchachvili N. (1991). *Géosystèmes et paysages. Bilan et méthodes*, Paris, Armand Colin.

Schaller I., Grandgirard V. (1995). Landschaft - Quo vadis ?, *Geogr. Helv*., 50/2, 63-68.

Sgard A. (1994). *Paysage : de la représentation à l'identité. Les discours sur la montagne et le développement territorial : l'exemple du Vercors*, Thèse de doctorat en géographie, Grenoble, Université Joseph-Fourier, Institut de Géographie Alpine, 2 volumes.

Sgard A. (1997). *Paysages du Vercors : entre mémoire et identité*, Grenoble, Revue de Géographie Alpine, N° hors-série.

Twidale C. R. (1978). On the origin of Ayers Rock, Central Australia, *Zeitschr. für Geomorphologie*, Suppl Bd, 31, 177-206.

Analyse quantitative des paysages : concepts, méthodes et applications

BROSSARD Thierry, JOLY Daniel
ThéMA CNRS, Université de Franche-Comté, 30, rue Mégevand, 25030 Besançon-Cedex, France

thierry.brossard@univ-fcomte.fr, daniel.joly@univ-fcomte.fr

Résumé

Le paysage comme objet d'investigation scientifique relève de plusieurs disciplines parmi lesquelles la géomorphologie prend une place qu'il convient de définir. A cette fin, un cadrage théorique permet de reconnaître les différents concepts qui s'attachent au paysage en les ordonnant selon trois sous-systèmes : producteur, visible, utilisateur. Sur cette base, les termes d'une approche quantitative du paysage sont définis dans leurs aspects méthodologiques et techniques. Ensuite, quelques exemples d'application montrent comment cette approche peut être intégrée dans le champ de la géomorphologie, qu'il s'agisse de reconnaître l'espace de distribution potentielle de processus, comme par exemple la gélifluxion, d'évaluer le rôle de la morphotopographie dans la construction visuelle des paysages ou encore de voir comment les représentations du paysage, analysées à travers le corpus iconographique d'une revue destinée au grand public, sont dépendantes de références prédéterminées.

Abstract

Considered as a scientific object, landscape can be related to different sciences. Among them, the place taken by geomorphology needs to be defined. With this aim in mind, a theoretical frame allows us to recognize the different concepts referring to landscape according to the three so called sub-systems: Producer, Visible, User. On this basis, a quantitative approach of landscape is established in methodological and technical terms. Then, three applied examples show how this approach can be integrated within the investigation field devoted to geomorphology: (1) With the help of spatial modelling, some significant landscape indicators are used for mapping the potential distribution of a given process (such as solifluction); (2) The visual contribution of morphotopographical components to scenery is evaluated; (3) A photographic collection taken from a regional review is analysed ; the representations of landscape such as they are delivered by this medium depend on pre-determined references.

In: Reynard E., Pralong J.-P. (Eds.). *Paysages géomorphologiques*, Compte-rendu du séminaire de 3ème cycle CUSO 2003, Lausanne, Institut de Géographie, Travaux et Recherches N° 27, 2004, 258 p.

1. Introduction

Le paysage, posé comme objet du présent ouvrage, est abordé selon le point de vue d'une discipline particulière, la géomorphologie. L'intérêt de ce positionnement n'est pas de circonscrire, en le fermant, un champ d'investigation destiné à asseoir la géomorphologie dans le statut privilégié de science du paysage. En effet, le paysage est l'expression synthétique sensible de systèmes interactifs multiples et, à ce titre, ne peut faire l'objet d'une appropriation disciplinaire particulière (Appleton 1987, Lacoste & al. 1977). Adopter le regard du géomorphologue est plutôt une façon d'orienter notre curiosité à l'égard du paysage pour mieux l'intégrer dans une démarche ouverte et en féconder le sens. Le décryptage du paysage par le géomorphologue est un moyen pour celui-ci de rapporter à l'étendue spatiale les résultats de son expertise dont il peut éprouver ainsi la signification sensible (Berque 1991).

Dans cette perspective, il paraît intéressant de revenir aux racines étymologiques de la géomorphologie, étude des formes du relief terrestre (Lacoste 1986). Celles-ci fixent l'armature du paysage et en règlent le volume et la géométrie. A ce titre, l'analyse morphométrique fait partie du corps méthodologique de la discipline et offre un moyen de quantification de la réalité étudiée; en permettant la mesure, la comparaison et le classement systématique des formes aux différentes échelles, elle prépare le travail de recherche sur les processus en faisant ressortir les régularités et les ruptures qui ouvrent sur l'explication. De même, lorsque l'enquête affinée sur le terrain et assortie d'analyses en laboratoire a permis de préciser les facteurs contextuels qui règlent le jeu des processus, la modélisation morphométrique permet de restituer le champ de distribution probable et donc le poids de ceux-ci au sein du paysage. Sur cette base, la modélisation des paramètres de forme devient un moyen d'ouverture vers l'interdisciplinarité puisque ces paramètres peuvent avoir une pertinence dans bien d'autres domaines que la géomorphologie tels que l'écologie animale et végétale, la caractérisation agronomique, l'implantation ou le tracé d'infrastructures.

Pour que ces synergies, dont on entrevoit la portée, puissent se mettre en place et répondre aux attentes, un effort de formalisation est nécessaire pour préciser l'esprit et les termes pratiques d'une démarche (Avocat 1983). C'est ce qui sert de fil directeur au propos qui vient maintenant. On cherchera d'abord à faire ressortir les diverses acceptions du concept de paysage de manière à éclairer les différents champs scientifiques qui en découlent. Cette mise en ordre théorique nous aidera ensuite à préciser les spécificités et les limites de l'approche quantitative. Enfin, quelques résultats d'application permettront d'illustrer comment l'assise conceptuelle et méthodologique qui fonde la démarche rend celle-ci opérationnelle.

2. Le paysage et ses concepts

Par delà l'usage courant du terme qui fait sens pour chacun d'entre nous, le paysage n'est pas simple à définir comme objet d'étude. Les

champs d'investigation qu'on peut y reconnaître intéressent de nombreuses disciplines qui relèvent autant des sciences humaines et sociales que des sciences naturelles (Bertrand 1978, Reynard 2004). C'est pourquoi, l'approche quantitative à laquelle nous nous référons, même si elle s'affirme d'abord par sa mise en œuvre technique, s'appuie aussi sur une réflexion théorique qui en précise les limites et les termes d'analyse (Brossard & Wieber 1984). A cette fin, une mise en ordre formelle conduit à définir le paysage selon trois sous-systèmes interdépendants.

2.1 Le système producteur

Le paysage se pose comme le produit d'interactions bio-physiques mesurées essentiellement en termes d'énergie et de matière (Rougerie & Beroutchachvili 1991). Le système producteur se décompose à son tour en trois grandes catégories fonctionnelles, l'abiotique, le biotique et l'anthropique (Bertrand 1968). Avec l'abiotique, se définissent les éléments structuraux du bâti paysager tels que les nomenclatures géologiques et géomorphologiques les reconnaissent et les classent. Le biotique intègre l'ensemble des acteurs vivants du paysage, animaux ou végétaux ; ceux-ci peuvent constituer par eux-mêmes des formes paysagères (forêts, haies, etc.) ou intervenir dans leur façonnement (transformation de la matière organique, fouissement, etc.). Outre l'énergie et la matière, l'échange d'information constitue un terme de complexité supplémentaire, caractéristique de la sphère du vivant. Avec l'anthropique, une place est réservée à l'homme en tant qu'acteur du paysage en raison de son intervention consciente et donc du caractère spécifique des paysages qu'il contribue à façonner en y installant directement les objets qu'il construit (bâtiments, ouvrages, réseaux) ou en modifiant profondément le fonctionnement naturel spontané des autres systèmes (élevage, agriculture, sélection d'essences, lutte contre l'érosion, etc.). L'écologie du paysage est la discipline qui pose l'analyse des systèmes producteurs comme objet principal de sa démarche (Gustafson 1998, Burel & Baudry 1999).

2.2 Le système « visible »

La conception du paysage qui se met en place ici retrouve celle qui est consacrée par l'usage ; le paysage est une étendue d'espace ou de territoire offert à la vue (Wieber 1985). L'ensemble des objets matériels, tels qu'ils résultent du jeu combiné des systèmes producteurs, se disposent et se structurent dans l'espace pour former un spectacle potentiellement soumis au regard. L'agencement géométrique des objets dans l'espace détermine des formes visibles qui sont sous la dépendance d'un point de vue bien localisé. En conséquence, la collection des vues possibles est infinie : un déplacement de quelques décimètres, une rotation, un abaissement ou une élévation du regard de quelques degrés peuvent induire une modification radicale du panorama délivré par le paysage. A la variabilité spatiale vient s'ajouter celle du temps : un nuage qui passe, en modifiant l'éclairage des objets, fera ressortir différemment le rôle respectif dans la composition d'ensemble. Avec les heures du jour, avec le cycle des saisons, avec les transformations en tendance annuelle ou séculaire, se révèlent d'autres termes de variation du paysage donné à voir. L'appréhension de cette réalité « visible » du paysage ouvre un champ scientifique bien distinct de l'écologie du

paysage, puisque les objets paysagers ne sont pas définis comme entités fonctionnelles mais comme éléments visuels géométriquement combinés dans une composition d'ensemble.

2.3 Le système utilisateur

Au delà de son aspect tangible qui amène à le poser comme objet visible ou fonctionnel, le paysage constitue aussi une réalité pour quelqu'un, individu ou société, qui lui donne sens (Roger 1992). On peut considérer que la « vérité essentielle du paysage » est contenue dans sa relation avec un sujet dont la conscience et l'émotion singulières transforment l'objectivité sensorielle du regard et conduisent aux représentations qui en découlent. C'est ce qu'illustre par exemple la démarche du peintre paysager (Wieber 1987). Ainsi défini, le paysage perd sa dimension matérielle qui devient secondaire ; il s'inscrit dans le champ spécifique de sciences humaines comme la psychologie ou la sociologie qui s'intéressent moins au paysage que l'on a « devant les yeux » qu'à celui que l'on a « derrière les yeux » (Bertrand 1978). L'analyse du paysage se fond dans celle des représentations qu'il suscite. On peut évidemment postuler que les représentations en question sont fortement dépendantes du contexte opérationnel dans lequel les utilisateurs abordent le paysage : espace de récréation ou de ressourcement pour le touriste, champ d'investigation scientifique pour le chercheur (Flatrès-Mury 1982), ressource à valoriser pour l'aménageur (Silan & Froment 1987), source d'inspiration esthétique pour le peintre …

3. L'approche quantitative et ses fondements méthodologiques

A travers les différentes acceptions du terme que nous avons brièvement parcourues, il apparaît que le paysage recouvre des réalités très différentes qui ne sont pas réductibles à une seule approche. C'est pourquoi il convient de définir les spécificités de l'approche quantitative en délimitant son champ d'investigation et de pertinence propre ainsi que les méthodes et les techniques requises. A cette fin, les principes suivants constituent le socle de la démarche :

- le paysage est partout ; il s'inscrit dans la continuité de l'espace et du temps ;
- le paysage est composé d'une infinité de points de vue qui méritent tous d'être pris en compte *a priori*, sans critères sélectifs d'ordre culturel ou esthétisant ;
- le paysage peut être décrit par une nomenclature hiérarchisée où sont distingués objets et éléments d'image.

Sur cette base, un corps de méthode a été conçu et éprouvé (Brossard & al. 1995). Il s'appuie sur les ressources offertes par les Systèmes d'Information Géographique (S.I.G.) et les concepts opératoires qui s'y rattachent, notamment le croisement de couches d'informations repérées dans l'espace. Il faut préciser que les procédures auxquelles on aboutit prennent la forme d'un système évolutif qui s'enrichit au fil des applications. Les sources requises sont de trois types :

- le Modèle Numérique de Terrain (M.N.T.) qui prend la forme d'une matrice d'altitude et dont on dérive, par le calcul, toutes sortes d'informations sur les configurations paysagères telles que pente, orientation, énergie incidente, formes topographiques, etc. ;
- l'occupation du sol que l'on tire d'images satellites ou aériennes ou encore de bases constituées (Institut Géographique National, Corine Land Cover) renseigne sur la façon dont le paysage est « habillé » ou masqué par différentes classes d'objets au sol (végétation, bâti, réseau, cultures, etc.) ;
- des informations spécifiques peuvent également compléter les ressources nécessaires à l'analyse (monuments, implantation d'ouvrages, géologie, hydrologie, données foncières, etc.).

L'ensemble des informations ainsi rassemblées et organisées conduit à la mise en place de protocoles de traitements (cf. bibliographie spécifique) qui combinent, pour en rester à l'essentiel, l'analyse spatiale (analyse de textures et de structures), l'analyse des données (définition de typologies), la trigonométrie (sensibilité et potentiel visuel), la synthèse d'image (simulation et impact d'ouvrages), la cartographie (représentation spatialisée des résultats aidant au diagnostic et à la prise de décision).

4. L'approche quantitative, trois exemples d'application

Les exemples choisis résultent de l'approche quantitative mise en œuvre dans des contextes d'application qui se rapportent aux différentes catégories systémiques du paysage telles que nous les avons fait ressortir : systèmes producteurs, visible, utilisateurs.

4.1 Recherche de configurations paysagères : mise en évidence des sites favorables à la gélifluxion

Ce travail porte sur le front du Glacier Loven Central au Spitsberg à 79° de latitude Nord. Il s'inscrit dans une recherche qui vise à évaluer les modalités de transformation des paysages arctiques depuis la fin du Petit Age Glaciaire, particulièrement sur les zones récemment déglacées (Brossard & al. 2000). La carte (fig. 1) met en évidence ce type de contexte : un arc morainique témoigne d'un recul glaciaire d'un kilomètre et constitue une zone de réajustements dynamiques extrêmement actifs. Parmi ceux-ci, la gélifluxion (glissement de type solifluidal affectant un matériel fin sursaturé en eau sous l'effet du gel) tient une place importante que l'on a essayé de préciser en faisant ressortir, par la modélisation, les contextes morphotopographiques particulièrement favorables au processus en question. La méthode repose sur l'utilisation combinée de données intégrées dans un S.I.G. D'une part, des sources de données en haute résolution (2 mètres) ont été utilisées : une image aérienne infrarouge numérisée, un M.N.T. levé au G.P.S. et différentes couches d'information dérivées comme la pente, l'exposition et les formes topographiques. D'autre part, des points d'observation disposés régulièrement le long de transects ont servi à l'échantillonnage du terrain

et au recueil d'informations sur la nature du sol, les microformes et la végétation. La procédure de reconnaissance des sites potentiellement favorables a requis les étapes suivantes :

- extraction des points de l'échantillon concernés par la gélifluxion ;
- recours à une modélisation statistique (approche probabiliste) pour établir les relations entre formes de gélifuxion et facteurs retenus comme explicatifs, et contenus dans le S.I.G. sous forme de couches d'information ;
- utilisation du modèle ainsi défini comme opérateur cartographique pour représenter la distribution potentielle des formes de gélifluxion sur la zone test.

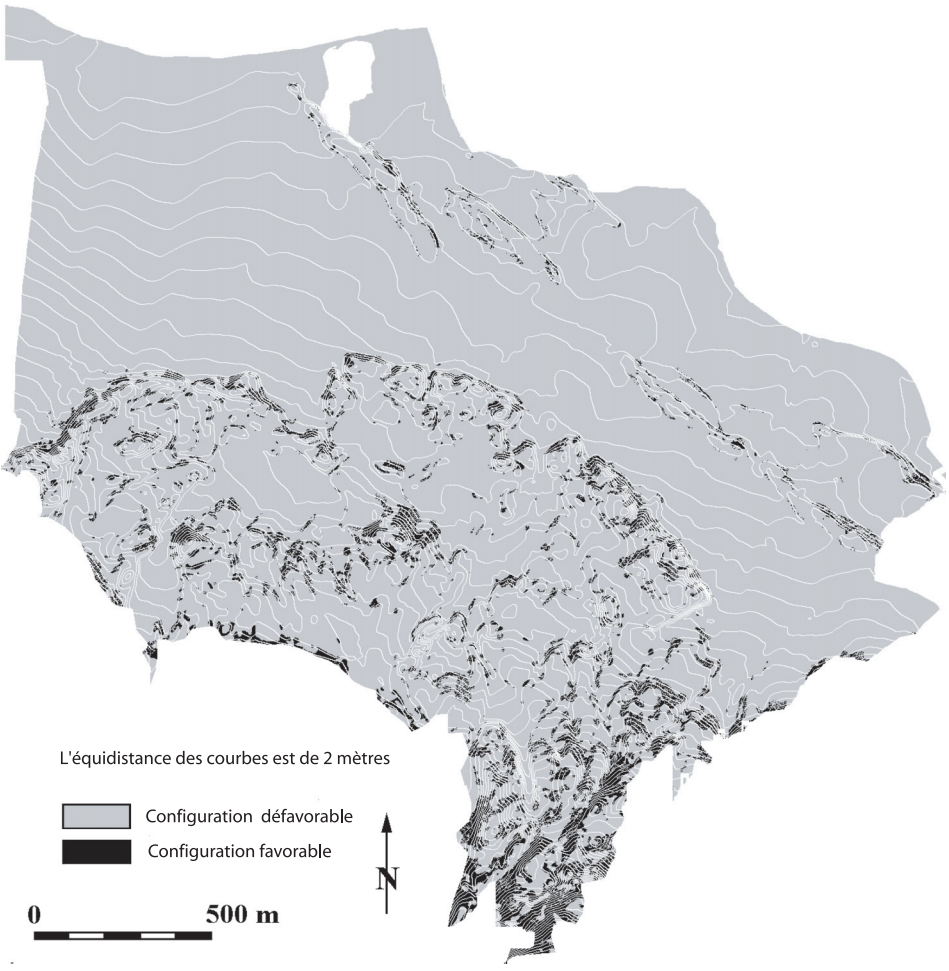


Fig. 1 Configurations paysagères favorables à la gélifluxion dans la moraine du glacier Loven Central au Spitsberg (79° de latitude Nord).

La carte permet de délimiter les zones où la localisation potentielle des formes de gélifluxion est affirmée. A cet égard, le flanc droit du glacier (à l'Est de la zone) concentre un maximum de situations favorables. La glace, qui est parvenue jusque-là, drainait le pied du versant où elle s'est chargée en matériel hétérogène issu des parois. Avec la fonte qui a accompagné le retrait du glacier, ce matériel s'est rapidement « libéré »

pour former un manteau épais qui a protégé la glace sous-jacente. De ce fait, les reliefs morainiques qui en résultent présentent une altitude relative élevée et conservent en profondeur une réserve d'eau importante sous forme de glace morte. La conjonction de facteurs est donc optimale pour que les formes de gélifluxion puissent se développer. Dans la zone intra-morainique, des collines plus élevées révèlent de nettes dissymétries entre versants Est au vent et Ouest abrités. Sur ces derniers où la neige vient s'accumuler, l'aptitude à la gélifluxion est plus marquée. Le même phénomène se retrouve sur le flanc externe du vallum morainique où les classes d'aptitude élevée ressortent bien en fonction de l'exposition.

4.2 Les rapport entre forme et paysage visible : la vue sur les versants

Grâce aux ressources de calculs trigonométriques appropriés, il est possible d'appréhender et de mettre en évidence les « propriétés visuelles » du paysage. A cette fin, on procède par croisement de deux sources d'information majeures : premièrement, le M.N.T. dont est tiré l'information sur le relief et donc sur le volume paysager ; deuxièmement, l'occupation du sol qui permet de restituer les physionomies de surface en tenant compte des masques produits par les sursols (végétation, bâtiments, ouvrages, etc.). En mobilisant des outils informatiques *ad hoc*, on peut simuler le regard d'un observateur virtuel parcourant systématiquement l'espace. Chaque point est caractérisé en fonction de l'ampleur du panorama qu'il délivre ; cette évaluation quantitative du potentiel visuel est appelée « vu actif » et peut être représentée sous forme cartographique. Symétriquement, le « vu passif » – ou soumission à la vue – résulte de l'opération inverse : chaque point est défini par sa « sensiblité » à la vue, autrement dit, par l'aire d'où il est potentiellement visible.

Les différences entre « vu actif » et « vu passif » peuvent être intéressantes à considérer pour évaluer l'insertion visuelle d'un aménagement en projet par exemple. Cette quantification globale de l'intervisibilité mérite d'être précisée par l'intervisibilité sélective. Ainsi peut-on restituer les espaces vus depuis un point singulier ou depuis un même ensemble fonctionnel : réseau routier, zones bâties, etc. Poursuivant la même logique, il est possible d'affiner les procédures pour faire apparaître l'espace couvert par le regard selon que l'on chemine dans un sens ou dans l'autre d'un sentier pédestre ou d'une voie navigable (Brossard & Joly 1993, Brossard & al. 1998).

L'exercice peut se prolonger en portant sur le contenu visuel des paysages. Ainsi, les cartes produites constituent une réponse aux questions du type : d'où voit-on de la forêt, des corniches en abrupt, des cours d'eau, des zones urbaines, etc. ? Quel est l'impact visuel d'une autoroute, d'un lotissement, d'un ouvrage d'art ? Dans cet ordre d'idée et pour nous replacer dans le fil de notre propos sur les paysages géomorphologiques, la figure 2 fait ressortir, à l'échelle de la Région de Franche-Comté (France), l'ensemble des espaces dont les paysages délivrent une vue sur un élément morphotopographique particulièrement structurant : les versants.

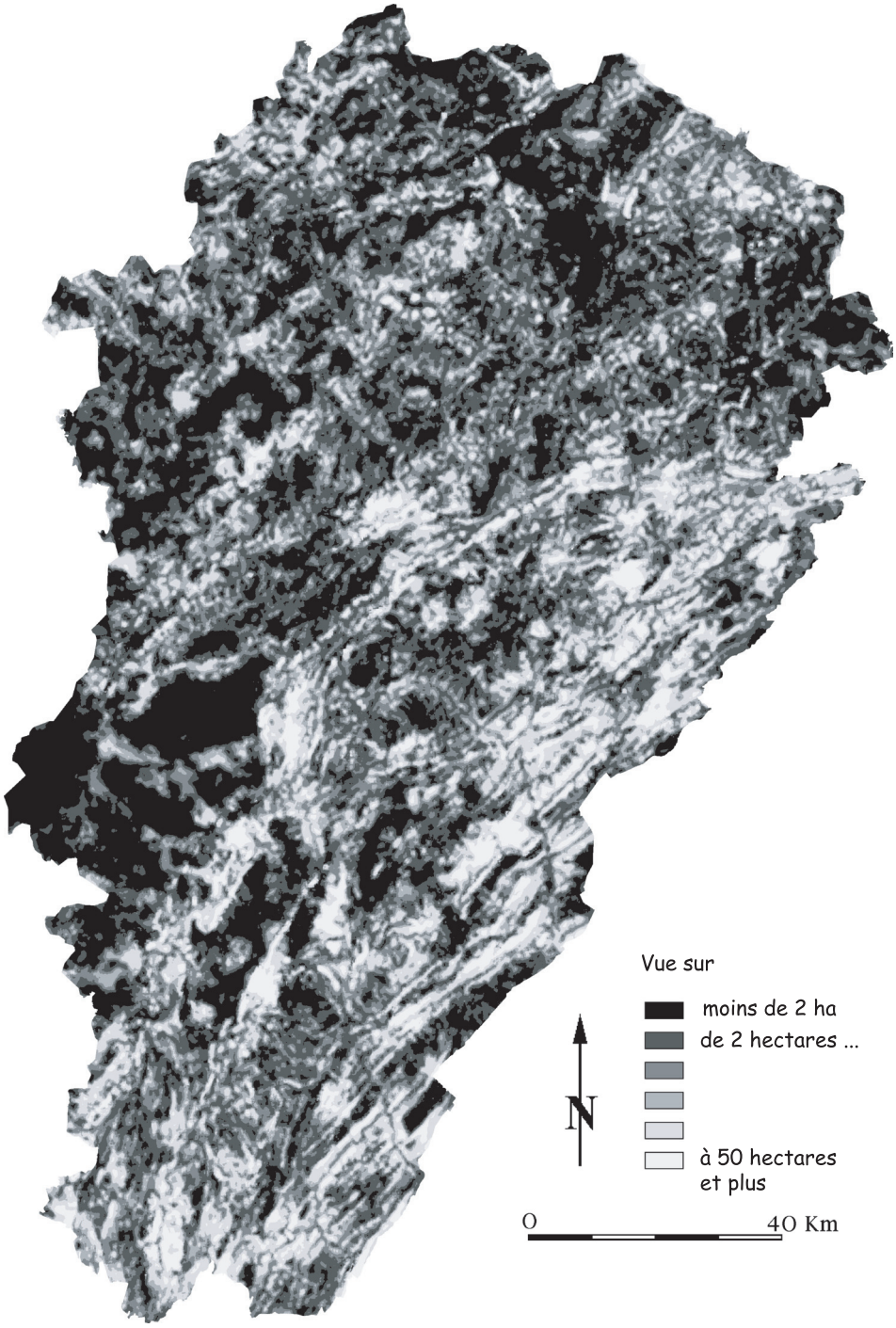


Fig. 2 Le « poids visuel » de la morphologie de versant dans les paysages Comtois tels qu'on les voit du sol.

Ensuite, par le recours à des procédures de classifications multivariées, ce regard analytique portant sur une des composantes du paysage peut venir s'intégrer à des reconstructions synthétiques, prenant la forme de typologies qui définissent des « ambiances paysagères ». La synthèse d'image à partir des données numériques constitue un autre moyen de simulation du paysage visible. Pour donner un certain réalisme aux images produites, les objets (résineux, feuillus, maisons, etc.) sont

stylisés et mis en scène dans le paysage. Pour rendre compte de la succession des plans dans la profondeur du champ visuel, des bases de données à divers niveaux de résolution (Brossard & Joly 1999) sont traitées simultanément.

Utile pour la caractérisation de paysages contemporains (fig. 3b), la synthèse d'images sert aussi à restituer l'image de paysages disparus pour peu que nous connaissions l'état ancien de l'occupation du sol (fig. 3a). Des simulations de paysages en devenir sont également possibles à partir de scénarios probables d'évolution de cette même occupation du sol (fig. 3c). La réalisation d'un atlas des paysages de Franche-Comté nous a donné l'occasion de mettre à l'épreuve d'une manière assez complète le corps de méthode qui vient d'être évoqué (Collectif 2000-2001).

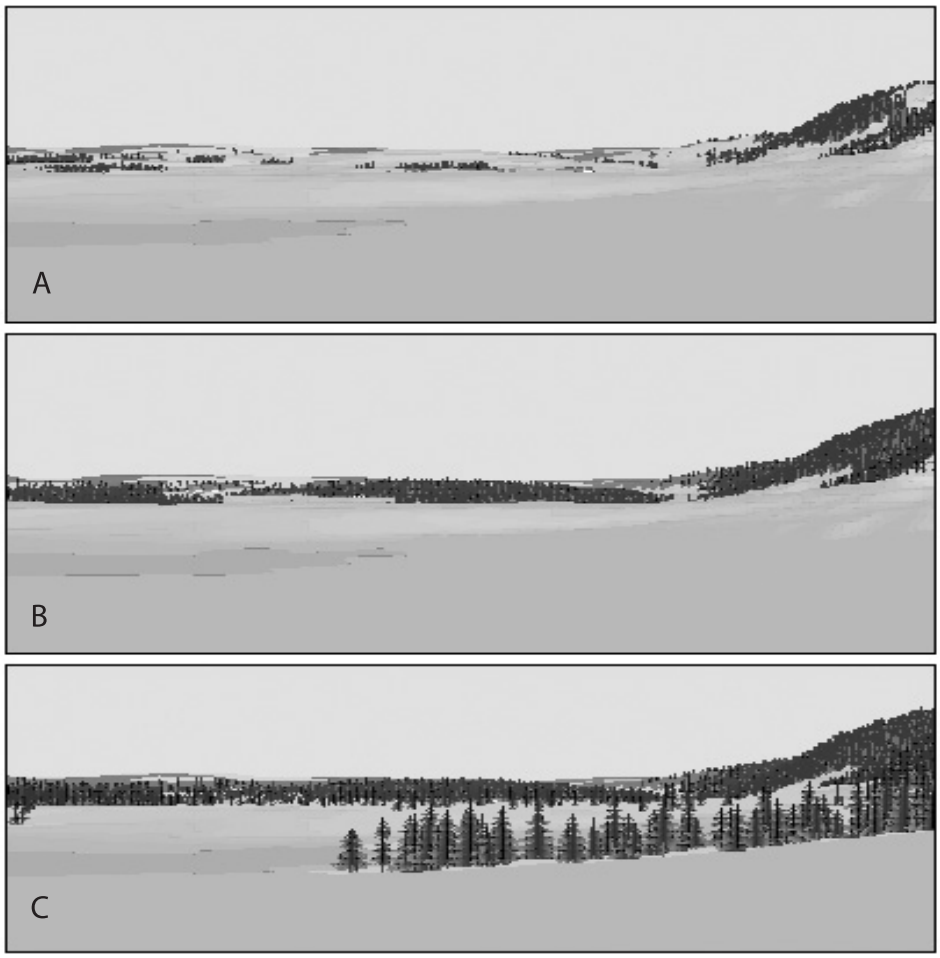


Fig. 3 Synthèse visuelle de paysages selon une séquence temporelle à Chapelle-des-Bois (Doubs, France) : A – paysage ancien recomposé grâce à l'information tirée du cadastre napoléonien ; B – paysage actuel restitué à partir d'une image satellite classée ; C – devenir simulé du même paysage sous l'effet attendu de l'enfrichement et du reboisement.

4.3 Les représentations du paysage et leur logique de construction

L'analyse du paysage et de ses représentations nous éloigne davantage du champ d'investigation habituellement dévolu à la géomorphologie. Cependant, il est intéressant de voir comment la trace des composantes géomorphologiques peut être débusquée dans les représentations du paysage que délivrent des ouvrages ou des supports de promotion culturelle ou touristique. L'exemple qui vient en appui de notre propos ouvre une piste de réflexion plus qu'il ne présente une méthode aboutie sur le sujet ; il est repris d'une étude conduite par Delavelle et Foltête (2003). Ces auteurs ont analysé, sur sept ans, l'ensemble des numéros de la revue « Pays Comtois », destinée à faire découvrir au grand public un patrimoine régional dans lequel le paysage tient une place importante. Comme cette revue est abondamment illustrée de photographies, celles-ci offrent une matière intéressante à traiter pour tenter de mettre en évidence la logique de sélection des documents et surtout les représentations de l'espace comtois qui sous-tendent cette logique.

La carte (fig. 4) résulte d'une simple mise à plat de l'information collectée. Chaque carré correspond à une photographie replacée en son point de prise de vue. La taille de chaque signe est proportionnelle à la place que la photographie occupe sur la page de la revue où elle figure. On constate que l'espace donné à voir par « Pays Comtois » présente une assise territoriale restreinte rapportée à l'ensemble. D'une manière générale, les villes où se concentre le patrimoine bâti sont surreprésentées avec quelques différences : à Montbéliard, les clichés sont répartis, d'une manière diffuse, sur l'ensemble de l'aire urbaine, alors qu'à Besançon, les vues s'empilent sur le centre historique. A Belfort, la situation est intermédiaire ; Dôle est curieusement délaissée. Pour le reste, l'intérêt s'est porté vers les hauts lieux reconnus pour les qualités naturelles de leur cadre. La dorsale des grands monts et grands vaux du Jura structure fortement la répartition des photographies.

Au Nord, les ballons cristallins des Vosges Comtoises ont aussi capté une part sensible des clichés. Le Jura des plateaux est également représenté, mais à travers des physionomies paysagères bien particulières : les vallées qui entaillent la chape calcaire de gorges et de cirques spectaculaires prennent une place majeure, tout comme la région des lacs, au Sud, où l'attrait des paysages peut se relier à l'empreinte laissée par les glaciers quaternaires. Le linéaire de la retombée externe du Jura ressort également : au Sud, le vignoble et les reculées composent un paysage varié et attractif tandis qu'au Nord, les vallées moyennes de la Loue et du Doubs s'inscrivent dans un paysage animé, formé de chaînons étroits soulignant la bordure du Jura. Enfin, constatons qu'en dehors des villes, les paysages de la moitié Nord-Ouest de la région sont largement ignorés.

Cette incursion rapide dans le paysage tel qu'il peut être appréhendé, perçu et restitué dans une revue de bonne tenue telle que « Pays Comtois », nous montre que les représentations ainsi construites et diffusées se relient à un espace anisotrope où la notoriété des hauts-lieux est entretenue et consacrée, tandis que le charme discret des lieux cachés n'est que plus rarement révélé. Dans cette enquête sur les

paysages montrés, nous avons aussi vu que la densité des sites ainsi remarqués s'ajuste, en bonne part, sur l'ossature des unités naturelles telles que les manuels anciens peuvent nous les remettre en mémoire.

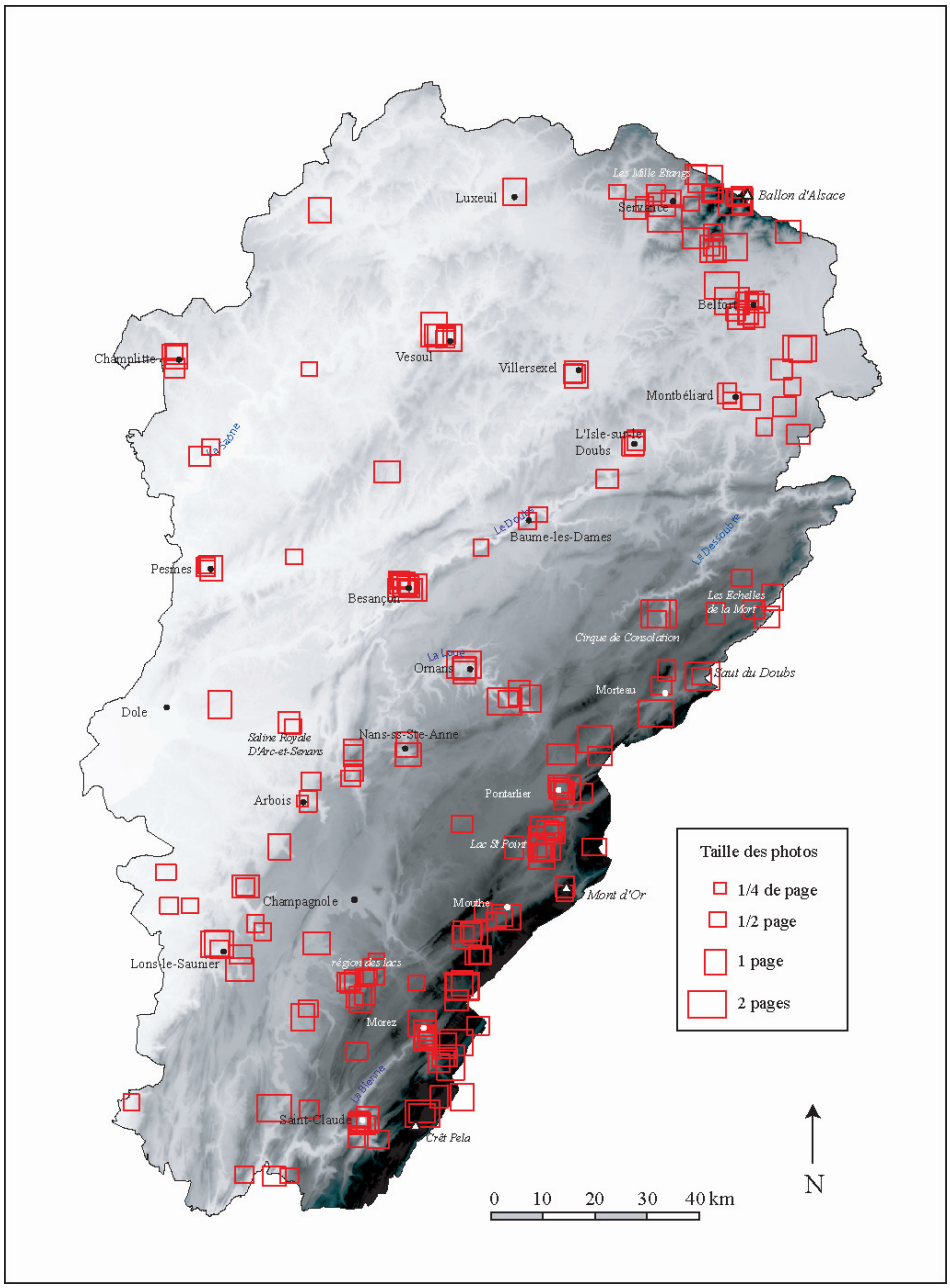


Fig. 4 Carte de localisation des paysages montrés à travers la collection photographique de la revue « Pays Comtois ».

5. Conclusions

Les problèmes qui sont abordés et pour lesquels des solutions sont avancées, posent le paysage comme objet d'investigation déterminé avant tout par ses dimensions spatio-temporelles et sa nature

matérielle. La plupart des enjeux pratiques que l'on voit émerger peuvent être appréhendés à travers cette forme d'objectivation du paysage, tout en sachant que celui-ci n'est pas réductible au seul terme de notre analyse. A l'évidence, beaucoup d'aspects importants de la réalité paysagère échappent à notre mode d'investigation.

Cependant, le souci de saisir les rapports topologiques complexes qui s'établissent entre les formes et les objets, nous conduit à formaliser des règles qui expriment au mieux l'organisation spatiale des paysages, ici sous le regard du géomorphologue. De ces principes découlent nos choix instrumentaux et par conséquent, le recours à la cartographie assistée, aux S.I.G. et aux images de synthèse. L'effet réducteur qu'implique la mise en forme numérique des informations est compensé par la capacité à saisir l'espace dans sa continuité et la possibilité d'avoir une certaine prise sur le temps.

Il reste bien sûr à assortir cette démarche et les possibilités qu'elle donne de précautions d'emploi en ce qui concerne la qualité des données utilisées et la validité des hypothèses émises. A cet égard, la méthode proposée contribue plus à nourrir le débat critique sur le paysage qu'à faire apparaître des solutions définitives.

Bibliographie

1. Références citées

Appleton J. (1987). Evaluation des paysages : problème d'actualité, *Annales de Gembloux (Belgique)*, 93/2, 123-131.

Avocat C. (1983). Essai de mise au point d'une méthode d'étude des paysages, In : *Lire le paysage, lire les paysages*, Actes du colloque des 24 et 25 novembre 1983, Université de Saint-Etienne, 11-35.

Berque A. (1991). *Médiance de milieux en paysages*, Montpellier, Ed. Reclus, 163 p.

Bertrand G. (1968). Paysage et géographie physique globale. Esquisse méthodologique. *Revue géog. des Pyrénées du sud-ouest*, 39/3, 249-272.

Bertrand G. (1978). Le paysage entre la Nature et la Société, *Revue géographique des Pyrénées et du sud-ouest*, 49/2, 239-258.

Brossard T., Joly D. (1993). Paysages au fil de l'eau : approche géographique et évaluation pour l'aménagement, In : Griselin M. (Ed.). *Mélanges René Frécaut*, Nancy, 365-373.

Brossard T., Joly D. (1999). Représentation du paysage et échelles spatiales d'information, *Revue Internationale de Géomatique*, 9/3, 359-375.

Brossard T., Joly D., Laffly D., Vuillot P., Wieber J.-C. (1995). Pratique des systèmes d'information géographique et analyse des paysages, *Revue Internationale de Géomatique,* 4/3-4, 243-256.

Brossard T., Joly D., Strasfogel S., Nilsen L. (2000). Cartographie géomorphologique au Spitsberg grâce à une base de données en haute résolution, *Permafrost and actions of natural or artificial cooling*, Colloque organisé par l'International Institute of Refrigeration, Orsay, 21-23 octobre 1998, *Rev. Internat. Institute of Refrigeration*, 2000, 269-276.

Brossard T., Joly D., Wieber J.C. (1998). Analyse visuelle systématique des paysages de cours d'eau par deux approches complémentaires, *Revue Géographique de Lyon*, 73/4, 299-308.

Brossard T., Wieber J.-C. (1984). Le paysage, trois définitions ; un mode d'analyse et de cartographie, *L'Espace Géographique*, 1984/1, 5-12.

Burel F., Baudry J. (1999). *Ecologie du paysage. Concepts, méthodes et applications*. Paris, Editions Tec & Doc, 359 p.

Collectif (2000-2001). *Atlas des paysages de Franche-Comté,* Tome 1 Doubs, Tome 2 Jura, Tome 3 Haute Saône, Tome 4 Territoire de Belfort, Besançon, NEO (Ed.), 4 volumes.

Delavelle B., Foltête J.-C. (2003). Les paysages publiés dans Pays Comtois, *Images de Franche-Comté*, 28, 14-17.

Flatrès-Mury H. (1982). Analyse et évaluation des paysages, *Revue Géographique de Lyon*, 4, 343-363.

Gustafson G. (1998). Quantifying landscape spatial pattern : What is the state of the art?, *Ecosystems*, 1, 143-156.

Lacoste Y. (1986). Réflexions d'un géographe sur les paysages réels, In : *Lectures du paysage*, collection INRAP, Foucher, 14-22.

Lacoste Y. et *al*. (1977). A quoi sert le paysage ?, *Hérodote*, juillet-septembre 1977, 159 p.

Reynard E. (2004). La géomorphologie et la création des paysages, In : Reynard E., Pralong J.-P. (Eds.). *Paysages géomorphologiques*, Compte-rendu du séminaire de 3ème cycle CUSO 2003, Lausanne, Institut de Géographie, Travaux et Recherches N° 27, 2004, 9-20.

Roger A. (1992). Peut-on parler d'un paysage européen, In : *Paysage & Aménagement*, 21, numéro spécial - colloque de Blois : " De l'Europe des pays à l'Europe des paysages ", 25-31.

Rougerie G., Beroutchachvili N. (1991). *Géosystème et paysages*, Paris, Armand Colin, 302 p.

Silan J.-P., Froment A. (1987). La prise en compte du paysage dans les remembrements, *Notes de recherche de la Société Géographique de Liège*, 7, 43-55.

Wieber J.-C. (1985). Le paysage visible, un concept nécessaire, In : *Paysages et systèmes, de l'organisation écologique à l'organisation visuelle*, Ottawa, Pub. de l'Université d'Ottawa, 167-178.

Wieber J.-C. (1987). Les formes et la lumière : le paysage, le peintre et le géographe, *Mappemonde,* 4, 26-27.

2. Bibliographie spécifique

Brossard T. (1987). La production des paysages au Svalbard, *Mappemonde*, 1987/4, 38-40.

Brossard T., Chambaud F., Joly D., Lemaire E. (2004). Le S.I.G. comme outil de reconnaissance des unités ornitho-écologiques : test sur la région Apance-Amance (Haute-Marne), *Ecologie,* (sous presse).

Brossard T., Colin A. L, Joly D. (1997). Quand un espace délaissé devient paysage en friche, l'exemple de la Petite Montagne, *Images de Franche-Comté*, 14, 13-16.

Brossard T., François E., Joly D., Tourneux F. P. (2000). Une approche raisonnée des paysages, *Images de Franche-Comté*, 22, 2-6.

Brossard T., Joly D. (1992). Le paysage, le skieur et le paysan, *Images de Franche-Comté*, 5, 17-20.

Brossard T., Joly D. (1995). Doux paysages du Doubs, *Images de Franche-Comté*, 9, 9-12.

Brossard T., Joly D. (1999). Les paysages de Chapelle-des-Bois hier, aujourd'hui et demain, *Images de Franche-Comté*, 18, 22-24.

Brossard T., Joly D., Ormaux S., Tourneux F. P., Wieber J.-C. (1993a). Les paysages, In : *Visages de la France, Contribution au débat national sur l'aménagement du Territoire*, Paris, DATAR, Reclus, La documentation Française, 47 p.

Brossard T., Joly D., Ormaux S., Tourneux F. P., Wieber J.-C. (1995). Les composantes du paysage ; le relief, In : *Atlas de France, Vol. 6, Milieux et ressources*, Paris, Reclus, La Documentation française, 19-30 et 118-127.

Brossard T., Joly D., Ormaux S., Wieber J.-C. (1994). Forêts, friches et terroir en petite montagne, In : *L'étude d'un pays comtois : la petite montagne*, Centre Universitaire d'Etudes Régionales, Université de Franche-Comté, T2, (Partie 12 Géographie), 1-11.

Brossard T., Joly D., Pierret P. (1993b). Déprise agricole et fermeture des paysages, *Mappemonde,* 1993/2, 17-21.

Brossard T., Joly D., Strasfogel S., Venzac L. (1999). Evaluation et suivi des paysages par système d'information géographique, Exemple appliqué à l'arrière pays de Bourbonne-les Bains, Haute-Marne, In : *Nature et Paysage,* Paris, Editions Champvallon, 45-62.

Joly D., Brossard T., Couderchet L. (2002). *Protocole d'étude des paysages. Définition dans le cadre des projets d'aménagements de lignes aériennes de transport d'électricité*, Presses Universitaires Franc-Comtoises (avec le patronage des Services de Recherche d'EDF), 114 p.

Lecture et analyse d'un paysage: Lavaux (Vaud, Suisse)

PRALONG Jean-Pierre, REYNARD Emmanuel
Institut de Géographie, Université de Lausanne, BFSH 2, CH – 1015 Lausanne

Jean-Pierre.Pralong@unil.ch

Résumé

Cet article fait suite à une demi-journée d'excursion dans la région de Lavaux, qui a accompagné la semaine de présentations du séminaire de géographie consacré aux « paysages géomorphologiques » et organisé sous les auspices de la CUSO en février 2003. Le site en question a été choisi car il permet de montrer les enjeux et les instruments de protection d'un paysage que l'homme a aménagé pour s'y implanter et utilisé pour mettre en place des activités économiques et des infrastructures de transport.

De plus, il offre des caractéristiques géologiques et géomorphologiques d'intérêt (dépôts molassiques granoclassés à petite échelle, relief inverse et faillé, lac de surcreusement glaciaire, instabilités de terrain multiples) permettant d'une part, de reconstruire l'histoire de la formation des Alpes et d'autre part, d'appliquer et d'enrichir un modèle de mise en valeur didactique en trois temps.

Abstract

This article developed from a half-day excursion in the Lavaux region which accompanied a post-graduate lecture course devoted to « geomorphological landscapes ». The particular site was selected as it both enables the issues to be shown as well as the landscape protection instruments which were implemented for the establishment of economic activities and transport infastructures.

It also presents geological and geomorphological characteristics of interest (small-scale molasse deposit stratigraphy, inverse and faulted topography, glacial basin lake, multiple terrain instabilities). On one hand, these allow the formation of the Alps to be retraced, and on the other, they allow a 3-phase didactic development model to be applied and enhanced.

In: Reynard E., Pralong J.-P. (Eds.). *Paysages géomorphologiques*, Compte-rendu du séminaire de 3ème cycle CUSO 2003, Lausanne, Institut de Géographie, Travaux et Recherches N° 27, 2004, 258 p.

1. Introduction

Cette contribution reprend et synthétise certains éléments commentés par les auteurs lors de la demi-journée d'excursion dans la région de Lavaux, qui a accompagné la semaine de présentation du séminaire de géographie organisé sous les auspices de la CUSO en février 2003 et consacré aux « paysages géomorphologiques ». L'objectif de cet article est double : d'une part, montrer les enjeux et les instruments de protection de ce paysage, d'autre part, proposer un modèle de valorisation de ses potentialités didactiques au niveau géologique et géomorphologique. Certains sites d'intérêt particulier serviront à illustrer ces deux axes.

Nous diviserons notre propos en trois parties. Premièrement, nous présentons la géomorphologie de Lavaux en rappelant ses caractéristiques physiques et les interventions anthropiques qui ont aménagé ce relief pour créer un paysage viticole de grande valeur. Puis, nous développerons les enjeux liés à la protection de ce paysage et les instruments institutionnels mis en œuvre pour le protéger. Enfin, un modèle de médiation des Sciences de la Terre servira à souligner la « pertinence » didactique de ce territoire.

2. Géomorphologie et aménagement de Lavaux

2.1. Situation géographique

Situé en bordure du Lac Léman, entre les villes de Vevey et Lausanne (fig. 1), Lavaux fait principalement partie de ce qu'on appelle l'adret lémanique du Moyen Pays, qui borde la rive droite du Léman de Villeneuve à Genève (Badoux & Onde 1974 : 134), villes respectivement situées à ses extrémités orientales et occidentales. Ce « territoire-terroir » peut se définir en prenant en compte, soit la zone du **vignoble** situé entre la Paudèze à l'ouest et à la Veveyse à l'est, soit l'entité politique du **district de Lavaux** qui comprend les douze communes suivantes : Chexbres, Cully, Epesses, Forel (Lavaux), Grandvaux, Lutry, Puidoux, Riex, Rivaz, Saint-Saphorin (Lavaux), Savigny et Villette[1].

Dans le premier cas, le vignoble forme une bande d'une largeur de 500 mètres en moyenne, des rives du lac jusqu'à une altitude de 600 mètres environ (Badoux & Onde 1974 : 163), le niveau du lac étant situé entre 373 et 374 mètres. Dans le second cas, le district de Lavaux – un des 19 districts du canton de Vaud dont Cully est le chef-lieu – est bordé au nord par celui d'Oron, au sud par le Lac Léman, à l'ouest par le district de Lausanne, et à l'est par celui de Vevey ainsi que par la partie sud-ouest du canton de Fribourg[2].

[1] Voir le site internet de la commune de Riex, www.riex.ch.
[2] Voir le site internet de la commune de Riex, www.riex.ch.

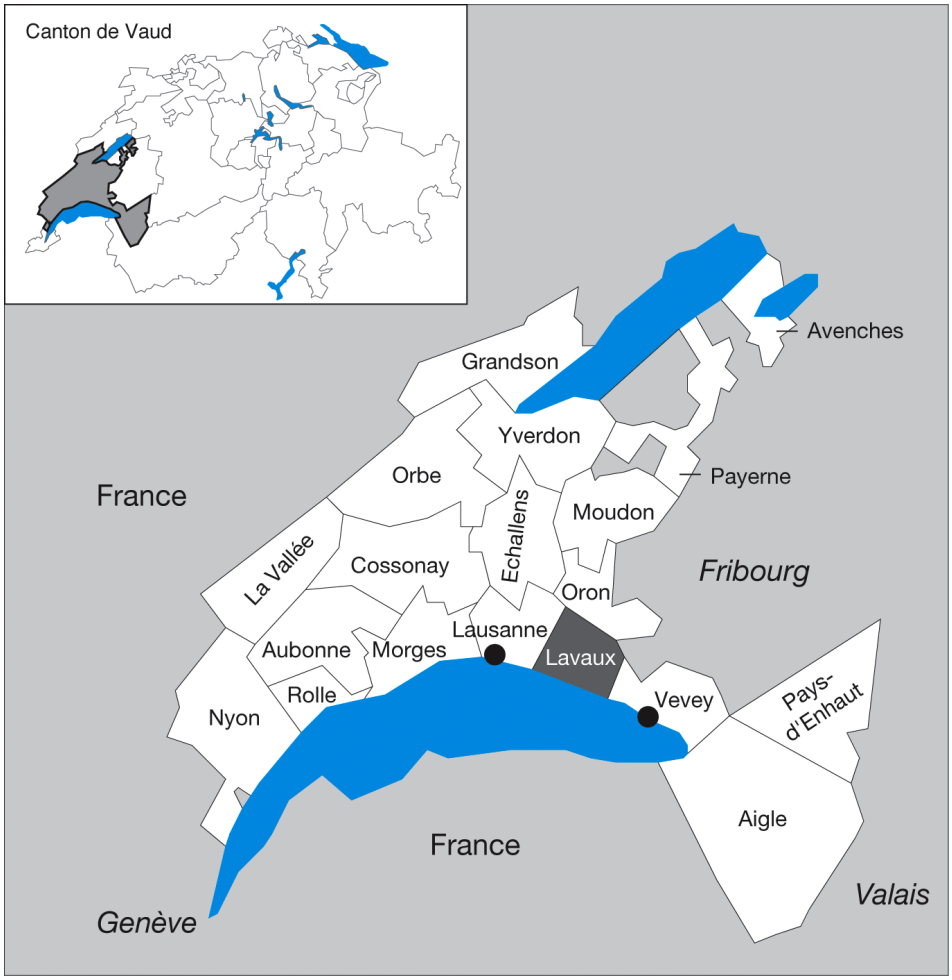


Fig. 1 Carte de situation schématique du district de Lavaux (canton de Vaud, Suisse occidentale). Les différentes communes de taille variable de ce district sont presque toutes orientées perpendiculairement à la ligne de rivage.

Un troisième mode de délimitation de Lavaux consiste à ne considérer que la zone explicitement protégée : on prendra alors en compte soit le périmètre de l'*Inventaire fédéral des paysages, sites et monuments naturels d'importance nationale* (IFP) (OFEFP 1977), soit le périmètre du **plan de protection du paysage de Lavaux**, inscrit dans la *Loi cantonale du 12 février 1979 sur le plan de protection de Lavaux* (R 1979, p. 13). Dans le présent article, nous considérons Lavaux dans son acception large (district de Lavaux).

Ce territoire, sur lequel le travail de l'homme est manifeste, est un **lieu de passage important**, car très proche du rivage passent la route cantonale reliant Lausanne à Vevey, ainsi que la ligne CFF Genève-Milan (ligne du Simplon). A mi-coteau ou à la limite supérieure du versant, sont implantées l'autoroute A9 reliant l'arc lémanique au canton du Valais et la ligne CFF Genève-Zürich, bifurquant juste avant Chexbres – un des seize villages au cœur du vignoble de Lavaux – en direction de Fribourg et Berne.

2.2. Contexte topographique

L'observation des cartes topographiques officielles (1243 Lausanne et 1244 Châtel-St-Denis, 1:25'000) montre que ce versant lacustre, orienté du sud-ouest au sud-sud-ouest, présente une ligne de rivage relativement rectiligne de Lutry (extrême ouest) à Corseaux (extrême est), sauf aux environs de Cully, où le port du village se situe au fond d'une petite baie (fig. 2), et entre Rivaz et St-Saphorin, où le versant s'avance vers le lac.

Sur ce versant, dont la déclivité moyenne varie d'ouest en est de 13 à 43 pour cent (Badoux & Onde 1974 : 163), les principales rivières sont la Paudèze (embouchure à Paudez), la Lutrive (embouchure à Lutry), le Forestay (embouchure à Rivaz) et la Veveyse (embouchure à Vevey). Ces modestes cours d'eau à forte pente et au régime torrentiel ont creusé de profonds ravins dans le coteau de Lavaux (Badoux & Onde 1974 : 74).

Dans sa partie ouest, entre La Paudèze et Rivaz, le versant est moins pentu et présente une morphologie tourmentée, faite de nombreuses et modestes découpes (talwegs secs ou en eau). Au-dessus de la zone viticole, que limite presque toujours l'autoroute qui sépare relativement bien les zones de vignes et de villages anciens (en-bas) d'un semis de forêts, de pâturages épars et de résidences récentes (en-haut), les collines du Mont Pélerin (1080 mètres), de la Tour de Gourze (925 mètres) et du Signal de Belmont (807 mètres) délimitent d'est en ouest, et de manière accidentée, le secteur qui nous intéresse.

2.3. Contexte géologique

Selon les cartes géologiques de la région (1243 Lausanne, n° 85, Weidmann (1988), et 1244 Châtel-St-Denis, n° 92, Weidmann et al. (1993), 1:25'000), l'entier de Lavaux appartient à la Molasse d'eau douce inférieure (USM), plus précisément à la Molasse subalpine d'âge chattien (Oligocène supérieur, 30 à 22 millions d'années selon Platt & Keller 1992). Des chevauchements, parallèles entre eux, traversent la zone de part en part selon une direction générale nord-est-sud-ouest. Seul le secteur du Mont Pélerin présente une tectonique plissée (axes anticlinaux et synclinaux à large rayon de courbure).

Comme l'expliquent Platt et Keller (1992 : 547), « *retreat of the sea towards the east during the late Oligocene coincided with rapid uplift of the Alps and strong subsidence in the Molasse Basin* ». Ainsi, au moment où le front des Alpes en formation était alors plus au sud-est de quelques dizaines de kilomètres (Platt & Keller, 1992 : 549), des cônes alluviaux en progradation ainsi que des plaines alluviales ont permis le dépôt de sédiments granoclassés, formant des séries de conglomérats, microconglomérats (zones de versants), grès, marnes, argilites (zones de plaine), calcaires et charbons (zones lacustres). Ce tri des faciès alluviaux, associé au contrecoup du plissement alpin, explique la décroissance altitudinale des collines limitant Lavaux (cf. chap. 2.2.) : des poudingues résistants du synclinal perché du Mont Pélerin (faciès proximaux) aux grès tendres de la Molasse à charbon du Signal de Belmont (faciès distaux).

En raison de l'érosion rapide des Alpes en formation et de la subsidence du bassin molassique, l'ensemble de ces terrains sédimentaires a pu atteindre une puissance de plusieurs centaines de mètres d'épaisseur. De manière synchrone, l'orogenèse alpine a bouleversé la Molasse elle-même, avant même que sa formation ne soit achevée. La partie du bassin molassique qui nous concerne a ainsi été recouverte sur près de 20 kilomètres par la masse des nappes préalpines charriées (Badoux & Onde 1974 : 132-133). Ce recouvrement a disséqué la Molasse, créant une série d'écailles de terrains molassiques séparées par des failles inverses (Molasse subalpine).

La Paudèze marque la limite occidentale de la **molasse charriée**. Le cours d'eau suit en effet le tracé de la « faille de la Paudèze » qui sépare la Molasse subalpine à l'est de la Molasse du Plateau, faiblement déformée par les mouvements tectoniques alpins, à l'ouest (Weidmann 1988). La frontière occidentale de Lavaux suit donc une rupture géologique de première importance.

Ainsi s'expliquent le plissement et l'inclinaison de la Molasse subalpine, **fortement écrasée et faillée**, dont découle le style géomorphologique de Lavaux. Dans sa partie orientale, le relief est structuré par des bancs de conglomérats résistants, qui affleurent sur les flancs du Mont Pélerin en de longues parois abruptes inclinées vers le sud-est (Badoux & Onde 1974 : 48), montrant le sens de la subduction alpine. Plus à l'ouest, la granulométrie des dépôts sédimentaires diminue, tout comme la pente générale du versant. Mais la géologie n'explique pas toutes les composantes du relief. Il faut encore faire appel aux effets du climat.

2.4. Principaux traits géomorphologiques de Lavaux

Lavaux est avant tout un **relief structural**, dont les formes principales reflètent et sont dépendantes de la structure géologique du substratum rocheux. L'alternance de bancs plus ou moins résistants à l'érosion a permis de créer la morphologie en marches d'escaliers (cuestas) sur laquelle s'est développée le vignoble. A l'est, les bancs de conglomérats du Mont Pélerin jouent ce rôle structurant, comme l'a bien mis en évidence Bersier (1942) (fig. 3 et 4). Plus à l'ouest, cette morphologie de cuesta s'estompe en raison de la disparition progressive de ceux-ci. Très visibles dans le vignoble, ces bancs de la Molasse charriée sont aussi présents à plus haute altitude, où les rubans forestiers qui ceinturent le Mont Pélerin les mettent en valeur (fig. 5).

La formation d'un relief structural nécessite qu'un ou des agents d'érosion modèlent, de manière différentielle, le relief. Ici, c'est principalement le **glacier du Rhône** qui a joué ce rôle érosif, parallèlement au creusement et à l'approfondissement de la cuvette lémanique (Wildi et al. 1999). Les flux glaciaires ont ainsi isolé le Mont Pélerin, en creusant notamment le bassin d'Ecoteaux plus à l'est (Pugin et al. 1993), et mis en saillie les bancs résistants de conglomérats. Les niveaux plus tendres ont non seulement été surcreusés, mais le glacier y a également déposé de la moraine, comme l'ont bien montré Monnard et Chevalley (1991) (fig. 5), ainsi que de multiples blocs erratiques, surtout sur le haut du versant.



Fig. 2 *Vue de Lavaux en direction du sud-est depuis les hauts de Cully (Vaud, Suisse). Ce panorama permet d'observer au premier plan le vignoble de Lavaux (Moyen-Pays), au second le versant lacustre et la cuvette lémanique, aux troisième et quatrième plans, les Préalpes (domaine pennique) et les Hautes Alpes Calcaires (domaine helvétique) coupés par la cluse du Rhône (Photo : M. Genier-Rosset).*



Fig. 3 *Structuration du paysage par les bancs de conglomérats du Mont Pélerin au Monteiller (Photo : P.-A. Chevalley).*

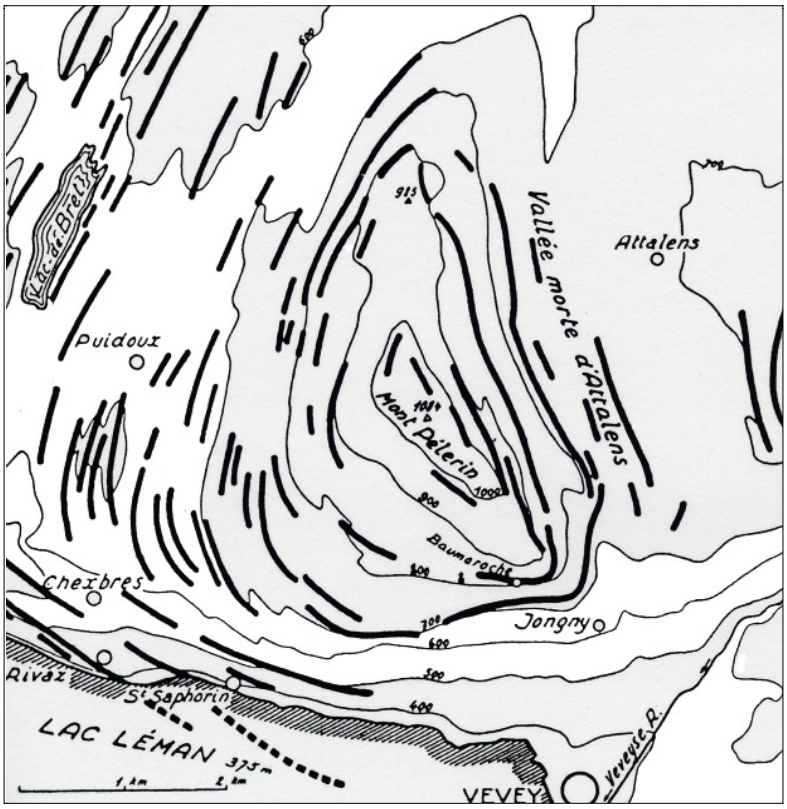


Fig. 4 Morphologie structurale du Mont Pélerin (Bersier 1942). Les bandes noires correspondent aux principaux alignements d'escarpements de conglomérats.

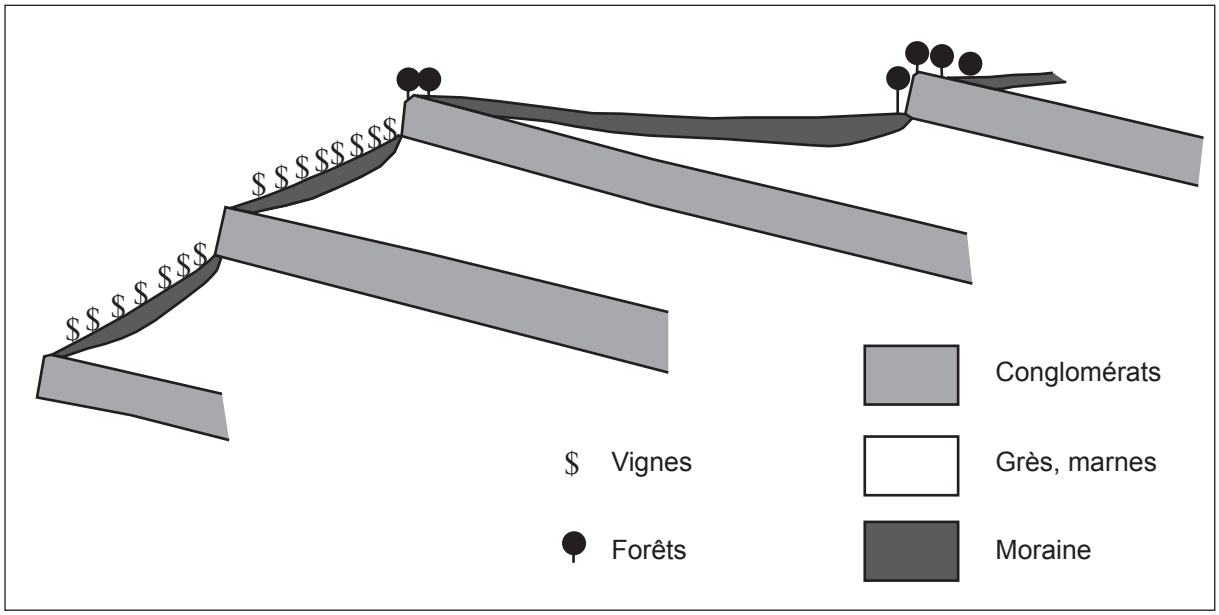


Fig. 5 Schéma structural simplifié mettant en évidence la morphologie de cuesta du versant, le rubannement de la Molasse charriée dans le haut du versant, ainsi que le dépôt différencié de la moraine en fonction de la morphologie structurale (source : Monnard & Chevalley 1991, modifié).

Dans la partie occidentale de Lavaux, là où le substrat rocheux est composé de dépôts de matériaux moins grossiers (alternance de grès et de marnes), les **processus gravitaires dominent**. En effet, le secteur est marqué par un grand nombre de glissements de terrain, stabilisés ou non (fig. 6). Les plus importants sont ceux de Converney-Taillepied et de La Cornalle-Les Luges, étudiés respectivement par Noverraz et Weidmann (1983) et Bersier et al. (1975). Ces instabilités ont constitué des contraintes géotechniques importantes lors de la construction d'infrastructures de transport (chemins de fer Lausanne-Fribourg, Ligne du Simplon et autoroute A9) dans le Lavaux (Bertholet & Vuagniaux 2004).

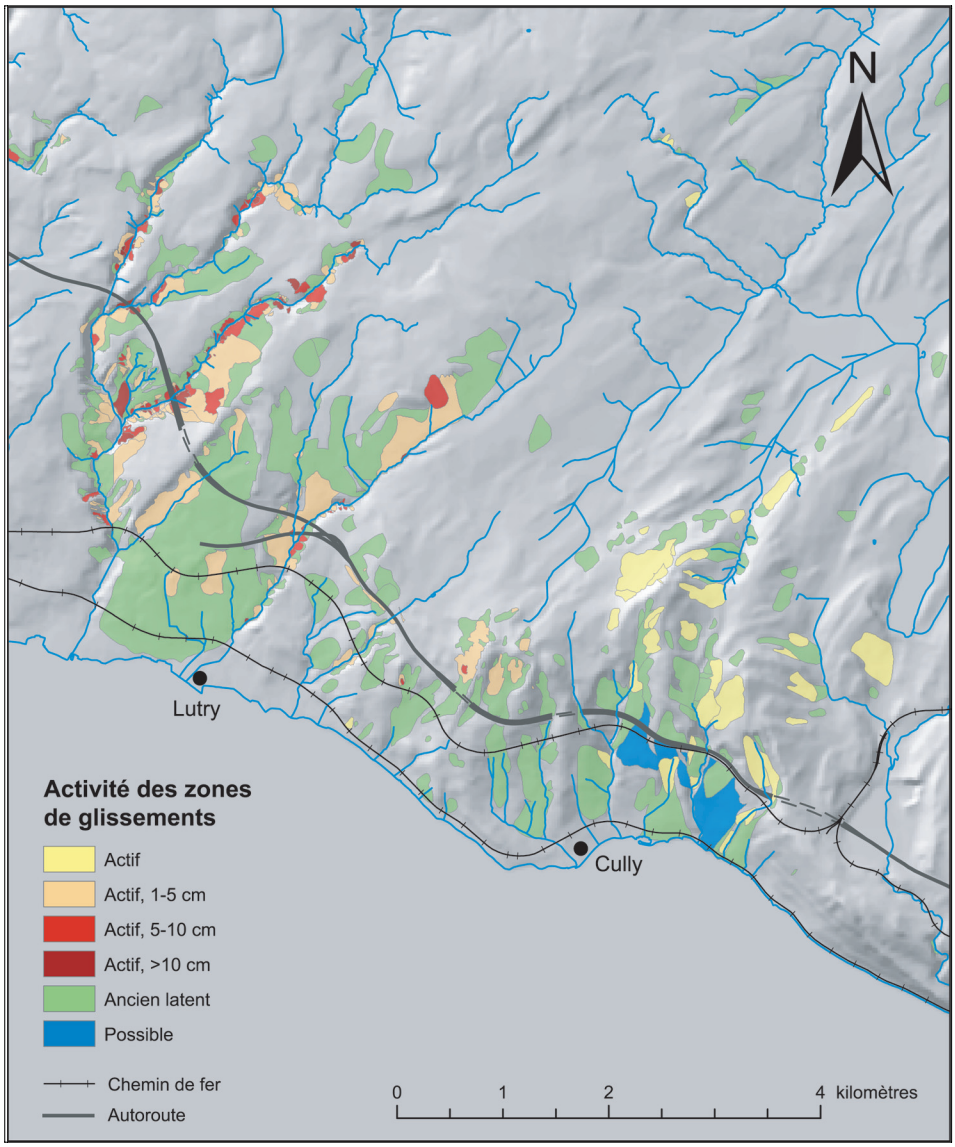


Fig. 6 Carte des glissements de terrain de l'ouest de Lavaux, représentés selon leur activité. Les différentes infrastructures de tranport sont figurées en noir (source : Bertholet & Vuagniaux 2004, modifié).

2.5. L'aménagement et l'utilisation par l'homme

Ce qui fait l'intérêt et la réputation du paysage de Lavaux, c'est bien l'utilisation que l'Homme en a fait, en aménageant le relief et en le mettant en valeur pour l'agriculture. Il s'agit ainsi d'un paysage fabriqué et façonné par la main de l'Homme (De Fossey 2004), en d'autres termes, un paysage culturel.

Dans ce processus de façonnement d'un paysage, les sociétés qui l'ont aménagé ne se sont pas affranchies des contraintes du relief. Tout au plus se sont-elles adaptées au contexte morphologique. Ainsi, aux pieds et sur les flancs du Mont Pélerin, là où la pente s'adoucit et le climat devient plus humide, seuls les replats séparés par les escarpements de conglomérats ont été défrichés ; les têtes de bancs, peu utiles et même dangereuses pour l'élevage, restant quant à elles boisées, ce qui a donné naissance au rubannement de la Molasse dont nous avons déjà fait mention (cf. chap. 2.4).

Dans la partie la plus escarpée de Lavaux, là où les bancs conglomératicques sont les plus élevés et les plus rapprochés, l'Homme les a mis à profit dans l'étagement du vignoble. A certains endroits, ce sont les escarpements eux-mêmes qui jouent le rôle des murs séparant les vignes en terrasses (fig. 7). En raison des processus de météorisation affectant les bancs de conglomérats, cette pratique n'est pas sans danger et de nombreux bancs sont maintenant consolidés artificiellement (fig. 7).



Fig. 7 Banc de conglomérats et consolidation artificielle entre Epesses et Chexbres (photo : M. Bertholet et R. Vuagniaux).

Plus à l'ouest, parallèlement à la réduction des escarpements conglomératicques, le paysage viticole s'uniformise, se moulant simplement dans les changements fréquents de concavité du versant liés à la prédominance des processus gravitaires.

3. Un paysage à protéger

Ce qui fait la valeur[3] du paysage de Lavaux, c'est donc essentiellement un mélange de valeur esthétique (harmonie des formes et des couleurs, points de vue multiples vers l'intérieur comme vers l'extérieur du site), culturelle et patrimoniale (le paysage de Lavaux est le résultat d'un long processus de façonnement agricole) et économique (Lavaux est avant tout l'un des vignobles les plus réputés de Suisse)[4].

Etant donné sa localisation en périphérie de l'agglomération lausannoise, la région est confrontée à des phénomènes de **spéculation foncière dès la première moitié du 19ème siècle**, ce qui augmente petit à petit les prix du terrain, le rendant inaccessible aux viticulteurs (De Fossey 2004). Il s'ensuit, surtout dans la partie occidentale de Lavaux, un grignotage et un mitage du paysage viticole par des constructions résidentielles, processus qui rend nécessaire la prise de mesures de régulation, étudiées en détail par De Fossey (2004) et dont nous reprenons les grandes lignes ici.

Déjà avant 1950, les communes de Riex, d'Epesses et de Cully protègent leur vignoble contre l'urbanisation au moyen de règlements communaux. En 1959, c'est au tour du vignoble du Dézaley d'être mis sous protection grâce au plan d'extension communal. L'Exposition nationale de Lausanne (1964) est l'occasion de faire prendre conscience au public du problème du mitage du vignoble de Lavaux (Bridel 1998 : 283). La même année est adoptée la loi Vouga, qui interdit la construction sur des parcelles de moins de 4500 m^2, ce qui freinera pendant quelque temps l'extension du domaine bâti, étant donné la taille moyenne nettement plus faible des parcelles de Lavaux (De Fossey 2004).

Mais ce n'est que dans les années 1970 qu'un frein efficace pourra être mis à la construction, passant par :

- l'adoption de la loi fédérale sur la protection des eaux (LPEP) en 1971 qui, en interdisant les constructions dans les zones non raccordées au réseau d'égouts, induira de fait une réduction des zones à bâtir généralement surdimensionnées par les communes ;
- l'arrêté fédéral urgent (AFU) de 1972 gelant les constructions hors de la zone à bâtir et dans la partie surdimensionnée de la zone à bâtir, dans l'attente de l'adoption d'une législation sur l'aménagement du territoire (Nahrath 2003) ;
- au niveau local, le lancement en 1973 de l'initiative constitutionnelle « Sauver Lavaux », qui obtient plus de 26'000 signatures et est acceptée en votation populaire en 1977 par 56.8 % des voix[5]. La même année, la région de Lavaux entre

[3] Sur la valeur des paysages, voir Bisang et al. (2001) et Reynard (2004).

[4] L'exemplarité des formes, la lisibilité du relief, la diversité géologique et géomorphologique, ainsi que l'intégration des aménagements humains et des formes naturelles, en font également un paysage (géomorphologique) à forte valeur scientifique et un géotope à protéger et à valoriser.

[5] L'initiative est rejetée à 44.8% des voix par les communes du district.

dans l'*Inventaire fédéral des paysages, sites et monuments naturels d'importance nationale* (IFP) (OFEFP 1977) ;

- enfin, l'inscription dans la constitution vaudoise de l'article 6 « La région de Lavaux, de la Lutrive à Corsier, est zone protégée » débouche sur l'adoption en 1979 de la *Loi sur le plan de protection de Lavaux* (LPPL)[6].

Cette loi distingue sept territoires – en réalité des zones – avec des affectations différentes : certains secteurs autorisent la construction, avec des règles plus ou moins strictes, alors que d'autres sont destinés uniquement à l'agriculture ou à la viticulture (Bridel 1998 : 288). De Fossey (2004) relève que toute une série de cas de constructions et de projets[7] qui, dans les années 1990, ont été combattus par des associations de protection de la nature, se référant à l'article constitutionnel et à la loi sur la protection de Lavaux. Le plan de protection constitue donc un outil efficace ayant permis de sauvegarder les caractéristiques essentielles du paysage de Lavaux.

La situation actuelle est toutefois assez précaire. En 1998, la modification de la loi fédérale sur l'aménagement du territoire (LAT) a débouché sur un assouplissement en matière d'utilisation de bâtiments agricoles situés dans les zones agricoles. La révision de la Constitution vaudoise en 2002 a en outre supprimé l'article concernant Lavaux[8]. Etant donné la forte pression anthropique régnant sur tout l'arc lémanique, la « vulnérabilité paysagère » de Lavaux peut ainsi être considérée comme très élevée. Et, comme pour d'autres paysages de Suisse, l'évolution récente des politiques publiques de protection de la nature et du paysage, visant à un assouplissement des prescriptions, ne laisse pas augurer une diminution de cette vulnérabilité à court et à moyen terme.

4. Un paysage à valoriser

4.1. Méthode de médiation des Sciences de la Terre

En raison de sa richesse et diversité géologique et géomorphologique (cf. chap. 2), Lavaux offre un terrain privilégié pour la mise en valeur des Sciences de la Terre. Encore faut-il disposer d'une approche permettant de communiquer cet intérêt à un public de non-initiés. Pour ce faire, nous rappelons ici brièvement la méthode de médiation scientifique développée par Pralong (2003). Son but est de proposer un cadre temporel en trois phases offrant une approche et une lecture de base du paysage (fig. 8).

---

[6] Sur la procédure d'adoption de la loi, ainsi que sur le développement de l'aménagement du territoire dans la région au cours des années 1960 et 1970, on consultera avec profit le chapitre dédié au plan de protection de Lavaux dans l'ouvrage de Bridel 1998 (pp. 283-288), ainsi que l'article de Ruffy (1979).

[7] Il s'agit entre autres de projets d'améliorations foncières.

[8] Cet article a été jugé trop précis ; le léglislateur a proposé de le remplacer par une loi et a prévu un article transitoire dans l'attente de son adoption. Toutefois, une nouvelle initiative, visant à réintroduire la protection du site de Lavaux dans la constitution vaudoise, a abouti en automne 2003 et une nouvelle votation sera nécessaire (De Fossey 2004).

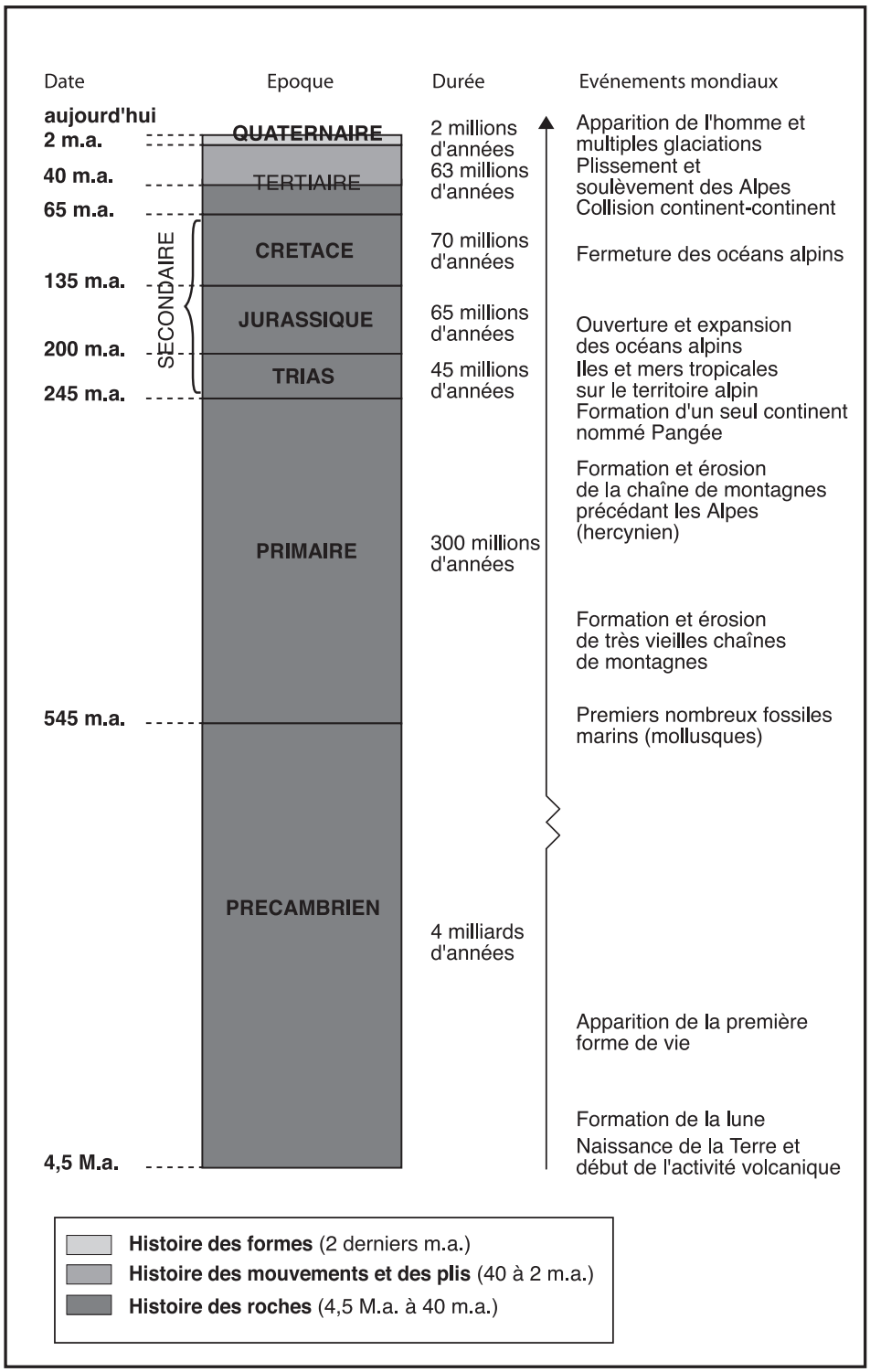


Fig. 8 Les trois histoires du paysage (modifié de Pralong 2003 : 121). Ce modèle de médiation scientifique, applicable aux paysages de la chaîne alpine, trouve dans les terrains molassiques tertiaires un contexte permettant d'illustrer d'une part, l'enchevêtrement de ses histoires et d'autre part, le déroulement de l'orogenèse des Alpes.

La première correspond à l'histoire (géologique) des roches, soit à l'époque de leur formation. Nous pouvons la faire remonter à l'âge de la Terre (4,5 milliards d'années) et la terminer vers 40 millions d'années. A partir de cette limite temporelle, les géologues estiment que la quasi-totalité des roches alpines existe, hormis les roches dites molassiques.

Puis, la deuxième prend en compte l'histoire (tectonique) des mouvements et des plis qu'ont subis ces roches pour former les reliefs actuels ; elle commence à la fin de la précédente histoire et se termine il y a environ 2 millions d'années. C'est durant cette période agitée que se sont mis en place les multiples ensembles de roches (nappes, plis) et les cassures (failles, fractures) observables dans le paysage.

Enfin, la troisième considère la période récente, soit les deux derniers millions d'années, appelée histoire (géomorphologique) des formes. Cette dernière voit notamment différentes périodes d'avancées et de retraits des glaciers alpins retoucher le paysage déjà établi. Durant cet épisode final, les roches, précédemment formées, plissées et soulevées, ont été modelées par l'action des glaciers, de l'eau, du gel-dégel, de la gravité et de l'Homme.

4.2. Mise en pratique et limite de la méthode

En utilisant le modèle présenté ci-dessus, une mise en valeur présentant successivement les aspects lithologiques, tectoniques et géomorphologiques est possible. A l'image des roches du glissement de La Cornalle-Les Luges (fig. 9), une première présentation ordonnée peut servir à raconter l'histoire simplifiée de ce paysage, mélangeant les notions de rêve (relative aux faciès des dépôts) et de risque (liée à l'évolution des versants) :

- d'abord, le dépôt des conglomérats, grès et marnes de Lavaux (environnement marin et continental sous climat tropical) ;
- ensuite, leur plissement et inclinaison (collision et orogenèse alpines[9]) ;
- enfin, leur érosion (action du glacier du Rhône et décompression post-glaciaire).

Dans un deuxième temps, cet exemple montre les limites (logiques) de cette méthode, permettant de dépasser ce cadre pour une entreprise de médiation scientifique d'un niveau plus complexe. En effet, dans ce cas, la limite de la première histoire fixée à 40 millions d'années (début de l'orogenèse alpine) n'est plus valide, car les roches de Lavaux se sont formées en deux temps et au sein des deux premières histoires. Comme le précisent Badoux et Onde (1974 : 50, 133), la Molasse subalpine est constituée de roches conglomératiques remaniées, présentant donc deux âges. Certains galets des affleurements du Mont Pélerin et de ses alentours ont ainsi été taillés dans des conglomérats d'époque crétacée – et non uniquement dans des roches tertiaires –, riches en éléments cristallins.

[9] Pour plus d'information à ce sujet, voir Marthaler 2002.



Fig. 9 Vue de la zone d'arrachement du glissement de La Cornalle-Les Luges (Epesses, Lavaux). L'alternance rythmique des niveaux gréseux et marneux, créée dans le bassin molassique en cours de subsidence au moment de l'érosion de la chaîne alpine naissante, est bien visible. Cette paroi est de plus tassée par blocs en mouvement le long de plans de failles listriques (Photo : J.-P. Pralong).

Ces derniers se sont déposés une première fois à la fin du Mésozoïque, suite à l'érosion par des processus fluviatiles d'un massif (cristallin et sédimentaire) dans la partie interne des Alpes (domaine sud-alpin). Par la suite, ces roches de « première génération » ont été soulevées et transportées au cours de l'ère tertiaire au front des Alpes (partie externe), au sein d'une nappe de charriage (nappe de la Simme) que l'on retrouve aujourd'hui encore dans les Préalpes. C'est seulement à partir de cette période qu'elles ont été reprises, érodées et transportées par les cours d'eau descendant des reliefs alpins naissants, pour venir constituer les alternances de roches conglomératiques, gréseuses et argileuses de la Molasse subalpine.

Ainsi, le fait que la formation « complète » des roches du Mont Pélerin ait été entrecoupée d'une phase d'activité tectonique majeure, suite à la collision alpine, et que leur dépôt final soit contemporain de l'orogenèse des Alpes (deuxième histoire) permet de retravailler le modèle proposé en montrant plus en détail l'imbrication des différents processus (érosion, sédimentation, etc.) à l'origine de la formation du massif alpin.

5. Conclusion

Au travers de l'exemple de Lavaux, les valeurs scénique (esthétique du site et de sa situation), scientifique (intérêt de son substrat pour les Sciences de la Terre et potentialités didactiques), culturelle (histoire de l'implantation humaine et du développement d'activités viticoles) et

économique (lieu stratégique de communication) de ce territoire ressortent très fortement.

A partir de ses caractéristiques géologiques et géomorphologiques intrinsèques, se sont construites et développées ces valeurs, dont les composantes scénique et culturelle ont notamment conduit à la protection institutionnelle de Lavaux, espace marqué par la primauté de la vigne autant dans l'économie que dans le paysage (Badoux & Onde 1974 : 163).

Reste à espérer que la valeur scientifique de ce terroir exceptionnel à tous points de vue puisse profiter de son aura pour elle aussi être « utilisée » et mise en valeur. Comme nous l'avons montré, l'intérêt concernant les roches, formes et processus qui le constituent et le modèlent existe, de même que les méthodes pour le « médiatiser » grâce à une approche didactique. Peut-être qu'un classement au patrimoine mondial de l'UNESCO y contribuerait …

Bibliographie

Badoux H., Onde H. (1974) (Eds.). *Une terre, ses origines, ses régions*, Encyclopédie illustrée du Pays de Vaud, tome 2, Lausanne, Payot.

Bersier A. (1942). L'origine structurale des collines et alignements morphologiques orientés du Plateau vaudois, *Bulletin des Laboratoires de Géologie Lausanne*, N° 75.

Bersier A., Blanc P., Weidmann M. (1975). Le glissement de terrain de La Cornalle-Les Luges (Epesses, Vaud, Suisse), *Bull. soc. vaud. sc. nat.*, 72/4, 165-191.

Bertholet M., Vuagniaux R. (2004). *Evolution des versants et infrastructures de communication dans le Lavaux. L'exemple des glissements de terrains*, Université de Lausanne, Institut de Géographie, levé de terrain n° 384 (non publié).

Bisang K., Nahrath S., Thorens A. (2001). *Screening historique des régimes institutionnels de la ressource paysage (1870 – 2000)*, Chavannes-près-Renens, Working Paper de l'IDHEAP, 8/2000.

Bridel L. (1998). *Manuel d'aménagement du territoire pour la Suisse romande*, tome 2, Genève, Georg.

De Fossey A. (2004). Le régime institutionnel du paysage de Lavaux, évolution 1980-2000, Université de Lausanne, Faculté des Sciences sociales et politiques, mémoire de licence, non publié.

Marthaler M. (2002). *Le Cervin est-il africain ? Une histoire géologique entre les Alpes et notre planète,* Le Mont-sur-Lausanne, Editions LEP (Loisirs et Pédagogie).

Monnard E., Chevalley J.-P. (1991). *Levé de terrain géomorphologique dans la région de Lavaux et du Mont Pélerin sur les communes de Chardonne, Chexbres, Puidoux, Rivaz et St-Saphorin*, Université de Lausanne, Institut de Géographie, levé de terrain n° 175 (non publié).

Nahrath S. (2003). *La mise en place du régime institutionnel de l'aménagement du territoire en Suisse entre 1960 et 1990*, Thèse de doctorat, Lausanne, IDHEAP-Université de Lausanne.

Noverraz F., Weidmann M. (1983). Le glissement de Converney-Taillepied, *Bull. Géologie Lausanne*, N° 269.

OFEFP (1977). *Inventaire fédéral des paysages, sites et monuments naturels d'importance nationale*, Berne.

Platt N. H., Keller B. (1992). Distal alluvial deposits in a foreland basin setting. The Lower Freshwater Molasse (Lower Miocene), Switzerland : sedimentology, architecture and palaeosols, *Sedimentology*, 39, 545-565.

Pralong J.-P. (2003). Valorisation et vulgarisation des sciences de la terre : les concepts de temps et d'espace et leur application à la randonnée pédestre, In: Reynard E., Holzmann C., Guex D., Summermatter N. (Eds.). *Géomorphologie et tourisme*, Lausanne, Institut de Géographie, Travaux et Recherches N° 24, 115-127.

Pugin A., Bezat E., Weidmann M., Wildi W. (1993). Le bassin d'Ecoteaux (Vaud, Suisse) : témoin de trois cycles glaciaires quaternaires, *Eclogae geol. Helv*., 86/2, 343-354.

Reynard E. (2004). La géomorphologie et la création des paysages, In: Reynard E., Pralong J.-P. (Eds.). *Paysages géomorphologiques*, Compte-rendu du séminaire de 3ème cycle CUSO 2003, Lausanne, Institut de Géographie, Travaux et Recherches N° 27, 2004, 9-20.

Ruffy V. (1979). Lavaux : plan de protection – plan d'exception, *Geographica Helvetica*, 3/1979, 27-34.

Weidmann M. (1988). *Atlas géologique de la Suisse, feuille 1243, Lausanne*, Notice explicative, Berne, Service hydrologique et géologique national.

Weidmann M., Homewood P., Morel R., Berchten J.-D., Bucher H., Burri M., Cornioley J.-R., Escher P., Rück Ph., Tabotta A., Zahner Ph. (1993). *Atlas géologique de la Suisse, feuille 1244, Châtel-St-Denis*, Notice explicative, Berne, Service hydrologique et géologique national.

Wildi W., Moscariello A., Pugin A. (1999). Histoire glaciaire du Léman, In : Bertola C. et al. (Eds.). *Découvrir le Léman 100 ans après François-Alphonse Forel*, Genève/Nyon, Slatkine/Musée du Léman, 399-414.

Lecture et analyse d'un paysage : Zermatt et le Cervin. Un exemple de la mémoire de la terre révélée par les panoramas

MARTHALER Michel
Institut de Géographie, Université de Lausanne, BFSH 2, CH – 1015 Lausanne

Michel.Marthaler@unil.ch

Résumé

Le paysage de la région de Zermatt est analysé et perçu comme un exceptionnel révélateur de l'histoire de la Terre. Les hautes Alpes valaisannes permettent en effet de contempler d'un seul regard la superposition de deux continents qui ont inséré les restes d'un océan, appelé prisme d'accrétion. Une des clés de lecture proposée est celle d'un cycle orogénique, où s'enchaînent 3 histoires: celle des roches (la stratigraphie), celle de leurs mouvements, déformations et recristallisation (tectonique et métamorphisme) et celle des formes et dépôts du Quaternaire. Ce modèle simple est complété et éclairé par la géodynamique permanente (passée et actuelle) de notre planète; pendant leur dépôts, les roches dérivent sur leur substratum et se déforment déjà, comme l'illustre dans le paysage la géométrie complexe du prisme d'accrétion océanique. Deux excursions permettent d'appliquer la méthode de lecture du paysage proposée, où les roches et les « portions de paysages » sont décrits et expliqués dans cette perspective temporelle en 3 grandes étapes. L'espace des montagnes devient ainsi une aide à percevoir d'anciens espaces disparus dans l'immensité des temps géologiques.

Abstract

The landscape of the Zermatt region is analysed and seen as exceptionally revealing of the history of the Earth. The Alps of the upper Valais area (oriental Swiss Alpes) allow the superposition of two continents and the remains of an ocean (accretion prism) to be contemplated in one view. The key to one proposed reading is the orogenesis cycle where three histories are linked together: rocks (stratigraphy), their movements, deformations and recrystalisation (tectonics and metamorphism), and the Quaternary forms and deposits. This simple model is completed and enhanced by the geodynamics (past and present) of our planet. For instance, during their deposit, rocks drifted on their substrat and were deformed already at this initial stage, as the complex geometry shows in the landscape of the accretion prism. Two excursions allow the proposed landscape reading method to be applied. Here, the geology and « landscape portions » are described and explained in this 3-phase temporal perspective. The mountain space enables previous spaces, lost in the immensity of geological time, to be perceived.

In: Reynard E., Pralong J.-P. (Eds.). *Paysages géomorphologiques*, Compte-rendu du séminaire de 3ème cycle CUSO 2003, Lausanne, Institut de Géographie, Travaux et Recherches N° 27, 2004, 258 p.

1. Introduction

Les paysages naturels sont une ressource, un laboratoire d'analyse, un média extraordinaire de valorisation pour les Sciences de la Terre. Ils expriment de multiples façons, de la plus évidente à la plus mystérieuse, comment le temps et les mouvements de notre Terre sont inscrits dans l'espace. La géographie d'aujourd'hui est le résultat d'une succession de paléogéographies : l'espace actuel des montagnes est un raccourci gigantesque à travers des temps et des espaces disparus (Marthaler 2002).



Fig. 1 *Le paysage actuel des montagnes s'est longuement construit grâce à une succession de paysages très anciens dont les roches gardent la mémoire (Marthaler 2003). La pyramide rocheuse du Cervin nous apparaît aujourd'hui comme un petit radeau continental « échoué » sur les couches sédimentaires d'un océan disparu.*

La région de Zermatt est particulièrement propice à la lecture géologique et géomorphologique d'un paysage. Le Cervin (4447 mètres), radeau continental « échoué » sur les restes d'un océan disparu (Fig. 1), recèle une fantastique mémoire géodynamique qui est aujourd'hui révélée, entre autres, par sa morphologie qui en fait l'icône internationale de la Suisse.

Les quatre ères géologiques y sont représentées (cf. fig. 5) :

- l'ère primaire dans les anciens gneiss, d'origine africaine du Cervin, de la Dent Blanche et le Weisshorn, d'origine européenne pour le Mont Rose et les Mischabel;
- l'ère secondaire pour les sédiments (calcschistes) et la croûte (métabasaltes, métagabbros, serpentinites) océaniques de la région de Zermatt;
- l'ère tertiaire pour le métamorphisme, les déformations et les contacts tectoniques entre ces différentes roches, la morphologie soulignant les plans de chevauchement entre les nappes et le pendage des structures;
- l'ère quaternaire a permis, entre autres, la sculpture des formes du relief et le dépôt des moraines grâce aux glaciers.

Cependant, lire et analyser un paysage naturel alpin est une démarche complexe, car les événements géologiques qui ont permis de le construire ne sont pas lisibles dans une continuité spatiale. Ainsi, le paysage est comme un livre d'histoire dont il manque des pages, et celles qui nous restent sont mélangées, présentées dans un apparent désordre, non chronologique. En déplaçant notre regard dans l'espace, à travers les formes, les structures et les roches, on passe d'une ère à l'autre sans logique apparente; le temps et sa durée nous apparaissent alors comme fragmentés .

Ainsi notre démarche didactique, rejoignant celles de Kramar & Marthaler (à paraître) et Pralong (2003), essaie d'ordonner les roches, les formes et les traits du paysage dans la chronologie des événements géologiques et géomorphologiques qui l'ont façonné (fig. 2). La raison en est qu'un paysage se construit en plusieurs longues étapes, qui sont, de façon très schématique, celle des roches, des déformations et des formes (voir Pralong 2003). Cette simplification en trois temps est en premier lieu un outil didactique qui permet « d'ordonner l'espace par le temps » ; ce modèle pouvant être nuancé, affiné, voire critiqué, en fonction de la complexité du lieu, du niveau de connaissance de l'observateur et de l'avancement de la recherche scientifique.

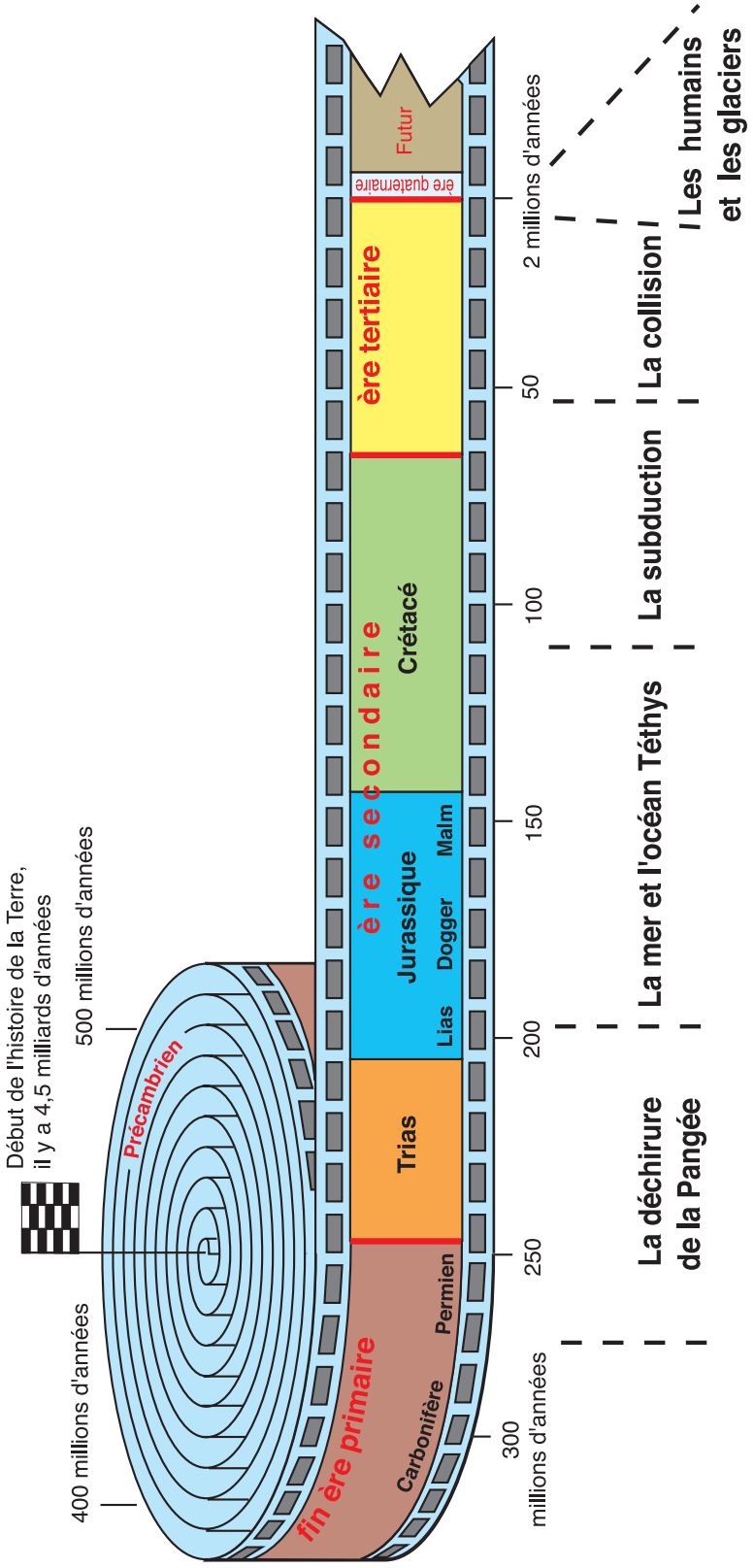


Fig. 2 Chronologie simplifiée des étapes géodynamiques liées à l'histoire des Alpes (tiré de Marathaler 2002 : 10)

2. Les trois histoires du paysage de la région de Zermatt

2.1 L'histoire des roches

Cette histoire est la plus longue de toute, puisqu'elle débute avec l'âge des gneiss d'origine briançonnaise (européenne), dont un métagranite intrusif dans la nappe de Siviez-Mischabel a été daté par Bussy et al. (1996) de 500 millions d'années. Les gneiss de la pyramide du Cervin appartiennent eux à la nappe de la Dent Blanche (Argand 1911), d'origine africaine, ou plutôt gondwanienne ; leur histoire géologique, surtout magmatique, remonte d'avant et pendant l'orogenèse hercynienne (environ 300 millions d'années d'après von Raumer & Neubauer 1993).

Cette longue orogenèse anté-alpine aboutira à la formation de la Pangée, vers la fin du Carbonifère et au début du Permien. A cette époque, l'érosion de cette vaste chaîne entre en jeu ; beaucoup de sable, d'argile et de galets sont amenés sur les bords de cet immense continent pangéen. S'y déposent les sédiments qui vont s'indurer en grès et conglomérats. Pendant l'ère tertiaire (anticipons déjà l'histoire suivante), leur structure orientée va encore s'accentuer en raison du métamorphisme alpin, A l'image des quartzites de St-Nicolas (Bearth 1980), utilisées pour les toits des chalets valaisans.

L'ère secondaire raconte ainsi l'aventure téthysienne : la naissance de la mer liée au rifting de la Pangée, son agrandissement et son océanisation pendant le Jurassique, son rétrécissement par subduction à la fin du Crétacé. D'innombrables exemples illustrent cette « mémoire de la mer dans les montagnes » et la région du Cervin ne fait évidemment pas exception (Marthaler 2002, 2003). Chronologiquement, on peut donc distinguer dans le paysage zermattois :

- des dolomies et marbres dolomitiques triasiques de couleur jaune-beige à gris clair, formant par exemple les grandes parois sous le pâturage d'Arben, en rive gauche du Zmuttbach. Elles se suivent jusqu'aux escarpements de Türmwang, dominant à l'W le village de Zermatt ;
- plus discrètes sont les brèches jurassiques de l'Unterrothorn, témoins essentiels cependant du rifting de la Pangée qui va engendrer l'océanisation de la Téthys (Stampfli & Marthaler 1990). On en rencontre quelques blocs éboulés sur le sentier à flanc de coteau entre la station de Blauherd et le Stellisee ;
- par contre, les ophiolites jurassiques, lambeaux de croûte océanique incorporés dans le prisme d'accrétion (nappe du Tsaté et zone de Zermatt, Escher et al. 1997, Dal Piaz 1999, Bearth 1964, 1980, 1991), occupent une place de choix dans toute la région. Ainsi, le village de Zermatt est entièrement bâti sur des métabasaltes en coussins, dont la forme d'origine est rarement préservée à cause des déformations de l'ère tertiaire. On peut cependant admirer, dans le petit jardin public au sud de l'église, un magnifique exemple de coussins sous-marins, rapatrié en hélicoptère depuis la région du Fluehorn selon

Bearth (1977) et dont la forme ovale, malgré le métamorphisme de haute pression de l'ère tertiaire, est parfaitement conservée (fig. 3) : témoignage irréfutable d'un ancien fond océanique en pleine montagne ! De même, les serpentinites (péridotites altérées) se remarquent à leur couleur vert bleuté sombre et à leur toucher soyeux dans de nombreux sommets au sud de Zermatt : le Riffelhorn et le Gornergrat, et plus haut et plus au sud le Petit Cervin, le Breithorn et Pollux ;

- enfin, les calcschistes crétacés se distinguent par leur couleur brunâtre, leur structure stratifiée, leur débit en minces plaquettes et leur texture brillante due à la présence de micas. Ces roches sont les anciens sédiments déposés dans l'océan téthysien, puis raclés dans le prisme d'accrétion, échappant ainsi à la subduction (Marthaler & Stampfli 1989). Ils forment les assises tendres à la base du Cervin (Furggrat, Hirli (cf. fig. 5), Seickren), et se poursuivent par le Höhbalmen, le Mettelhorn et, de l'autre côté de la Viège, l'Unterrothorn.



Fig. 3 Bloc isolé formé de métabasaltes en coussins (pillow lava) en faciès éclogitique (Zermatt, sud de l'église) (Photo E. Reynard).

2.2 L'histoire des déformations, des déplacements et du métamorphisme des roches

Sortie du contexte orogénique alpin, il faut d'abord préciser que cette deuxième histoire, intimement liée à la tectonique des plaques qui anime en permanence notre planète, n'a en fait pas de début ; de tout temps, les continents et les océans ont dérivé tout autour de notre planète. La Pangée n'était en effet qu'un stade transitoire de rassemblement de tous les continents à la fin de l'ère primaire. Le rifting qui créa la Téthys, puis

la subduction qui l'a refermée, sont des déplacements qui ont duré durant toute l'ère secondaire.

Le contact océan-continent visible à la base du Cervin (cf. fig. 1) a donc commencé à bouger pendant le Crétacé, lorsque le prisme d'accrétion s'est édifié à la base de la croûte continentale apulienne. Puis, les mouvements de rapprochement entre l'Europe et l'Afrique ont continué pendant l'ère tertiaire ; les grands chevauchements qui séparent les nappes penniques (fig. 4) datent d'environ 40 millions d'années, soit de la fin de l'Eocène (Dal Piaz 1999, Escher et al. 1997).

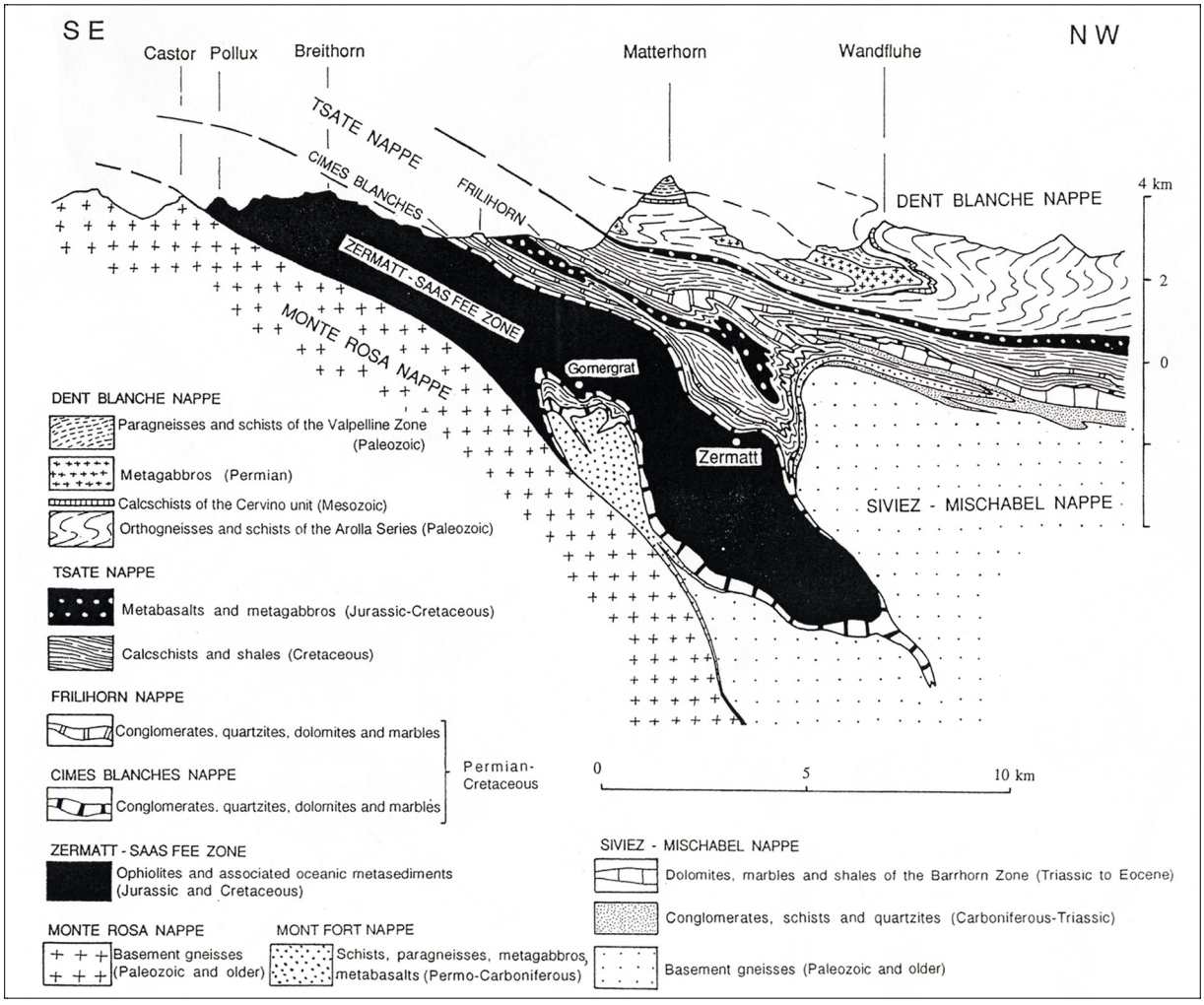


Fig. 4 Coupe géologique simplifiée (Escher et al. 1997) montrant le pendage vers l'W et les relations entre les nappes penniques et austro-alpines. De bas en haut : les nappes du Mont Rose, du Mont Fort et de Siviez-Mischabel (continent européen), la zone de Zermatt et la nappe du Tsaté (océan téthysien) qui contient des lambeaux de la marge européenne (nappes des Cimes Blanches et du Frilihorn et la nappe de la Dent Blanche (continent apulien, anciennement africain).

Durant cette période, toutes les roches ont été en partie subductées et accrétées à des profondeurs variant entre 20 et 50 km. Les plus profondes, comme celles de la croûte océanique de la zone de Zermatt,

ont complètement recristallisé : ainsi on y observe de petits minéraux de grenat qui ressortent en rouge foncé sur le fond vert des amphiboles. Les argiles qui avaient été amenés par les rivières se sont aussi transformée en micas, donnant aux quartzites et aux calcschistes leur aspect brillant.

Un des traits morphologiques les plus saisissants de la région de Zermatt est le contraste entre roches continentales et océaniques : pentes relativement douces (où l'on peut faire du ski) pour les restes de l'océan, parois abruptes faisant le bonheur des alpinistes pour le radeau continental d'origine africaine. La géomorphologie se révèle ainsi être une mémoire géodynamique de la subduction océanique : autrefois actif mais caché sous le bord d'un continent, ce contact est aujourd'hui visible en étant figé dans les parois des montagnes.

Ainsi, pour la compréhension d'un tel paysage, il faut utiliser un raisonnement actualiste pour expliquer le paradoxe de la présence d'anciennes roches continentales posées sur des couches océaniques plus jeunes. Comme déjà mentionné, c'est la notion de prisme d'accrétion qui nous vient en aide, expliquant comment les sédiments des fonds océaniques en subduction, suivis plus tard par ceux de la marge passive, vinrent se coller (ou s'accréter) contre et sous la bordure d'un continent (Lallemand 1999, Malavielle et al. 2002, Stampfli & Marthaler 1990).

Au cours de l'Eocène, le prisme océanique s'agrandit par l'incorporation d'une partie du microcontinent briançonnais et devient ainsi un prisme orogénique. En prenant de la hauteur, depuis Sunnegga ou le Gornergrat, le paysage révèle une étape de plus dans la construction de la chaîne alpine (cf. fig. 6). Aidé par le magnifique dessin de Sartori (1984), on voit nettement les gneiss du continent européen (briançonnais) qui sont venus emboutir la base du prisme d'accrétion. L'effet de la collision plastique est souligné par le grand pli qui déforme le contact océan-continent inférieur. Ici est faite la démonstration que le scénario de construction d'une chaîne de montagne comporte au minimum 3 acteurs : deux continents et les restes d'un océan.

Le dernier événement lié à la collision continentale est celui du soulèvement de la chaîne alpine. Cette fois, dans ce paysage de hautes montagnes, c'est le massif du Mont Rose qui tient la vedette. En effet, les gneiss éclogitiques, enfouis à la fin de l'Eocène à 50 km de profondeur, vont se retrouver au Quaternaire à plus de 4000 mètres d'altitude. Cet énorme soulèvement va s'accompagner d'une intense érosion ; au cours du Tertiaire puis du Quaternaire, plusieurs dizaines de kilomètres de roches vont être arrachées, principalement à la plaque supérieure d'origine africaine.

2.3 L'histoire des formes

L'érosion de la chaîne alpine a donc commencé bien avant le Quaternaire, en témoignent les grandes épaisseurs de flyschs, puis de molasses déposées au pied des deux versants nord et sud des Alpes. Ces dernières devaient avoir une tout autre morphologie que celle d'aujourd'hui, formées essentiellement de nappes austroalpines dont celle de la Dent-Blanche n'est plus qu'un tout petit radeau isolé par l'érosion (klippe).

Ce sont ensuite les multiples glaciations du Quaternaire qui ont modelé et sculpté le paysage, de même que déplacé de grandes quantités de roches désolidarisés. Pendant cette période d'intense érosion, la montagne qui allait prendre le nom de Cervin (ou Matterhorn) prend progressivement la forme d'une pyramide, par érosion de deux grands bassins versants, celui du Rhône au nord et à l'est et celui du Pô au sud. Au cours de la glaciation würmienne, quatre énormes glaciers devaient s'écouler de part et d'autre des faces rocheuses du Cervin qui, lentement, se rapprochaient les unes des autres.

Au nord, le glacier de Zmutt devait confluer avec le Matterhorngletscher, ce dernier confluant vers l'est avec le Furggletscher (ainsi que le Gornergletscher), dont l'altitude sommitale devait avoisiner 4000 m au moins contre la face est du Cervin. Seule une petite pointe (un nunatak) devait émerger de quelques centaines de mètres au-dessus de la glace. Sur le versant italien, un épais glacier partant de sa face sud devait rejoindre le gigantesque glacier valdotain. Les preuves de cette usure sont à chercher non pas à Zermatt, mais dans le Moyen-Pays suisse et le Piémont italien où de très nombreuses moraines et blocs erratiques ont été abandonnés.

On trouve par contre en amont et en aval du village des traces de l'érosion des glaciers sous la forme d'abondantes roches moutonnées et striées, ainsi que de marmites originellement sous-glaciaires, dont les plus connues peuvent être visitées au Gletschergarten de Dossen (aval du Gornergletscher). Les dépôts glaciaires de la région sont donc plus récents que le Würm; ils datent du Tardiglaciaire, comme aux abords du Leisee ou du Stellisee. Enfin, les moraines les plus récentes, montrant morphologie très fraîche de crêtes, d'arcs et de vallums, témoignent du Petit Age Glaciaire, entre 1350 et 1850 ap. J.-C. (cf. fig. 7).

3. Quelques étapes de l'excursion CUSO 2003 sur les paysages géomorphologiques

Dans le cadre du 3ème cycle CUSO dédié aux paysages géomorphologiques, une semaine d'excursion a été organisée, afin de permettre aux participants soit d'obtenir des clefs de lecture de certains paysages (Lavaux, Zermatt), soit de se rendre compte de l'impact de l'activité touristique (Tsanfleuron) ou de découvrir des sites faisant l'objet d'une mise en valeur (Réserve du Vanil Noir) ou d'un projet de mise en valeur (vallon de Réchy).

Ainsi, la première excursion (Schwarzsee-Zermatt) nous mène au pied du Cervin. Elle commence par l'étude des roches océaniques (zone de Zermatt pour la croûte et nappe du Tsaté pour les sédiments) ainsi que des gneiss continentaux du Cervin qui les surmontent. Les 4 ères géologiques sont visibles dans le paysage. La vue sur le pendage vers l'W des gneiss du Mont-Rose permet aussi de comprendre l'enfouissement au Tertiaire de ce massif sous les unités océaniques, puis son soulèvement spectaculaire.

La deuxième excursion (Sunegga-Blauherd-Fluealp) montre avec plus de recul la superposition continent européen–océan téthysien–continent

africain. Elle permet d'analyser la dynamique de la formation d'un prisme d'accrétion océanique qui devient un prisme orogénique. Elle se termine par l'histoire quaternaire, illustrée par la région de Fluealp et du glacier de Findeln.

3.1 1er jour (22.08.03) : Schwarzsee-Zermatt

Au Schwarzsee, en sortant de la télécabine, se trouvent des calcschistes crétacés, métamorphisés au Tertiaire (petits grenats visibles), déposés à l'origine sur la croûte océanique téthysienne. Cette dernière marque le premier plan du paysage, lorsqu'on regarde en direction du Cervin (fig. 5). Comme déjà mentionné, le panorama présente les quatre ères géologiques.

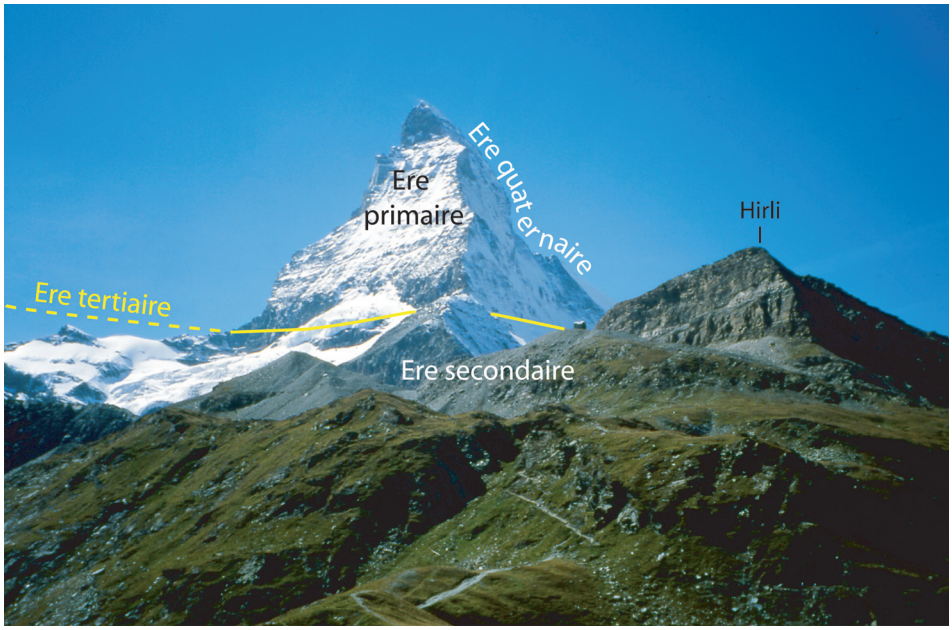


Fig. 5 *Le Cervin et son substratum vu du Schwarzsee. Le sentier qui monte à Hirli puis à la cabane du Hörnli serpente à travers les roches de l'ère secondaire qui témoignent de la Téthys océanique (métabasaltes au 1er plan, calcschistes au 2ème plan) et de sa bordure (dolomies et marbres clairs sous Hirli). Au-dessus du plan de chevauchement tertiaire (contact océan-continent), les gneiss du Cervin datent de l'ère primaire, en contradiction avec la logique du temps. Par contre, sa forme pyramidale, la neige et les glaciers sont quaternaires, et plus jeunes que les rochers de centaines de millions d'années.*

Les roches qui forment la base du Cervin datent toutes de l'ère secondaire, mais dans un ordre perturbé du fait de la construction du prisme d'accrétion pendant le Crétacé : les plus claires et bien visibles au milieu de la paroi du Hirli sont des dolomies du Trias, entourées par des marbres gréseux sombres jurassiques et crétacés. Il s'agit d'un tout petit témoin de la marge passive briançonnaise, incorporée dans le prisme océanique (nappe du Frilihorn, Sartori & Marthaler 1994). Les assises sous et sus-jacentes sont des ophiolites, principalement des métabasaltes de couleur vert bouteille. Celles de la base (zone de

Zermatt) sont plus métamorphiques que celles du haut (nappe du Tsaté), formant les assises de la cabane du Hörnli.

Au-dessus du plan de chevauchement tertiaire, les gneiss du Cervin forment un ensemble complexe de roches ignées paléozoïques métamorphisées, dont les plus abondantes sont les gneiss d'Arolla, qui montrent un rubanement caractéristique blanc-vert pistache. On peut les observer dans les blocs de la moraine tardiglaciaire qui borde le Schwarzsee. Quant à la pointe sommitale plus sombre du Cervin, elle est taillée dans les gneiss de Valpelinne, de composition plus basique (croûte inférieure continentale). Toutes ces roches sont décrites et détaillées sur la récente carte géologique « Matterhorn » (Bücher et al. 2004).

En se retournant pour regarder vers l'est, le massif du Mont Rose semble avoir surgi des profondeurs de la Terre. En effet, le soulèvement de cette grande masse de gneiss en facies éclogitique est gigantesque, puisque ses roches ont été d'abord subductées à 50 km de profondeur, avant de remonter à la surface pour former un des plus hauts sommets des Alpes. Ce massif nous apparaît en pente structurale dans notre direction, soit vers l'ouest (fig. 4). Les gneiss d'origine européenne s'enfoncent sous les serpentinites océaniques du Gornergrat, du Breithorn, du Petit Cervin et même sous les métabasaltes du village de Zermatt. Ainsi, sous nos pieds, les gneiss du Mont Rose se situent déjà à – 4000 mètres de profondeur.

L'itinéraire de descente sur Zermatt passe par Stafelalp, où l'on peut observer un gros éboulement de marbres et calcschistes (Jurassique et Crétacé) descendu des parois nord du Hirli. Face à nous, les parois beiges à jaunes d'Arben sont faites de calcaires dolomitiques, les premiers sédiments marins déposés au Trias dans la Téthys naissante, encore étroite et peu profonde. Plus près de nous dans le temps, la vue sur la marge proglaciaire du glacier de Zmutt montre la moraine du Petit Âge glaciaire encerclant une zone de sandur. Les installations de captage des eaux amenées dans le barrage de la Grande Dixence ont un peu perturbé ce paysage naturel, en créant lacs et digues artificielles.

3.2 2e jour (23.08.03) : Sunnegga-Blauherd-Fluealp

De Sunnegga ou de Blauherd, la vue sur la superposition continent-océan-continent est spectaculaire. Elle est très proche de celle du Gornergrat et peut être interprétée et analysée grâce au dessin géologique de Sartori (fig. 6).

Quatre étapes de l'orogenèse alpine sont visibles :

1. Au pied des hautes montagnes de plus de 4000 mètres, plus particulièrement à la base de l'Obergabelhorn, on distingue de grands lambeaux sombres d'ophiolites qui « nagent » dans les calcschistes. Ce sont des écailles du plancher océanique téthysien qui ont été arrachées lors de la subduction crétacée sous l'Apulie et incorporés dans le prisme d'accrétion. C'est à ce moment qu'a débuté, en profondeur, le chevauchement entre l'Apulie (nappe de la Dent Blanche incluant le Cervin) et le prisme d'accrétion ;

2. A une altitude plus basse, toujours emballés dans la masse des Schistes lustrés, on distingue nettement les grandes bandes claires de quartzites, dolomies et brèches des nappes du Frilihorn et des Cimes Blanches. Ce sont des petits lambeaux sédimentaires de la marge européenne qui ont été incorporés, au début du Tertiaire, dans le prisme qui grossissait ;

3. Le chevauchement entre le continent supérieur (ou apulien) et le prisme d'accrétion a débuté au cours du Crétacé, mais a fonctionné surtout pendant la collision éocène. Comme déjà mentionné, ce contact révélé par la morphologie du relief passe à la base des 5 sommets mythiques valaisans de plus de 4000 mètres (Cervin, Dent Blanche, Obergabellhorn, Zinalrothorn, Weisshorn) ;

4. Enfin sur la droite, en direction du nord, le panorama révèle une étape de plus dans la construction du prisme orogénique alpin. À l'aplomb du Mettelhorn, on voit nettement les gneiss du continent européen (briançonnais) qui sont venus emboutir la base du prisme d'accrétion. L'effet de la collision plastique est souligné par le grand pli en retour qui déforme le contact océan-continent inférieur.

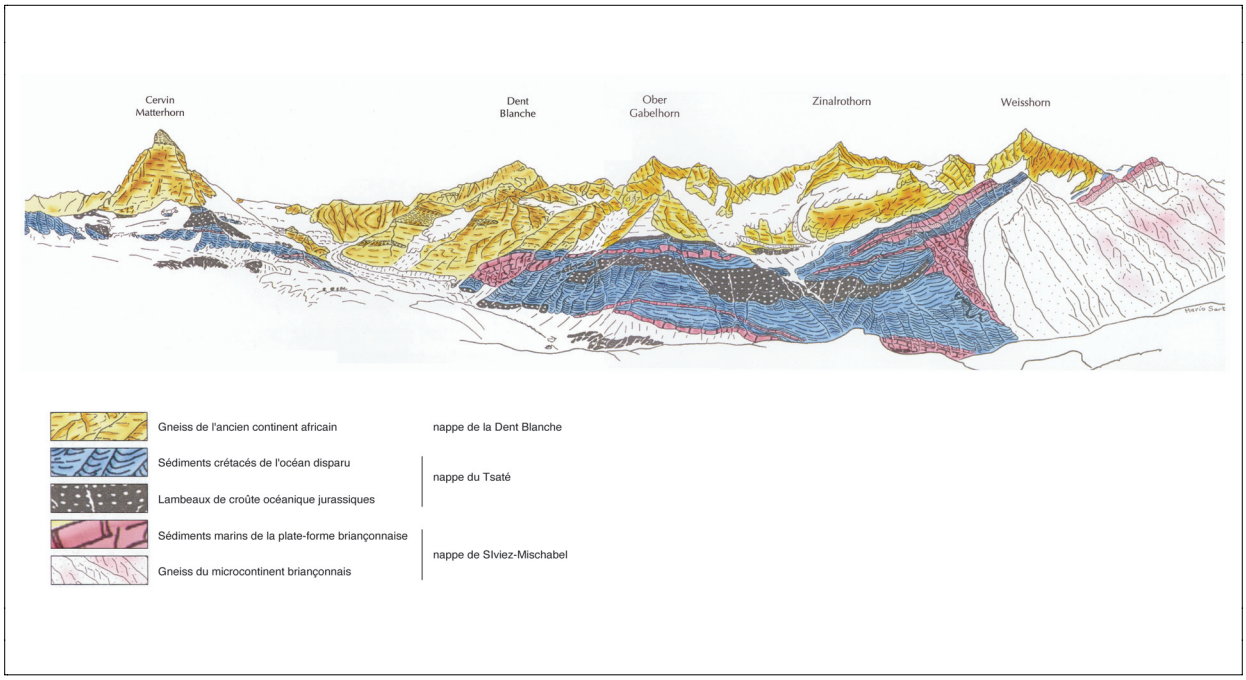


Fig. 6 Ce panorama célèbre, dessiné du Gornergrat par Sartori (1984), révèle une géodynamique ancienne où deux bordures de continents (en gris clairs) ont comprimé les restes d'un océan (en gris foncé).

Enfin, le paysage de la région de Fluealp est dominé par les formes quaternaires. Le restaurant est construit sur un ancien éboulement de pente très faible qui semble avoir flué lentement comme un glacier rocheux. Plusieurs cordons morainiques tardiglaciaires (Stellisee) viennent jouxter vers le sud l'imposante moraine du Petit Age glaciaire du Findelgletscher (fig. 7).

Ce dernier, comme beaucoup d'autres glaciers, montre une fonte actuellle rapide : il a reculé (ou plus exactement fondu) d'environ 1 km, par rapport à la position des installations de captage d'eau de fonte, qui datent des années 1950.



Fig. 7 La marge proglaciaire du glacier de Findeln, dont la moraine latérale droite du Petit Age Glaciaire (1600-1850) est encore très fraîche, alors que les moraines tardiglaciaires montrent une morphologie plus douce, à l'aval du Stellisee (Photo J.-P. Pralong).

4. Conclusion

La construction d'un paysage alpin est un processus complexe qui se déroule sur des millions d'années. Il est intimement lié à l'histoire de notre planète. Pour lire et analyser un paysage, il faut repérer, grâce à la cartographie géologique et géomorphologique, des portions d'espace qui témoignent de toutes une série d'étapes successives de l'évolution géodynamique (voir fig. 8). Les trois longues étapes principales correspondent à celles d'un cycle orogénique (roches et stratigraphie, tectonique, érosion). Les trois histoires d'un paysage sont souvent simultanées, presque toujours chevauchantes et non uniquement successives : l'érosion, par exemple, peut être anté- ou syntectonique, une roche pouvant avoir traversé plusieurs cycles orogéniques.

Dans tous les cas, les trois histoires sont inscrites dans une seule et même roche: celle de de la fabrication de la matière première au Primaire, Secondaire ou même Tertiaire, celle de sa déformation et parfois recristallisation tertiaires, et enfin celle de son affleurement (la patine), de son détachement des parois et utilisation par l'homme au Quaternaire.

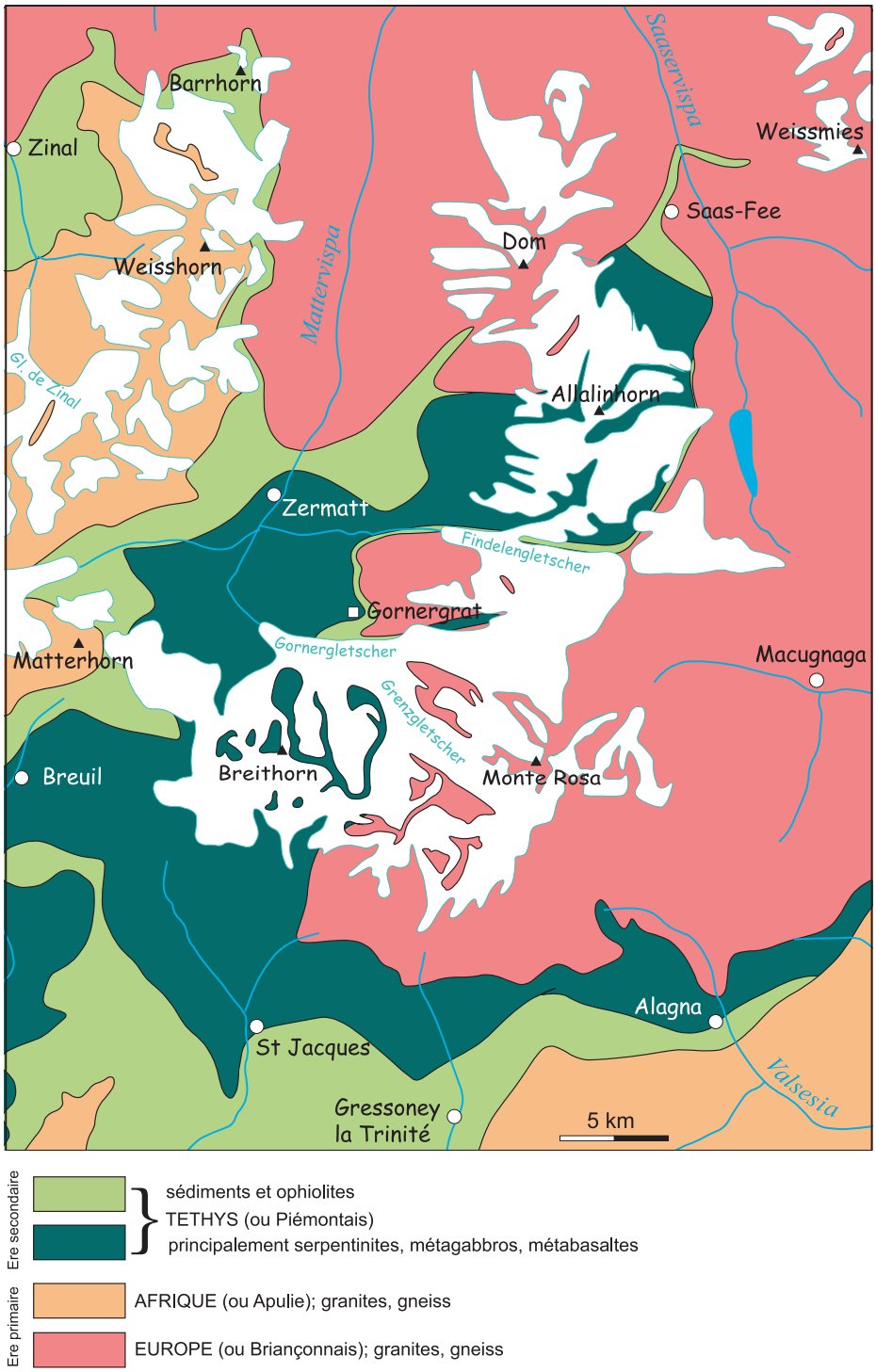


Fig. 8 *Carte géologique simplifieé de la région de Zermatt réalisée par M. Schlup d'après la carte géologique de Zermatt n° 1348 (1953) et la notice explicative de la Carte tectonique des Alpes de Suisse occidentale (2001).*

Ainsi, associés à une démarche didactique, les outils et méthodes de la géologie alpine et de la géomorphologie sont utiles pour analyser et structurer le paysage. Confrontés à la connaissance de la géodynanique

actuelle de notre planète, ils sont une aide efficace pour décrypter la mémoire de la Terre inscrite dans le paysage. Cette triple approche permet de tisser des liens entre le local et le mondial, entre le passé et le présent, entre une géométrie apparemment figée mais visible et des processus actifs mais inaccessibles au regard.

Bibliographie

Argand E. (1911). Les nappes de recouvrement des Alpes Penniques et leurs prolongements structuraux, *Matériaux Carte géol. Suisse n. s*., 31, 1-26.

Bearth P. (1964). *Blatt Randa mit Erläuterungen,* Atlas géologique de la Suisse, Berne, OFEG.

Bearth P. (1977). *Geologische Führer von Zermatt,* Alpinen Vereinigung Zermatt.

Bearth P. (1980). *Blatt St Niklaus mit Erläuterungen,* Atlas géologique de la Suisse, Berne, OFEG.

Bearth P. (1991). *Blatt Zermatt mit Erläuterungen,* Atlas géologique de la Suisse, Berne, OFEG.

Bücher K., Dal Piaz G. V., Oberhänsli R., Gouffon Y., Martinotti G., Polino R. (2004). *Blatt Matterhorn,* Atlas géologique de la Suisse, Berne, OFEG.

Bussy F., Derron F., Jacquod J., Sartori M., Thelin P. (1996). The 500 Ma old Thyon metagranite. New A-type granite occurrence in the penninic realm (Western Alps, Wallis, Switzerland), *Eur. J. Mineral.* 8, 565-575.

Dal Piaz G. V. (1999). The Austroalpine-Piedmont nappe stack and the puzzle of Alpine Tethys, *Mem. Sci. Geol. Padova* 51/1, 155-176.

Escher A., Masson H., Steck A., Epard J.-L., Marchant R., Marthaler M., Sartori M., Venturini G., (1997). Geologic framework and structural evolution of the Western Swiss-Italian Alps, In *: Deep structure of the Swiss Alps - Result from NFP 20*, Basel, Birkhauser, 205-222.

Kramar N., Marthaler M. (à paraître). Le concept de cycle orogénique utilisé comme outil didactique, *Actes du Colloque de Nice sur la didactique des Sciences de la Terre,* Nice, Association Quartz.

Lallemand S. (1999). *La subduction océanique*, Paris, Gordon and Breach Science Publ.

Malavielle J., Marcoux J., De Wever P. (2002). L'océan perdu, In : Avouac J.-P., De Wever P. (Eds.). *Himalaya – Tibet, le choc des continents,* Paris, CNRS éditions et Museum national d'histoire naturelle.

Marthaler M. (2002). *Le Cervin est-il africain ? Une histoire géologique entre les Alpes et notre planète,* Le Mont sur Lausanne, Editions LEP (Loisirs et Pédagogie).

Marthaler M. (2003). La mémoire de la Terre cachée derrière les panoramas, In : Reynard E., Holzmann C., Guex D., Summermatter N. (Eds.). *Géomorphologie et tourisme, Actes de la Réunion annuelle de la Société Suisse de Géomorphologie (SSGm), Finhaut*, 21-23 septembre 2001, Lausanne, Institut de Géographie, Travaux et Recherches No 24, 105-114.

Marthaler M., Stampfli G. (1989). Les Schistes lustrés à ophiolites de la nappe du Tsaté : un ancien prisme d'accrétion issu de la marge active apulienne ?, *Bull. Suisse Min. Pétr.,* 69/2, 211-216.

Pralong J.-P. (2003). Valorisation et vulgarisation des sciences de la Terre : les concepts de temps et d'espace, In : Reynard E., Holzmann C., Guex D., Summermatter N. (Eds.). *Géomorphologie et tourisme, Actes de la Réunion annuelle de la Société Suisse de Géomorphologie (SSGm),*

Finhaut, 21-23 septembre 2001, Lausanne, Institut de Géographie, Travaux et Recherches N° 24, 115-127.

Sartori M. (1984). Geology of the Penninic zone in Zermatt area*, AAPG meeting in Geneva, july 1984, field trip n. 9*.

Sartori M., Marthaler M. (1994). Exemples de relations socle-couverture dans les nappes penniques du Val d'Hérens, *Bull. Suisse Min. Petr.* 74, 503-509.

Stampfli G., Marthaler M. (1990). Divergent and convergent margin in the North-Western Alps. Confrontation to actualistic models, *Geodinamica Acta, 4/3,* 159-184.

von Raumer J., Neubauer F. (1993). *The pre-Mesozoic geology in the Alps,* Heidelberg, Springer Verlag.

La régulation des usages du paysage en Suisse : des politiques publiques aux droits de propriété

NAHRATH Stéphane

Institut de Hautes Etudes en Administration Publique (IDHEAP), Route de la Maladière 21
CH – 1022 Chavannes-près-Renens
et
Institut d'Etudes Politiques et Internationales (IEPI), Université de Lausanne, BFSH 2, CH – 1015 Lausanne

Stephane.Nahraht@idheap.unil.ch

Résumé

Partant du constat de l'existence d'un phénomène, relativement récent, de (re)découverte du paysage en tant que ressource socio-naturelle à préserver, l'article applique à cette dernière le postulat central de l'économie institutionnelle des ressources naturelles selon lequel toute régulation efficace et durable d'une ressource passe par la création de *droits de propriété* qui soient clairement définis et attribués aux différents groupes sociaux concernés par son usage et sa gestion.

Toutefois, le paysage n'appartenant, d'un point de vue formel, à personne, l'article montre comment ce sont les politiques publiques qui ont en réalité progressivement créé, tout au long de la seconde moitié du XXème siècle, des formes de droits d'usage sur la ressource.

Après avoir reconstitué les principales étapes de ce processus, l'article met en lumière les cinq principales tensions qui traversent toute l'histoire de cette mise en place des régulations du paysage, tensions qui constituent autant d'obstacles à leur efficacité. A cette occasion, les limites de notre conception moderne – privative – de la propriété (foncière) sont plus particulièrement discutées.

En conclusion, l'article présente, d'un point de vue théorique, trois stratégies politiques possibles (la patrimonialisation, la communautarisation et la pluradomanialisation), susceptibles de permettre un dépassement des blocages contemporains résultant, précisément, de cette hégémonie de la propriété privative.

Abstract

Considering the recent process of (re)discovering landscape as an important resource, this article analyses the conditions of its sustainable management. It applies the central postulate of the institutional economic approach, namely the creation of clearly defined property rights (to be attributed to all

In: Reynard E., Pralong J.-P. (Eds.). *Paysages géomorphologiques*, Compte-rendu du séminaire de 3ème cycle CUSO 2003, Lausanne, Institut de Géographie, Travaux et Recherches N° 27, 2004, 258 p.

the different user groups). This is considered as being the main condition for an efficient and sustainable regulation of a (natural) resource.

Starting out from the statement that there is no formal owner (in juridical terms) of landscape, the article shows how public policies progressively created an implicit corpus of use rights on landscape during the second part of the 20th century.

This brief historical analysis allows five important tensions which structure all the historical process of landscape's public policies and which constitute serious obstacles to their effectiveness to be highlighted. It also identifies the limits and problems of our modern conception of private property when dealing with the political regulation of a resource such as landscape.

In its conclusion, the article presents, in a theoretical perspective, three possible political strategies ("patrimonialisation", common property and the reintroduction of plura dominia) likely to overcome the current limits arising from this hegemony of private property.

1. Introduction : La (re)découverte du paysage durant la seconde partie du XXème siècle : l'émergence de la question de la propriété[1]

Tout se passe comme si nous assistions, depuis une vingtaine d'années environ, à un processus socio-économique et politique de (re)découverte de l'importance des usages (matériels comme immatériels) que nous faisons de ce que nous nommons – de manière pas toujours très précise – le « paysage »[2]. Cette (re)découverte peut probablement s'expliquer, d'un point de vue idéel ou conceptuel, par la conjonction de plusieurs phénomènes tels que : (1) l'existence d'une proximité conceptuelle entre les objectifs holistiques et humanistes du développement durable d'une part, et le caractère englobant du paysage comme forme de relecture inséparablement culturelle et écosystémique du territoire (régional, national, voire international) d'autre part, (2) un rééquilibrage entre critères esthétiques (artistiques), touristiques et écosystémiques contribuant à briser le monopole des sciences naturelles (et plus particulièrement de la biologie) en matière de définition des espaces naturels méritant d'être protégés, ou encore, (3) la « mercantilisation » du paysage comme prolongement du processus historique d'intégration de l'environnement naturel dans les catégories économiques communes de perception du monde.

Parallèlement, la diffusion de ces critères de perception et d'évaluation du paysage, ainsi que des formes d'usages qui en découlent, ont contribué à mettre en lumière l'existence de très importantes rivalités autour des phénomènes d'exploitation comme de protection du paysage[3], rivalités débouchant sur l'enlaidissement et/ou la destruction de nombreux espaces paysagers, dont les conséquences sont de plus en plus souvent considérées comme inacceptables par une majorité des citoyens, ainsi que par les autorités politico-administratives de nos pays. Il est ainsi tout à fait intéressant de remarquer combien la combinaison de ces différents phénomènes de (re)construction sociale et politique du paysage ont progressivement contribué à redéfinir ce dernier en termes de « ressource » (socio-naturelle), dont l'application à son égard des principes de la protection de l'environnement, puis, plus

---

1 Les réflexions présentées ici constituent un prolongement des recherches menées dans le cadre du projet de recherche « Vergleichende Analyse der Genese und Auswirkungen institutioneller Ressourcenregime », projet financé par le FNRS (n°1214-055890.98/1) et dirigé par P. Knoepfel, I. Kissling-Naef et F. Varone. Pour une présentation plus complète des tenants et des aboutissants de cette recherche, voir Kissling-Naef et Varone (2000), Knoepfel et al. (2001, 2003), Bisang et al. (2001) et Nahrath (2003).

2 Je propose pour ma part la définition (de travail) suivante : le paysage est une création *socio-naturelle*, soit le résultat d'un processus résultant de « lois » inséparablement naturelles (fonctionnement des systèmes naturels) et sociales (valeurs, normes, règles et institutions au sein de la société). D'une part, le paysage résulte d'une combinaison symbolique et physique entre différentes ressources, comme le sol, la forêt, l'eau, le patrimoine bâti, etc. D'autre part, le paysage est interprété comme quelque chose de *plus* que la somme des parties qui le composent. Il représente une ressource composée ou, en quelque sorte, de « deuxième degré ». Il est à la fois un « objet » (physique) et sa « représentation » (sociale et politique) (voir Reynard, 2004).

3 Très schématiquement présentés, les principaux types d'usage du paysage sont : (1) la protection des espaces naturels et des milieux vitaux indispensables à la conservation du patrimoine génétique (biodiversité), géomorphologique et géologique, (2) la fourniture d'espaces propices aux activités touristiques, de détente et de loisirs et (3) la conservation des composants physiques et symboliques du patrimoine culturel servant de support à la construction d'une mémoire collective et identitaire, ainsi qu'à la jouissance de sensations esthétiques.

récemment, du développement durable, invite l'Etat à mettre en œuvre des modes de régulation susceptibles de garantir son *exploitation durable*.

On peut ainsi observer, tout au long du XXème siècle, un lien assez clair entre (1) la multiplication des rivalités entre divers groupes sociaux (respectivement acteurs politiques) revendiquant des usages de la ressource de plus en plus hétérogènes et (potentiellement) conflictuels, (2) le développement de phénomènes de dégradation quantitative (en termes de surface) et qualitative (en termes de biodiversité ou de caractéristiques esthétiques et culturelles) des espaces paysagers, ainsi que, finalement, (3) le développement progressif de différentes interventions étatiques, essentiellement sous la forme de politiques publiques (de protection comme d'exploitation), visant à réguler ces rivalités d'usages.

Dans ces conditions – et pour autant que l'on accepte le postulat central de l'économie institutionnelle des ressources naturelles (Coase 1960, Bromley 1991, Devlin & Grafton 1998, Ostrom 1990), selon lequel toute régulation efficace et durable d'une ressource passe par la définition et la distribution de droits de propriété sur ladite ressource, qui soient clairement définis et attribués aux différents groupes sociaux concernés par son usage et sa gestion – les questions qui se posent plus particulièrement sont celles de la *nature*, des *caractéristiques*, des modalités de *création* et de *distribution*, de la *portée juridique et symbolique*, de *l'efficacité*, ou encore de *l'identité des détenteurs* de ces *droits de propriété* dans le cas d'une ressource comme le paysage.

Ces questions sont d'autant plus importantes que les analyses juridiques (Leimbacher & Perler 2000) ont précisément montré *qu'il n'existait pas* – et qu'il ne pouvait exister – dans le régime de propriété qui est le nôtre actuellement, *de droits de propriété formelle sur le paysage*, ce dernier étant considéré comme un *res communes* inappropriable ; ceci notamment en vertu du fait *qu'il ne constitue pas un objet, soit une chose finie, matériellement saisissable et contrôlable*.

Cet article tente ainsi d'apporter quelques premières réponses, encore bien modestes, à ces importantes questions relatives aux droits de propriété sur le paysage. Pour ce faire, je présenterai dans un premier temps (section 2) un petit survol historique du développement progressif des régulations étatiques du paysage dans notre pays. Dans un deuxième temps (section 3), je tenterai de mettre en lumière les principales tensions ou problèmes qui traversent toute l'histoire de cette mise en place des régulations du paysage et qui constituent autant d'obstacles à leur efficacité. En conclusion, j'esquisserai quelques réflexions prospectives en matière de droits de propriété sur le paysage, fondées sur les principaux enseignements tirés de l'analyse historique des modalités de régulation des usages du paysage.

2. Les principales étapes de la mise en place des dispositions de régulation des usages du paysage

L'analyse, menée sur plus d'un siècle (1874 – 2000), de la mise en place progressive des différentes modalités de régulation des paysages (naturels et culturels) en Suisse (Bisang et al. 2000), ainsi que la consultation d'un certain nombre de travaux consacrés à l'histoire de notre rapport à l'environnement (cf. par exemple Walter 1990, Le Dinh 1992, Munz et al. 1996, Bachmann 1999, Miller 1999), ont permis de repérer *quatre grandes étapes* dans ce processus.

1. *De la fin du XIXème siècle aux années 1960*, on assiste à la mise en place d'une régulation du paysage fondée sur la protection d'éléments ponctuels (aussi bien naturels que culturels) participant de la constitution d'une sorte de « paysage national ». Cette première mobilisation en faveur de la protection du paysage sera marquée par une opposition entre les tenants des critères *scientifiques* (sciences naturelles) et les tenants des critères *esthétiques* (sciences de la culture, histoire de l'art, etc.), ces divergences étant souvent adoucies par le nationalisme ambiant qui structure le rapport au paysage. En effet, que cela soit durant les deux Guerres mondiales ou pendant la période dite de la « défense spirituelle »[4], le « paysage national » représente une pièce importante de la stratégie politique de renforcement de l'unité nationale.

On retrouve ce processus de « nationalisation » de la nature en général et du paysage en particulier au sein des stratégies de protection et de définition des objets retenus : création du Parc *national* (1912), protection et/ou réintroduction des espèces faunistiques et floristiques *typiques*, protection de monuments naturels *témoins du passé historique du pays* tels que blocs erratiques, arbres centenaires, témoins des périodes préhistoriques, bâtiments historiques témoignant du « génie helvétique », signalisation des champs de bataille, etc.

Cette « invention » nationale du paysage s'accompagnera de la mise en place d'un certain nombre de dispositions législatives attribuant des compétences, en même temps que des devoirs, aux autorités fédérales : haute surveillance sur les eaux et la forêt, protection de la faune et de la flore, confirmation de la régale de l'Etat en matière de chasse et de pêche, possibilité d'expropriation pour cause de protection de sites paysagers naturels ou culturels, ainsi qu'obligation pour la Confédération de protéger les paysages lors de la réalisation de ses infrastructures. Il est cependant intéressant de noter que les interventions portant plus particulièrement sur la protection des objets, sites et monuments ne sont pas le fait des autorités publiques, mais d'organisations privées, telles que la Ligue Suisse pour la Protection de la Nature (qui crée le parc national) et le *Heimatschutz*, les actions de ces organisations étant toutefois soutenues politiquement et souvent subventionnées par la Confédération.

---

[4] Le concept de « défense spirituelle » constitue le volet culturel et identitaire de la stratégie de résistance idéologique au fascisme développée durant l'Entre-deux-guerres par le « bloc bourgeois » (rassemblant les libéraux, les catholiques conservateurs et les agrariens). Il s'agit, par l'intermédiaire d'un travail de refondation des valeurs nationales, dont le paysage fait partie, de renforcer l'intégration et l'unité nationales et de lutter contre le « fossé culturel » entre romands et alémaniques résultant de la Première Guerre mondiale.

En termes de *droits de propriété*, ces régulations représentent une première attribution, encore relativement modeste, de formes de *droits de protection* et *d'exploitation* du paysage aux différents acteurs publics et privés mentionnés plus haut. Cependant, cette période est, toujours dans cette perspective, avant tout marquée par la confirmation, au travers de l'entrée en vigueur du Code civil suisse (CC) en 1912, de l'hégémonie politique et juridique de la propriété privée (et privative), notamment en matière foncière[5]. Les principales caractéristiques pertinentes de cette définition *privative* de la propriété foncière sont, du point de vue du paysage, les suivantes : (1) le *principe d'accession* attribue au propriétaire d'un bien-fonds la propriété sur l'ensemble des *choses* (au sens juridique) situées sur ledit bien-fonds (de même qu'en dessus et en dessous de celui-ci) ; (2) la toute puissance de la propriété foncière privée peut-être cependant limitée par les dispositions du droit public ; (3) lorsque ces limitations des droits d'usages sont importantes et qu'elles sont assimilables à une expropriation matérielle, le propriétaire foncier a droit à une indemnisation ; (4) il existe un certain nombre de dispositions de droit privé (inscrites dans le CC lui-même) limitant le droit de propriété privée[6].

2. La période allant *du début des années 1960 à la fin des années 1970* représente un moment fondateur de la constitution de la « grandeur juridique » du paysage (Leimbacher & Perler 2000 : 171). Ce n'est plus désormais le paysage qui est au service de la nation, mais au contraire cette dernière qui prend conscience de l'existence d'un intérêt collectif à protéger celui-ci. C'est ainsi que le très fort accroissement des différentes formes de pressions exercées par les activités humaines sur le paysage depuis les années 1950[7] (Pfister 1996), de même que le constat de la difficulté de contrer la tendance à la privatisation de l'« accès au paysage » (rives de lacs et de rivières, espaces ruraux périurbanisés, lieux de promenades et de repos, etc.) à l'aide du seul article 699 CC, vont contraindre les autorités fédérales, sous la pression des organisations de protection du paysage, à mettre en place une véritable *politique fédérale de protection du paysage* (art. 24^{sexies} Cst en 1962, concrétisé par la Loi sur la protection de la nature et du paysage (LPN) de 1966). Celle-ci se caractérise par l'attribution aux Etats fédérés

---

5 Avant cette date, il n'existe pas de code civil national. Les règles de droit privé sont définies dans les différents codes civils cantonaux, ces derniers se différenciant à l'époque sous l'angle, notamment, de la définition de l'institution de la propriété : alors que les codes civils de la Suisse occidentale (y compris le canton de Berne), plus fortement influencés par la Révolution française, puis par le Code Napoléon, ont repris la définition privative de la propriété privée, les cantons alpins (par exemple le Valais), ainsi que ceux de la Suisse orientale, ont plus fréquemment maintenu des éléments de propriété collective (commune), ce dont témoigne la plus grande résistance historique, dans ces cantons, des institutions de gestion communautaire tels que les bourgeoisies, les consortages (d'alpages et de bisses), les affermages (de chasse), les corporations (de digues), etc.

6 Parmi ces dernières les plus significatives sont les suivantes : (a) le principe du libre accès aux prairies, forêts et pâturages publics comme privés (y.c. cueillette) (art. 699 CC) ; (b) la possibilité de restrictions publiques à la propriété foncière pour cause d'améliorations foncières ou de mesures de conservation des sites (art. 702 CC) ; (c) l'interdiction de la propriété privée sur certaines portions du territoire en fonction de leurs caractéristiques naturelles (régions impropres à la culture, pierriers, glaciers, sources principales d'un cours d'eau, etc.) (art. 664 CC). Il convient de noter ici toute l'importance que revêtent ces premières limitations de la toute puissance de la propriété – les articles 699 et 702 constituant même des formes *d'inversion du principe d'accession* – dans la perspective de la régulation des usages, notamment touristiques, du paysage.

7 Sous la forme notamment de la poursuite de l'industrialisation, de l'explosion de la consommation énergétique, du nombre de véhicules motorisés privés et de la quantité de déchets produits, de la constructions de barrages hydroélectriques, d'ouvrages militaires, d'autoroutes et de lignes ferroviaires, du développement de l'agriculture intensive, du tourisme (notamment d'hiver dans les Alpes), de la spéculation foncière et de la périurbanisation, etc.

(cantons), d'un certain nombre de compétences en matière de protection des objets et des sites paysagers dignes d'intérêt au moyen de procédures d'*inventaire* et de *classement*. La Confédération dispose elle aussi, en vue de ses tâches de protection, de certains instruments tels que le subventionnement, la contractualisation, l'achat de terrains, voire, dans certains cas très sensibles, l'expropriation.

En termes de droits de propriété, la LPN attribue ainsi à la Confédération, et surtout aux cantons, d'importants *droits de protection* sur le paysage se concrétisant par la mise à disposition des autorités publiques de capacités juridiquement fondées de limitations significatives des droits d'usage de leur bien-fonds par les propriétaires fonciers. Mais à côté de ce pouvoir « pratique », il convient de noter toute la puissance *symbolique* qui est ainsi conférée aux détenteurs (la plupart du temps publics, mais parfois également privés[8]) des charges d'inventaires et de classement, ces opérations correspondant souvent *de facto* à un processus de *définition* (de « production ») du « stock national » de la ressource.

Finalement, les objectifs de protection du paysage ont également joué un rôle central dans la mise en place, durant la décennie des années 1970, de la *politique d'aménagement du territoire*, dont les principaux objectifs paysagers sont la limitation de l'étalement urbain, la lutte contre le mitage du paysage par les constructions, la protection des rives des lacs et des zones sensibles d'un point de vue paysager (collines, crêtes, orées de forêts, vignobles, points de vue, etc.)[9]. Mais un des apports centraux de l'aménagement du territoire en termes de droits de propriété sur le paysage a certainement consisté dans *l'affaiblissement de la protection de la propriété foncière* suite au durcissement, dans la jurisprudence fédérale, des critères de définition de l'expropriation matérielle, et par la même occasion, d'obtention des indemnisations pour les propriétaires fonciers sujets aux restrictions de droit public (Caviezel 1974 ; Moor 1982, 2002 ; Nahrath 2003).

3. La *décennie des années 1980* correspond à la montée en puissance des *politiques environnementales*, ces dernières s'accompagnant de ce que l'on pourrait nommer un « tournant écosystémique » dans la conception de la nature et du paysage. Durant cette période, la protection paysagère va se concentrer sur la question des biotopes, le paysage étant désormais essentiellement perçu (redéfini) comme un ensemble d'écosystèmes *interdépendants*. La mise sous protection des « sites marécageux » suite à l'initiative populaire dite de Rothenthurm, acceptée en 1987, constitue à cet égard l'exemple le plus emblématique de cette (nouvelle) conception de la ressource. Ce tournant écosystémique correspond également à une « dé-nationalisation » du paysage, dans la mesure où les critères de redéfinition de la (valeur de la) ressource ne renvoient plus à l'idée (de la recherche) d'une « typicité » ou d'une « représentativité » nationale, mais au contraire au principe de l'« universalité » de la valeur écosystémique des paysages.

---

[8] Essentiellement les organisations de protection de la nature et du paysage telles que Pro Natura, Heimatschutz, etc.

[9] Cf. sur ce point l'exemple de la législation d'urgence mise en place par la Confédération au début des années 1970, soit l'Arrêté fédéral urgent instituant des mesures urgentes en matière d'aménagement du territoire de mars 1972 (RO 1972 652).

Les instruments classiques de la politique de protection de la nature (inventaires, classements et subventions) et de l'aménagement du territoire (planification et zonage) sont complétés par l'introduction, dans la nouvelle loi sur la protection de l'environnement (LPE) de 1983, du *principe du pollueur payeur* (PPP) impliquant une obligation de *compensation* (en nature ou financière) pour toute atteinte portée aux écosystèmes et, partant, aux paysages. Ces deux principes marquent une étape supplémentaire dans la définition du paysage comme ressource ou comme *bien commun* pour lequel il existe un intérêt collectif au renforcement de sa protection. En effet, les principes mêmes du PPP et de la compensation impliquent qu'il existe (au minimum implicitement) une valeur (et d'une certaine manière une *propriété*) collective du (sur le) paysage, valeur que les individus ou groupes qui y portent atteinte doivent compenser, c'est-à-dire, en quelque sorte, « rembourser » au propriétaire collectif de la ressource. L'introduction de l'obligation de la réalisation d'études d'impacts sur l'environnement (EIE), de même que l'affaiblissement du principe de la « pesée des intérêts » entre protection et exploitation en faveur de la première, ou encore la définition de valeurs limites d'immissions (VLI) de type écocentrées dans la LPE, font que toutes ces mesures participent de cette même tendance au renforcement de l'intérêt collectif au détriment des droits d'usage privés, ce dont témoigne l'accroissement du nombre et de la virulence des conflits (notamment dans les périmètres des « sites marécageux » nouvellement protégés) entre détenteurs des droits de protection (Etat et organisation de protection de la nature/environnement/patrimoine) et « utilisateurs historiques » de ces espaces[10].

4. On peut se demander dans quelle mesure le développement *à partir du milieu des années 1990*, de différents programmes de subventionnement des « prestations écologiques » agricoles – programmes justifiés notamment par la nécessité d'« entretenir le paysage » et de contrecarrer les effets de la déprise agricole – ne marque pas un nouveau changement (réajustement) dans la définition de la ressource (ou du bien collectif) « paysage ». En rupture avec la logique jusqu'ici dominante du zonage (les paysages à protéger sont définis spatialement et classés en « zone protégée »), c'est désormais l'ensemble du territoire qui est susceptible de devenir un « espace paysager » digne d'une prise en charge (publique).

De même, la définition des espaces naturels à protéger ne procède plus d'une logique de la seule accumulation (désordonnée) de zones protégées en vertu de leurs caractéristiques naturelles, mais au contraire d'une logique *relationnelle* de mise en réseau des espaces protégés entre eux, la valeur d'un espace paysager ne dépendant plus seulement de ses seules caractéristiques intrinsèques, mais également de sa *localisation spatiale* au sein d'un réseau se constituant à l'échelle nationale, voire continentale, ainsi que de sa contribution à la *cohérence* de ce même réseau.

[10] Il est intéressant de constater que ces conflits concernent de moins en moins les propriétaires fonciers et de plus en plus les usagers (de plus ou moins longue date) de ces espaces (baigneurs, promeneurs, pêcheurs, campeurs, cyclistes, propriétaires de petits chalets partiellement illégaux, etc.), qui s'opposent aux nouvelles restrictions en mobilisant l'argument des « droits acquis ». Les conflits dans les régions de la Grande Cariçaie ou des Grangettes sont à cet égard emblématiques.

Cet élargissement considérable du périmètre de validité de la notion de paysage s'accompagne d'une sorte de « (re)dilatation » de sa signification, au travers de la réintégration de sa dimension culturelle : le principe du subventionnement des prestations d'intérêt public reconnues comme étant fournies par le secteur agricole n'est pas seulement justifié par le maintien de la biodiversité des paysages ruraux, mais également par la contribution du secteur agricole au *maintien de la vie économique* et du *patrimoine culturel des régions rurales du pays*. Tout se passe donc comme si l'on assistait aujourd'hui, comme le laissent entrevoir les documents de travail de l'Office fédéral de l'environnement, de la forêt et du paysage (OFEFP 1998, 2003), à une redéfinition du concept de paysage dans une perspective à la fois très *globalisante* et *intégrative* visant à garantir un « développement (c'est-à-dire également une exploitation) *durable* du paysage ». On le voit, cette nouvelle conception en voie d'émergence se trouve en totale adéquation (elle en est en réalité l'un de ses produits) avec le vaste processus de redéfinition de la position et de l'importance des questions environnementales (et donc également des politiques de l'environnement) face aux questions sociales et aux intérêts économiques que recouvre la diffusion de la notion de « développement durable »[11].

Ce qui semble cependant intéressant sous l'angle des droits de propriété, c'est cette amorce d'articulation, ou plutôt *d'imbrication*, entre intérêts privés et publics, respectivement entre propriétés privée et publique, dont est porteur, par exemple, le système de subventionnement des surfaces de compensation écologique. En effet, comment ne pas voir que cette reconnaissance de la contribution des propriétaires fonciers privés à la gestion durable d'un bien ou d'une patrimoine collectif (le paysage naturel et culturel), est indissociablement porteuse de la reconnaissance exactement inverse de la présence de l'intérêt collectif (public) au cœur de la propriété privée ? Tout en évitant d'aller trop vite en besogne, il ne semble plus aujourd'hui aussi absurde de se demander dans quelle mesure nous ne sommes pas en train d'assister à une forme de redéfinition (certes très lente) ou, à tout le moins de relativisation (elle-même toute relative), de la doctrine de la propriété privative suite à l'accumulation des tensions entre (1) protection du paysage, (2) propriété foncière et (3) usages ou appropriations « sauvages » du paysage.

[11] Il convient toutefois de noter que ces développements récents en direction d'une politique de « développement durable du paysage » sont confrontés, ces derniers temps, à une résistance politique accrue de la part des milieux économiques et néo-libéraux, ainsi que de la part des élites politiques des cantons alpins. Cette résistance s'est notamment manifestée au travers du refus des cantons alpins de ratifier certains protocoles additionnels à la Convention alpine (notamment celui concernant la protection des paysages), de la réduction du budget de l'Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage (OFEFP), du gel du projet de modification de la loi fédérale sur la protection de la nature et du paysage (LPN) visant notamment à la création de Parcs naturels régionaux, ou encore, au travers des attaques lancées par une partie de la droite et de l'extrême-droite parlementaires, ainsi que par les milieux économiques, contre le droit de recours des organisations de protection de l'environnement (Rentsch 2003).

3. Les tensions fondamentales inhérentes à la régulation du paysage

Cette petite analyse historique permet de montrer comment, tout au long du processus historique de leur développement, les régulations paysagères ont été successivement traversées, et finalement également structurées, par un certain nombre de tensions, dont les cinq principales me semblent être les suivantes :

1) Tensions autour de la *conception même du paysage*. Il existe certainement une relation étroite entre développement des dispositifs de régulation et distribution des droits de propriété (de protection et d'exploitation) d'une part, et (re)définition de la ressource d'autre part. La conception du paysage est ainsi sans cesse modifiée et réajustée, au fur et à mesure que s'ajoutent les différentes couches de dispositions législatives, par ailleurs pas toujours cohérentes ou compatibles entre elles. On assiste ainsi, tout au long de ce processus, à une tension entre conceptions « naturalistes » et « culturelles » du paysage. Alors que la première est portée par les spécialistes des sciences naturelles qui envisagent le paysage essentiellement dans une perspective biologique comme un ensemble d'écosystèmes interdépendants, la seconde, portée par les artistes (peintres, photographes, etc.) et les spécialistes des sciences sociales et culturelles (historiens et sociologues (de l'art), ethnologues, conservateurs de musée, etc.), envisage le paysage essentiellement comme un produit de l'histoire humaine, respectivement comme l'inscription dans le territoire d'un ensemble de témoignages, de « restes » (Crettaz 1993) ou de traces, des productions culturelles d'une société, traces ou restes ayant durablement structuré *physiquement* et *esthétiquement* l'environnement (construit et « naturel »).

Cette tension renvoie également aux enjeux de découpage des *périmètres* de protection. Alors que certains objectifs de protection (notamment culturels) focalisent le plus souvent leur attention sur des *sous-éléments matériels clairement circonscrits* (éléments architecturaux, quartiers historiques, arbres centenaires, blocs erratiques, etc.), l'approche écosystémique implique, elle, des *périmètres beaucoup plus étendus*, que les développements récents des politiques publiques de protection de la nature et du paysage contribuent par ailleurs encore à élargir au travers de leur *mise en réseau*.

Il est intéressant de constater que cette nouvelle logique est actuellement en train de modifier la politique de mise en valeur et de protection des biens culturels. C'est ainsi que l'on assiste, depuis un certain temps déjà, à l'émergence de processus de mise en réseau des biens patrimoniaux au travers de la création de « parcours » thématiques régionaux, nationaux, voire internationaux (corpus d'églises romanes ou gothiques, châteaux, routes de vignobles, passeports musées, parcours architecturaux, etc.). Tout se passe en effet comme si la logique de la mise en réseau de périmètres ou d'objets protégés était en train de reconfigurer notre rapport – et donc notre définition - du paysage, mais cette fois-ci au travers d'un *mode opératoire commun* aux deux dimensions (naturelles et culturelles) de la ressource.

2) Tensions entre *usages d'exploitation* et *usages de protection*. C'est là, bien évidemment, une des tensions centrales de tout processus de régulation des usages anthropiques des ressources (naturelles). Dans le cas du paysage, celle-ci oppose les manifestations matérielles du développement des sociétés industrielles (infrastructures, urbanisation, tourisme, déprise agricole, etc.) aux diverses mesures de protection et/ou de restauration des espaces paysagers menacés et/ou abîmés. Il convient toutefois de noter que tous les usages du paysage ne sont pas préjudiciables à ce dernier de la même manière et dans la même proportion : les usages symboliques et esthétiques (photographie, peinture, contemplation, identification (collective), etc.) sont *a priori* moins destructeurs que les interventions physiques lourdes sur celui-ci. Il convient cependant de nuancer cette assertion en faisant remarquer combien ces usages *indirects* sont également susceptibles de causer des atteintes au paysage en favorisant l'accroissement de la fréquentation, notamment touristique, de ces sites. A l'inverse, ces mêmes images peuvent aussi servir de vecteur ou de catalyseur à la mise sous protection de ces mêmes paysages.

On touche ici du doigt toute l'ambiguïté des relations entre protection et exploitation. Les usages d'exploitation sont indissociablement liés aux usages de protection et vice-versa : pour qu'il y ait exploitation (touristique) possible du paysage, il est absolument nécessaire de ne pas (trop) détruire celui-ci ; de même, nombre de processus de mise sous protection sont étroitement liés à une justification/légitimation fondée sur la garantie d'une exploitation possible du « capital » paysager protégé. L'exemple des sites classés au patrimoine mondial de l'UNESCO constitue une parfaite illustration de cette ambiguïté.

3) Tensions entre *intérêts privés* et *intérêts collectifs*. Ces tensions sont consubstantielles de l'émergence de toute régulation des usages du paysage dans la mesure où les droits de protection forment une *« couche » supraparcellaire de régulation* venant se superposer, le plus souvent de manière concurrente car contradictoire, aux droits d'usages conférés par la propriété foncière (art. 641 CC), par le principe du droit d'accession (art. 642 CC), par le principe du libre accès à l'espace rural et forestier et l'interdiction du clôturage (art. 799 CC), ou encore par les « droits acquis » des promeneurs, baigneurs, campeurs, etc. L'enjeu principal résultant de cette situation renvoie aux conditions et aux effets de cette articulation entre dispositions de droit public et de droit privé : dans quelle mesure les dispositions de protection du paysage mises en place au travers des politiques publiques sont-elles capables de « pénétrer » et de redéfinir (limiter) le contenu substantiel de la propriété foncière ? Quelles sont les potentialités de conflits qui découlent de ces interventions et comment ceux-ci sont-ils gérés ? Des études empiriques en cours ou antérieures semblent montrer que la mise en œuvre effective des mesures de protection a souvent passé par une *judiciarisation* des processus de mise en œuvre des politiques publiques, que ce soit dans le cas de la politique de l'aménagement du territoire (Nahrath 2003) ou dans celui de la protection de la nature et du paysage (Caviezel 1974). La nécessité de recourir à l'arbitrage de la jurisprudence fédérale en matière d'expropriation matérielle témoigne ainsi parfaitement des contradictions structurelles entre défense de l'intérêt public (ici la protection du paysage) et garantie de la propriété foncière (privée).

4) Tensions entre usagers *locaux* et usagers *extérieurs* (les « étrangers »). Cette quatrième tension est souvent le résultat d'une forme de recombinaison des trois précédentes. L'une des formes paradigmatiques de cette tension renvoie aux conflits émergeant fréquemment entre, d'une part, les propriétaires fonciers et les promoteurs locaux (le plus souvent privés) porteurs de projets de développement (industriels, touristiques, immobiliers, etc.) à incidences paysagères problématiques et, d'autre part, les organisations étatiques ou privées en charge de la protection des paysages et dont la légitimité des interventions est contestée en raison de leur implantation externe au périmètre local. On retrouve des conflits similaires entre autochtones et touristes, respectivement les organisations ayant pour objectif sa promotion (Club Alpin Suisse, TCS, etc.), autour de la définition des usages légitimes du paysage.

Très souvent, le potentiel conflictuel de ces rivalités entre locaux et « étrangers » se trouve décuplé par les enjeux identitaires que celles-ci véhiculent : les sociétés locales (et notamment leurs élites politiques et économiques) apprécient la plupart du temps très peu de se voir dépossédées du monopole de la définition légitime des droits de gestion et d'usage de leur environnement naturel et culturel, respectivement de la compétence de définir la meilleure manière de gérer durablement « leur paysage » ou « leurs ressources locales »[12].

5) Tensions entre usages *présents* et usages *futurs*. C'est là, bien évidemment, la tension fondatrice de l'heuristique du développement durable. Envisagée sous l'angle des droits de propriété, le problème principal véhiculé par cette tension renvoie à la mise en rapport entre droits de propriété *actuels* – en vigueur - et droits de propriété *futurs* – non encore en vigueur. Dans le cas du paysage, outre le problème, classique, de la représentation au présent des intérêts (et des droits) des générations futures, la situation se trouve encore compliquée par le fait que les droits de propriété contemporains sont eux-mêmes déjà partiellement *implicites*. La question qui se pose dès lors est de savoir quelles sont les chances des droits, pour le moins théoriques, des générations futures sur le paysage, d'être pris sérieusement en compte face aux droits, bien réels et ancrés juridiquement, des propriétaires fonciers contemporains ?

4. Conclusion : De l'hégémonie de la propriété privative et de quelques pistes pour un dépassement des blocages actuels en matière de gestion durable des paysages

Cette analyse historique succincte de la mise en place des politiques du paysage montre bien combien l'un des problèmes majeurs pour le développement d'une régulation durable des usages du paysage consiste en réalité dans l'incapacité du système (hégémonique) de la *propriété privative* à saisir une ressource telle que le paysage. Elle montre en effet très bien comment les droits d'usage (de protection comme d'exploitation), implicitement créés *au niveau supraparcellaire* par les

[12] Pour une illustration de ces phénomènes, voir Nahrath (1999).

politiques publiques, entrent, le plus souvent frontalement, en concurrence avec les attributs de la propriété foncière (privée), dont le principe d'accession n'en est pas l'un des moindres.

En l'état actuel du développement des modes de régulation en vigueur, on peut identifier trois stratégies politiques *théoriquement possibles* en vue de dépasser les blocages existant, tels qu'ils ont été identifiés ci-dessus. Le statut épistémologique des stratégies proposées ici est purement théorique et prospectif : celles-ci n'existent pas tel quel dans la réalité, mais constituent des « modélisations » s'inspirant plus ou moins, dans une logique se rapprochant de la construction d'idéal-types wébériens, de solutions existant dans la réalité empirique.

1. La *patrimonialisation* : Cette première stratégie consiste en la mise sous protection par une institution *ad hoc* – externe au paysage concerné – d'un « patrimoine paysager » défini en fonction de critères universalisants, généralement ancrés au niveau mondial. D'un point de vue théorique[13], la patrimonialisation consiste à définir – socialement et politiquement - certains paysages comme étant hérités (cf. les notions de *patrimonium* du droit romain ou de « heritage » en langue anglaise), indivis (institués sous forme de *res communes*) et, finalement, comme irremplaçables (Ost 1995 : 310). Il s'agit donc d'une démarche d'interprétation et de réappropriation collective de ce qui (dans un paysage) mérite d'être sauvegardé. La « mise en patrimoine » décrit en quelque sorte un processus socio-spatial par lequel une société donne du sens à un territoire particulier, aux objets matériels et immatériels qui s'y trouvent, en les inscrivant dans un double mouvement de qualification esthétique et symbolique d'une part, et de mémoire collective d'autre part. Un paysage à patrimonialiser se voit ainsi appréhendé en fonction de ses particularités qui, toutefois, sont universellement reconnues. De plus, la spécificité d'un tel paysage dépend assurément de sa rareté (absolue), du moins telle que perçue par l'instance *ad hoc*. Il en résulte la création institutionnelle d'un « bien public (d'intérêt) mondial ».

Il convient de mentionner le fait que, même si son rôle consiste à garantir la stricte observation, par les exploitants locaux (souvent les propriétaires fonciers), des critères de patrimonialisation, l'instance *ad hoc* ne devient pas le propriétaire formel du « patrimoine paysager » mis sous sa protection. Une telle mise sous protection représente cependant souvent une forme « d'expropriation paysagère » dans le sens où les propriétaires concernés, soit s'autolimitent dans l'usage qu'ils font de leur biens immatériels et ressources matérielles (en demandant par exemple l'inscription de « leur » paysage comme patrimoine de l'Humanité), soit sont contraints de limiter leurs usages suite à l'intervention de l'instance *ad hoc*. Dit autrement, c'est l'Humanité toute entière qui devient *de facto* titulaire d'un droit de protection du paysage, prérogative qu'elle délèguerait à l'instance *ad hoc*[14].

---

13 D'un point de vue pratique, des démarches apparentées au processus de patrimonialisation sont à l'œuvre sous l'égide de l'UNESCO par exemple.

14 Un autre effet significatif du processus de patrimonialisation consiste certainement à permettre à un nombre (parfois limité) d'usagers extérieurs au périmètre du paysage d'en jouir, ne serait-ce que parce qu'ils en prennent conscience, suite à la publicité liée à l'action de l'instance *ad hoc*, et que le patrimoine est préservé, y compris pour les générations à venir. Il convient de noter ici que l'instance *ad hoc* ne fixe généralement pas (la répartition exacte de) ces droits d'usages, pareille opération relevant de l'initiative des exploitants locaux.

Il semble assez évident que de tels processus de patrimonialisation ne sauraient être menés à bien sans prévoir des compensations attribuées aux détenteurs de droits d'usage (en premier lieu les propriétaires fonciers) de la part des bénéficiaires (externes comme locaux), compensations qui peuvent prendre la forme de versements en argent, de compensations en nature, ou encore d'attribution de droits d'exploitation sur le label associé à la patrimonialisation.

Finalement, il convient certainement de distinguer entre un processus de patrimonialisation s'accompagnant d'une démarche volontaire d'une (majorité des propriétaires d'une) collectivité locale d'une part, et une procédure imposée par l'instance *ad hoc* contre l'avis (de certains) des acteurs locaux. Si le premier cas s'apparente à un (néo)paternalisme paysager, le second fait poindre le spectre d'une dictature paysagère qui susciterait de nombreuses oppositions, ne serait-ce qu'au regard du contenu des critères universalisants mobilisés pour définir un patrimoine paysager. Cette distinction soulève donc l'épineuse question de la possibilité de généraliser la stratégie de la patrimonialisation, au-delà des initiatives librement consenties.

2. La *communautarisation* : Cette deuxième stratégie se distingue de la précédente par le fait que, dans ce cas, c'est la communauté des acteurs locaux qui prend l'initiative du processus de régulation du paysage. La « mise en commun » du paysage signifie que les propriétaires et usagers locaux accommodent leurs intérêts pour définir, sur une base collective et volontaire, « leur » paysage, ainsi que pour établir les règles de protection et de mise en valeur de celui-ci. Selon les économistes institutionnels qui ont analysé l'exploitation locale de ressources dites communes (*Common-Pool Resources*), cette gestion auto-organisée offre des garanties indéniables en terme de durabilité sociale, environnementale et économique ; ceci pour autant cependant que les usagers soient dépendants, de manière déterminante, de la ressource ainsi régulée et qu'ils soient capables d'élaborer des règles de comportement adéquates (Ostrom 1990, 2000)[15].

Dans ce référentiel d'action, la communauté locale établit des critères endogènes pour *définir* le paysage, en délimiter le périmètre – en fonction directe des frontières de la communauté – et réguler les modalités de son usage conjoint par les acteurs locaux. Un « consortage du paysage », qui concrétise ce regroupement volontaire et auto-organisé, devient ainsi responsable de l'élaboration de normes, de leur application et de la sanction des contrevenants. La communautarisation du paysage présuppose donc – en l'état actuel des choses – la délégation par l'Etat de son monopole de la puissance publique à une communauté locale. Pareil renoncement n'apparaît évidemment acceptable d'un point de vue démocratique que si, d'une part, le consortage du paysage jouit lui-même d'une certaine légitimité primaire – en termes de représentativité des acteurs locaux, qu'ils soient propriétaires fonciers ou non, et en termes de règles décisionnelles internes –, et si, d'autre part, il favorise une gestion efficace et durable du paysage, la qualité de cette gestion paysagère lui conférant une légitimité secondaire. Dit autrement, l'Etat

[15] Plusieurs exemples historiques, pris dans des contextes géographiques et institutionnels sensiblement différents, attestent ainsi de la viabilité à long terme de certains consortages pour la gestion de ressources communes comme les pâturages, l'eau d'irrigation, la pêche, etc.

assure l'exclusivité de la protection et de l'exploitation du paysage à un consortage local pour autant que ce dernier entretienne convenablement cette ressource.

Dans ce cas de figure également, le consortage n'est pas propriétaire en soi du paysage, mais rassemble en son sein l'ensemble des propriétaires (fonciers) et des usagers locaux. L'octroi ou, au contraire, la limitation de certains droits individuels s'opère ensuite par des négociations collectives, débouchant sur des clés de répartition qui font office de normes locales, de « règles-en-usages » selon l'expression de E. Ostrom. D'une manière générale, le destin commun des consorts implique que toute attribution de droits d'exploitation du paysage s'accompagne *de facto* de certains devoirs d'entretien et de protection. Ces derniers peuvent même signifier une auto-limitation de certains droits (liés par exemple à la propriété foncière ou intellectuelle) pourtant ancrés dans le droit civil ou public.

Cette symétrie entre droits et obligations semble logique dans le sens où aussi bien les bénéfices que les coûts du paysage sont *in fine* communautarisés afin de conserver tout son sens au paysage comme bien commun local. Les effets *redistributifs* d'un tel système concernent donc en premier lieu, non pas les membres du consortage en soi (qui participent sur une base volontaire), mais plutôt les non-membres (qui sont exclus de la négociation des normes mais aussi des droits et devoirs paysagers). La question principale que soulève une telle stratégie de communautarisation est celle de savoir quelles sont les qualités à afficher pour devenir membre d'un consortage du paysage. Selon que ces critères d'éligibilité concerneront le statut de propriétaire foncier, le lieu d'origine et/ou de résidence, la nationalité, etc., leurs effets discriminants seront plus ou moins nombreux et justifiables.

3. La *plura-domanialisation*[16] : Cette troisième stratégie s'inspire directement du régime de propriété en vigueur avant la Révolution française, donc avant la consécration institutionnelle de la propriété privative. Redécouvrir un régime de *plura dominia* du paysage implique en quelque sorte que la propriété formelle sur le paysage soit dans les mains d'un « seigneur du paysage ». Ce seigneur – qui a priori peut être l'Etat (national, régional ou local) ou une fondation, telle que le « National Trust » britannique – jouit d'une autorité absolue sur son territoire, sur son « fief paysager ». Dépositaire unique du paysage interprété comme une *chose commune*, il exerce le pouvoir discrétionnaire d'allouer des droits aux différents usagers qui souhaitent faire fructifier tel ou tel bien et service paysager selon leurs intérêts propres[17].

Par contre, le « seigneur du paysage » n'est pas un propriétaire privé comme consacré par le code civil et l'ancrage constitutionnel de la propriété privative. En effet, il ne peut aliéner son bien en le vendant ou en le cédant par exemple. Au contraire, il doit s'affirmer comme le garant de la protection du paysage et de sa « mise en culture » par plusieurs usagers qui ne sont plus (forcément) les propriétaires fonciers. La propriété sur le paysage ne se trouve ainsi pas en rapport direct (et

---

[16] Pour une présentation plus complète de la voie de la plura-domanialisation, voir Aubin et al. (à paraître).

[17] Pareille définition de la plura dominia se rapproche de l'exemple historique de la *régale de l'Etat sur la chasse* (cf. Nahrath 2000).

exclusif) avec des parcelles clairement identifiables. Au contraire, tout comme à l'époque féodale, elle englobe des usages multiples qui cohabitent, se superposent, s'entremêlent, s'alternent dans le temps sur un même territoire donné.

Dans ce modèle, les *droits d'usage* attribués par le seigneur correspondent à des « saisines paysagères »[18] dont bénéficient les différents usagers qui en font la demande. Ces saisines peuvent très bien concerner des usages de la ressource paysage qui ne sont pas clairement spatialisés, qui ne sont pas liés au découpage foncier actuel (par ex. saisine sur la protection de la biodiversité des arbres, saisine sur l'exploitation photographique du paysage, saisine sur le respect de certaines règles architecturales). Les droits d'usage n'étant pas forcément parcellisés, nul besoin d'être un propriétaire foncier pour pouvoir en jouir. Ce principe soulève néanmoins la question de savoir comment estimer le nombre d'usages acceptables (pour préserver la ressource) et comment coordonner ces usages (puisqu'il n'y a plus de référentiel spatial[19]). Une autre variante de l'octroi de saisines pourrait concerner les différentes ressources matérielles, ou supports physiques, du paysage (par ex. saisine sur le sol, l'eau, la forêt, etc.).

Afin de cerner les *effets (re)distributifs* d'un tel régime par rapport à la situation actuelle, on peut se référer au principe d'accession en vigueur à ce jour[20]. Un régime de plura dominia du paysage signifierait en effet que *ce principe d'accession est inversé*. On pourrait ainsi désormais invoquer un principe d'accession (au paysage) afin de limiter certains droits de disposition[21] et d'usages des propriétaires (fonciers) au bénéfice de nouveaux usagers titulaires d'une « saisine paysagère » octroyée par le seigneur. On le voit, le premier effet distributif d'une plura-domanialisation concerne les relations entre propriétaires fonciers et non-propriétaires. Un second type de redistribution concerne les mécanismes de rémunération dans les mains du « seigneur du paysage ». Celui-ci pourrait rétribuer (positivement) les titulaires de certaines saisines paysagères qui assurent une plus-value globale au fief paysager. A l'opposé, il pourrait prélever une taxe auprès des usagers qui, de part leurs activités, induisent une moins-value du paysage dans sa globalité[22].

---

[18] Dans le cadre d'un régime (féodal) de propriété simultanée caractérisé par la coexistence d'une pluralité de droits d'usages se superposant sur un même bien-fonds, une *saisine* correspond précisément à la jouissance d'un droit d'usage ou d'exploitation (d'usufruit) spécifique sur (une portion d') une ressource, respectivement à la possibilité d'en exploiter durablement les fruits à son propre profit ; et ceci sans pour autant en être le propriétaire formel. Dans le droit féodal, la saisine a cependant un champ d'application beaucoup plus large que la simple possession, en ce qu'elle englobe, outre les biens corporels, tous les droits incorporels dont plusieurs peuvent porter sur une même chose (saisine de brûler les hérétiques et de saisir leurs meubles, saisine de franchise, etc.). Dans le régime féodal, outre la saisine, les communaux et autres droits d'usage s'exercent également de manière simultanée sur un même territoire. Les communaux sont des biens dont tous les habitants d'une commune jouissent collectivement. Ce sont généralement les parties non cultivées du finage (bois, landes, alpages, marais, etc.) (Bart 1998 ; Ost 1995).

[19] Il convient toutefois de remarquer que la mise en réseau qui semble caractériser la dernière étape de l'évolution des politiques paysagères va également dans le sens d'un découplage entre parcelles et paysage.

[20] Selon cette norme, le propriétaire d'un bien-fonds peut, rappelons-le, librement jouir – dans le respect des servitudes fixées par le code civil et les lois publiques – du dessus et du dessous de sa parcelle

[21] Par droits de disposition, on entend l'ensemble des droits se rapportant aux modalités de transferts (ou d'engagement) du titre formel de propriété. Il s'agit concrètement du droit de vendre, louer, hypothéquer, transmettre par héritage, voire donner, le titre de propriété sur une chose détenue à titre privé.

[22] On retrouve ici le vieux mécanisme foncier, parfois utilisé dans les politiques d'aménagement du territoire, du prélèvement et de la redistribution de la plus-value foncière.

La principale difficulté qui apparaît immédiatement si l'on souhaite transposer dans la réalité un tel modèle de régulation du paysage concerne la désignation et les prérogatives du « seigneur du paysage ». Seul maître sur son fief et habilité à limiter les usages des actuels propriétaires fonciers, ainsi que d'autres ressources (par ex. eau, forêts ou propriété intellectuelle), il doit bénéficier, de la part de ces derniers, d'une cession explicite de certains de leurs droits de propriété (sur le modèle d'un contrat social, qui procède de l'échange d'un abandon de souveraineté contre la garantie d'une protection). En effet, l'idée même d'un « seigneur du paysage » présuppose un démantèlement (à tout le moins partiel) de la propriété privative : les propriétaires (fonciers et autres) délèguent au seigneur leurs droits (implicites) sur le paysage – dont ils bénéficient en raison du principe d'accession notamment – en contrepartie de la garantie que le seigneur, par ses pouvoirs souverains, assure la meilleure « mise en culture » possible du paysage, ceci de manière à garantir la durabilité de son exploitation. En d'autres termes, l'institution d'un « seigneur du paysage » requiert une sorte d'expropriation matérielle « ex ante » et générale vis-à-vis de tous les usagers du paysage qui pourraient invoquer un droit de propriété privative (foncière ou autre).

On le voit, quelle que soit la stratégie choisie, il ne fait que peu de doutes que tout renforcement significatif de la régulation du paysage à l'avenir ne pourra se faire sans porter atteinte, de manière plus ou moins importante, à la définition actuelle – privative – de la propriété (foncière).

Bibliographie

Aubin D, Nahrath S., Varone F. (à paraître), Paysage et propriété : un retour vers la plura dominia ?, In : Varone F., Vander Gucht D. (Eds). *De la construction du paysage à sa protection: approches artistiques et scientifiques*, Bruxelles, La lettre volée.

Bachmann S. (1999). *Zwischen Patriotismus und Wissenschaft. Die schweizerischen Naturschutzpioniere (1900-1938)*, Zürich, Chronos Verlag.

Bart J. (1998). *Histoire du droit privé. De la chute de l'Empire romain au XIXe siècle*, Paris, Montchrétien.

Bisang K., Nahrath S., Thorens A. (2000). *Screening historique des régimes institutionnels de la ressource paysage (1870 – 2000)*, Chavannes-près-Renens, Working Paper de l'IDHEAP 8/2000.

Bromley D. (1991). *Environment and Economy. Property Rights and Public Policy*, Oxford, UK, Cambridge, USA, Blackwell.

Caviezel W. (1974). *La garantie de la propriété considérée à la lumière de la récente jurisprudence du Tribunal Fédéral en la matière, avec application particulière aux mesures prises en faveur de la protection du paysage*, Berne, Fondation Suisse pour la Protection et l'Aménagement du Paysage.

Coase R. (1960). The problem of social costs, *Journal of Law and Economics*, 3, 1-44.

Crettaz B. (1993). *La beauté du reste. Confession d'un conservateur de musée sur la perfection et l'enfermement de la Suisse et des Alpes*, Genève, Zoé.

Devlin R., Grafton Q. (1998). *Economic Rights and Environmental Wrongs. Property Rights for the Common Goods*, Cheltenham UK, Northampton, MA, USA, Edward Elgar.

Kissling-Naef I., Varone F. et alii (Eds.). (2000). *Institutionen für eine nachhaltige Ressourcennutzung. Innovative Steuerungsansätze am Beispiel der Ressourcen Luft und Boden*, Chur/Zürich, Verlag Rüegger.

Knoepfel P., Kissling-Naef I., Varone F. (avec la collaboration de Bisang K., Mauch C., Nahrath S., Reynard E., Thorens A.) (2001). *Institutionelle Regime für natürliche Ressourcen : Boden, Wasser und Wald im Vergleich / Régimes institutionnels de ressources naturelles : analyse comparée du sol, de l'eau et de la forêt*, Basel/Genf/München, Helbing & Lichtenhahn.

Knoepfel P., Kissling-Naef I., Varone F. (avec la collaboration de Bisang K., Mauch C., Nahrath S., Reynard E., Thorens A.) (2003). *Institutionelle Ressourcenregime in Aktion / Régimes institutionnels de ressources naturelles en action*, Basel/Genf/München, Helbing & Lichtenhahn.

Le Dinh D. (1992). *Le Heimatschutz, une ligue pour la beauté. Esthétique et conscience culturelle au début du siècle en Suisse*, Lausanne, histoire et société contemporaines, tome 12.

Leimbacher J., Perler T. (2000). *Juristisches Screening der Ressourcenregime in der Schweiz (1900-2000),* Chavannes-près-Renens, Working Paper de l'IDHEAP 9/2000.

Miller R. de (1999). *Matériaux pour l'histoire de l'environnement en Suisse. Patrimoine, écologisme et environnement (1815-1998)*, Documents Environnement n°106, Berne, Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage.

Moor P. (1982). Aménagement du territoire et expropriation matérielle : l'évolution de la jurisprudence du Tribunal fédéral, *Repertorio di giurisprudenza patria*, 115/5, 270-286.

Moor P. (2002). L'expropriation matérielle, In : *Droit administratif*, *vol.II*, Berne, Stämpfli, 741-755.

Munz R., Bryner A., Siegrist D. (1996). *Landschaftschutz im Bundesrecht*, Chur/Zürich, Verlag Rüegger.

Nahrath S. (1999). La "polémique de Panossière": un objet de recherche alpine ?, In : *Recherche Alpine. Les sciences de la culture face à l'espace alpin*, Actes de l'atelier de recherche de l'Académie suisse des sciences humaines et sociales, Château de Hünigen, 27 et 28 novembre 1998, Berne, Académie suisse des sciences humaines et sociales, 77-99.

Nahrath S. (2000). "Governing Wildlife Resources?" L'organisation de la chasse en Suisse comme exemple de régimes institutionnels de gestion d'une ressource naturelle, *Revue Suisse de Science Politique*, 6/1, 123-158.

Nahrath S. (2003). *La mise en place du régime institutionnel de l'aménagement du territoire en Suisse entre 1960 et 1990*, Thèse de doctorat, Lausanne, IDHEAP-Université de Lausanne.

OFEFP (1998). *Le paysage entre hier et demain. Principes de base de la conception "Paysage suisse" (CPS)*, Berne, Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage.

OFEFP (2003). *Paysage 2020 - Commentaires et programme. Synthèse réalisée pour les principes directeurs "Nature et Paysage" de l'OFEFP*, Berne, Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage.

Ost F. (1995). *La nature hors la loi. L'écologie à l'épreuve du droit*, Paris, La Découverte.

Ostrom E. (1990). *Governing the Commons. The Evolution of Institutions for Collective Action*, Cambridge, Cambridge University Press.

Ostrom E. (2000). Reformulating the Commons, *Revue Suisse de Science Politique*, 6/1, 29-52.

Pfister Ch. (1996) (Ed.). *Das 1950er Syndrom: der Weg in die Konsumgesellschaft*, Bern/Stuttgart, Haupt Verlag.

Rentsch H. (2003). *Umweltschutz auf Abwegen: wie Verbände ihr Beschwerderecht einsetzen*, Avenir Suisse Publikation 04/2003, Zürich, Orell Füssli.

Reynard E. (2004). La géomorphologie et la création des paysages, In : Reynard E., Pralong J.-P. (Eds.). *Paysages géomorphologiques*, Compte-rendu du séminaire de 3ème cycle CUSO 2003, Lausanne, Institut de Géographie, Travaux et Recherches N° 27, 2004, 9-20.

Walter F. (1990). *Les Suisses et l'environnement. Une histoire du rapport à la nature du XVIIIe siècle à nos jours*, Genève, Zoé.

Des institutions pour la gestion des paysages alpins

RODEWALD Raimund
Fondation suisse pour la protection et l'aménagement du paysage (FP), Hirschengraben 11, 3011 CH – Berne
IDHEAP, route de la Maladière 21, 1022 CH – Chavannes-près-Renens

r.rodewald@sl-fp.ch

Résumé

Le changement de qualité du paysage présente deux aspects : le premier concerne le changement objectif dû aux activités de construction et à l'intensification de l'activité agricole, le second la perte subjective et ressentie de valeurs et d'intérêt émotionnels. Ce dilemme du paysage a créé les mythes d'un monde idyllique différent de la réalité et empêchant une gestion plus consciente des changements du paysage. Basé sur le programme national suisse de recherche 48 (PNR 48), l'auteur analyse la relation entre les régimes institutionnels incluant les droits de propriété et les politiques publiques et leur effet sur le développement du paysage. Il en résulte qu'un droit de propriété spécial ne peut pas être trouvé pour le paysage, mais qu'il existe plusieurs processus d'appropriation et droits d'usage pour les ressources de base telles que l'eau, le sol la forêt, faisant que des stratégies de conservation concernant l'ensemble du paysage sont très difficiles à mettre en œuvre. Ainsi, les droits de propriété et d'usage ne sont pas définis dans un sens permettant d'éviter une diminution de la qualité du paysage, particulièrement sur le plan esthétique. Par conséquent, nous proposons d'augmenter la part collective de droits de propriété définis pour des institutions particulières, avec des droits appropriés permettant de garantir un développement harmonieux du paysage.

Abstract

The change of landscape quality has two aspects : one concerns the objective change due to construction activities and intensification of agricultural use, the other regards the subjectively perceived loss of emotional values and interest. This landscape dilemma creates myths of an idyllic world beyond reality and hinders a more conscious dealing with landscape changes. Based on the program 48 of the Swiss National Science Foundation, the author analyses the relationship between institutional regimes including property rights and public policies and their effect on landscape development. As result, a special property right for landscape could not be found, but there are many processes of appropriation and use rights for basic resources like water, soil, forest, which make running conservation strategies for the whole landscape very difficult. Also the property and use rights are not modelled enough in the sense of avoiding a reduction of landscape quality, particularly in the aesthetical field. It is proposed to increase the collective portion of property rights establishing particular institutions with appropriate rights to guarantee a harmonious landscape development.

In: Reynard E., Pralong J.-P. (Eds.). *Paysages géomorphologiques*, Compte-rendu du séminaire de 3ème cycle CUSO 2003, Lausanne, Institut de Géographie, Travaux et Recherches N° 27, 2004, 258 p.

1. Les besoins de l'homme en matière de paysage – le dilemme du paysage ?

Beaucoup de paysages sont devenus des aires composées et fonctionnelles, où les caractères identitaires (ou communs) sont rendus illisibles. On peut citer en exemple les grandes vallées alpines comme celle du Rhône (Valais, Suisse) ou de la Leventina (Tessin, Suisse) dans lesquelles se déroule un processus de très haute consommation du sol, soit pour des infrastructures de mobilité, soit pour des grands centres de commerce et de loisir (terrains de golf, parcs aquatiques, etc.). Dans ce contexte urbain, l'agriculture produit de manière plus intensive sur des surfaces toujours plus réduites. Cette banalisation s'accompagne d'une mobilité renforcée, qui provoque la réalisation de nouvelles infrastructures, résultant de la fuite des citadins vers des zones non encore urbanisées. Le résultat : « *una città diffusa* » (Tita Carloni, EXPO.02, Territoire imaginaire).

La suppression de l'identité spécifique d'un paysage le rend substituable. La perte de la valeur esthétique (perçue avec tous nos sens) provoque une transformation du paysage en surface, exempte de qualités émotionnelles. Or, les facteurs émotionnels de l'espace qui nous entoure sont, pour notre qualité de vie, beaucoup plus importants que nous l'imaginons.

Il découle de ce dilemme du paysage non seulement un regain du trafic de détente, mais aussi la création de mythes concernant le caractère idyllique des sites proches ou lointains non encore urbanisés. Le paysage est considéré comme un facteur sans limite et comme une ressource du type « *open access* » (libre pour tout le monde et pour tous les intérêts).

Pour une analyse approfondie des facteurs influençant le changement du paysage, il faut tout d'abord clarifier ceux utilisant et exploitant le paysage. Dans le cadre du programme national de recherche *Paysages et habitats de l'arc alpin* (PNR 48), notre groupe de recherche (Raimund Rodewald, Peter Knoepfel, IDHEAP et collaborateurs) étudie l'effet des politiques publiques et du système régulatif (droit de propriété et droit d'usage, cf. Nahrath 2004) sur les changements du paysage.

Le paysage, tel que nous le définissons, possède trois qualités centrales (van Mansvelt & van der Lubbe 1999) présentées au tableau 1 : écologique, socio-culturelle et esthétique. Les aspects économiques sont intégrés dans les qualités socio-culturelle (agriculture, forêt, urbanisation) et esthétique (tourisme). Comme il est impossible d'utiliser et « mesurer » directement une qualité, nous avons défini 20 biens et services (selon le modèle de Knoepfel et al. 2003) « offerts » par le paysage, qui sont plutôt des prestations d'interaction, afin de les différencier des ressources primaires comme l'eau, la forêt, le sol, etc. Avec le terme « prestations d'interaction », nous accentuons l'aspect interactif de l'usage. Par exemple, l'utilisation agricole d'une surface a une implication directe pour le tourisme, la nature, les loisirs. Ainsi, l'essence du paysage se manifeste dans ces interactions à divers niveaux.

Pour une analyse de l'influence des politiques publiques sur le paysage, on se référera aux études de Bisang et al. (2001) et de Rodewald & Neff (2001).

Qualités du paysage	Prestations d'interactions (biens et services)
1) Ecologiques	1a) Fournisseur des composantes (a)biotiques de l'espace
	1b) Fournisseur de surfaces naturelles en réseau (corridors)
	1c) Réservoir de diversité génétique (biodiversité)
	1d) Régulateur du cycle de l'eau
	1e) Régulateur des processus dynamiques (phénomènes naturels)
	1f) Régulateur de la dynamique des populations
	1g) Espace des sciences et d'histoire naturelles
2) Socio-culturelles	2a) Espace d'utilisation agricole
	2b) Espace d'utilisation forestière
	2c) Espace de construction
	2d) Support d'infrastructure de réseau (transports, lignes électriques)
	2e) Espace d'histoire culturelle et du patrimoine bâti
	2f) Espace de diversité culturelle
	2g) Lieu de bien-être et de satisfaction
3) Esthétiques	3a) Espace de détente et de loisir (tourisme, temps libre, expérimentation de la nature)
	3b) Espace de libre accessibilité
	3c) Fournisseur d'histoire, de légendes et d'images typiques
	3d) Support de la perception esthétique
	3e) Support de création de la valeur économique (publicité, marketing régional, tourisme)
	3f) Support d'identité et de structures d'identification

Tab. 1 Les biens et services (prestations d'interaction) des trois qualités du paysage auxquels l'homme recourt de diverses manières (d'après van Mansvelt & van der Lubbe 1999).

2. A qui appartient le paysage ?

Au propriétaire, bien sûr ! Mais peut-on vraiment acquérir un paysage comme une île au milieu de l'océan ? A ce sujet, la plus haute montagne du canton de Berne (Suisse centrale), le Finsteraarhorn (4274 mètres), appartient – ce qui est particulier – aux Forces motrices de l'Oberhasli. Toute la région du Grimsel, ainsi que le Steingletscher, sont aux mains de cette société anonyme. Pour quelles raisons ? Il s'agit d'une forme de garantie quant à la pérennité de la production d'énergie hydroélectrique, puisque tous les glaciers, ruisseaux et sources leur appartiennent. En outre, l'entreprise fait également un pari sur l'avenir, car elle projette un rehaussement du barrage du Grimsel de 23 m. (dans un projet antérieur, le rehaussement proposé était de plus de 130 m.).

Il ne fait pas de doute ici que la propriété privée protège en partie des restrictions au libre usage du paysage émanant du Canton et de la Confédération. Par le jeu de l'actionnariat, le Canton de Berne est d'ailleurs majoritairement propriétaire des Forces motrices de l'Oberhasli, qui à l'image du canton, sont sous l'égide dominante du

parti UDC (Union Démocratique du Centre), dont il est notoire qu'il n'est ni un ami de l'Etat, ni un fervent protecteur du paysage.

Ainsi, le constat d'un processus de forte dégradation du paysage consécutif à une surexploitation des ressources primaires, comme le sol ou la forêt, entraîne le fait de savoir sur quelle base légale ce type de développement trouve sa légitimation. L'automatisme de l'exploitation d'une ressource primaire implique souvent un changement d'une prestation d'interaction et de qualité du paysage qui ne requiert presque jamais d'autorisation. Ainsi, un droit formel de propriété sur la ressource paysage n'a pas pu être trouvé suite à une recherche récente concernant six études de cas (Rodewald & Knoepfel, en préparation).

De plus, on constate un statut de *res nullius*, c'est-à-dire une ressource pour laquelle il n'existe pas d'exclusion, mais des rivalités par rapport aux usagers subissant de forts appétits d'appropriation (Vogler 1995). Cette dernière se manifeste surtout dans le domaine du réseau des chemins d'accès (chemins pédestres) et dans le secteur du tourisme alpin (places d'atterrissage pour les hélicoptères dans des zones de haute montagne qui explicitement n'appartiennent qu'à la main publique). En particulier, les régions incultes de haute montagne en mains des collectivités publiques selon le code civil suisse sont souvent assimilées à des territoires « à prendre », avec un quasi libre accès pour ceux qui ont l'intention de s'y installer (p. ex. des sociétés de remontées mécaniques).

Pour décrire l'état futur du développement durable d'un paysage, on ne peut plus se borner aux aspects conventionnels de l'évaluation du paysage et se contenter du point de vue strictement écologique. En 1338 déjà, Ambrogio Lorenzetti à Sienne (Italie) avait noté dans sa fresque littéraire sur le « *Buon governo* » que le paysage reflète le système politique du lieu où il se trouve.

3. Comment « fonctionne » le paysage ?

3.1 Des institutions pour la ressource paysage : définition

Les institutions sont, selon une définition récente (Engel 1998), toutes les règles, les prescriptions en vue de leur application et les systèmes de décision comme le marché et la démocratie. Beaucoup de représentants de l'économie de marché ont tenté de prouver que l'on peut gérer toujours plus de secteurs de la vie avec des instruments économiques. En ce qui concerne les ressources environnementales, caractérisées par leur disponibilité limitée, on constate maintenant que l'économie sans institution ne peut pas garantir la protection contre la consommation totale.

Le paysage est une ressource particulière, car elle n'est l'objet d'aucun droit de propriété formelle (voir chap. 2). Le terme « paysage » désigne, selon les définitions de l'OFEFP (1998) et de la Convention européenne du paysage du Conseil de l'Europe (2000) une partie de territoire telle que perçue par les populations, dont le caractère résulte de l'action de facteurs naturels et/ou humains, et de leurs interrelations. Cette notion

anthropocentrique, qui transforme l'espace perçu par l'homme en paysage, nous suggère que celui-ci est beaucoup plus que la somme de ses éléments, tels que le sol, l'eau, l'air, la forêt, etc.

Nous avons vu que le paysage, à l'évidence, n'est pas au sens du code civil suisse une « chose » pour laquelle on peut clairement définir des droits de propriété (Leimbacher & Perler 2000). Il est de plus composé d'une multitude de ressources naturelles et culturelles « construites ». Le paysage est non seulement l'addition de telles ressources de base, mais il existe un plus (un tertium), constitué de l'effet de l'ensemble. Ce tertium peut être décrit comme l'ensemble des qualités biotiques, des activités économiques et socio-culturelles, de la perception esthétique et de la qualité de la vie (le bien-être). Cette définition induit que le paysage est un bien commun (*Commons*, *Gemeinschaftsgut*, voir Vogler 1995, Lenhard 1999, Lenk & Maring 2001), pour lequel la société devrait disposer de règles de protection et de gestion durable.

Les trois qualités du paysage (cf. chap. 1) étant fortement interactives entre elles, la particularité du paysage à l'intérieur d'un espace donné réside selon nous dans ses qualités d'interaction, à l'exemple des réseaux de mesures écologiques qui relient les différentes parcelles agricoles isolées, ou du réseau des chemins de liaison et d'accès. Ainsi, les politiques publiques se préoccupent particulièrement des parcelles dont les ayants droit sont normalement les propriétaires fonciers et des usagers qui y ont un droit correspondant. Le « phénomène paysage », par contre, dépasse les limites des parcelles et englobe la totalité des trois dimensions dans un espace donné. Cette vue d'ensemble, et elle seule, révèle les qualités se rapportant à ce phénomène.

Pour atteindre un régime institutionnel intégré, – selon la théorie de Knoepfel et al. (2001) –, il faut que les systèmes régulatifs (politiques publiques, droits de propriété) soient en cohérence, et que l'étendue de la régulation englobe de manière optimale l'usage des prestations d'interaction du paysage. Les institutions en soi ne garantissent pas automatiquement une application correcte des règles et prescriptions par les acteurs. La responsabilité à l'égard du patrimoine commun a aussi besoin de bonne volonté et de sensibilisation de la population.

En somme, on peut postuler qu'il existe un lien direct entre le degré d'organisation des acteurs concernés réunis au sein d'entités collectives avec des règles démocratiques (pondération identique des propriétaires et des non-propriétaires de terrain par rapport aux droits de décision sur l'aménagement futur du paysage, et même concernant les droits d'usage), et les chances d'un développement durable du paysage. Les exemples de la Valle Bavona (Tessin, Suisse)[1] et du Baltschiedertal (Valais, Suisse)[2] le démontrent déjà (cf. études de cas au sein du PNR 48, Rodewald & Knoepfel, en préparation).

---

[1] Depuis 1985, existe un plan d'affectation intercommunal qui définit en détail les règles d'utilisation des maisons et des autres éléments culturels du paysage ainsi que les zones qu'il faut dégager de l'avancement de la forêt. L'application de ce plan incombe à une fondation privée.

[2] Un contrat de protection datant de 1986 et une commission de gestion composée des quatre communes et de la Fondation suisse pour la protection et l'aménagement du paysage (FP) existent.

3.2 Les systèmes institutionnels du paysage

Il découle de cette théorie (cf. chap. 3.1) que les éléments du paysage sont en grande partie liés à un ou plusieurs utilisateurs, qui en consomment une certaine qualité ou, en termes économiques, un bien ou un service de la ressource « paysage ». A l'observation d'un paysage concret (un pâturage alpin qui produit des prestations d'interaction matérielles et immatérielles), on remarque que les diverses prestations d'interaction dont il est question ici sont simultanément superposés sur les mêmes mètres carrés. Par conséquent, on peut considérer le paysage comme une ressource naturelle (a) sans droits formels de propriété, (b) avec un système multifonctionnel de prestations d'interaction et (c) présentant une forte pénurie.

Sa qualité de bien commun signifie (a) qu'il est utilisé par une collectivité (*Allmende*), (b) qu'une seule collectivité dispose de réglementations se rapportant aux limites de l'usage de la ressource (un groupe de privés, une fondation, une bourgeoisie) et (c) qu'il existe des pénuries et des conflits entre propriétaires et non propriétaires, entre appropriateurs sans droit formel et défenseurs des intérêts publics (ONG). En examinant ces systèmes institutionnels du paysage dans diverses régions de pays en voie de développement, on a découvert que ces « *common property resources* » sont très importantes pour la subsistance, particulièrement pour les plus pauvres (Trawick 2002).

Au moyen d'indicateurs de la durabilité – dans nos études de cas, nous utilisons 54 indicateurs, cf. Rodewald & Knoepfel (en préparation), Rodewald et al. 2004) –, on peut décrire dans des situations conflictuelles au sujet de l'usage de ces prestations d'interaction dans quelle mesure les objectifs de la protection et de l'aménagement de la ressource « paysage » sont atteints ou non.

Aujourd'hui, nous nous trouvons dans une situation où nombre de ces prestations d'interactions sont l'objet d'usages (et d'abus) basés sur des droits de propriété qui ne sont pas modelés en vue du bien commun, ni conformément aux trois qualités de la ressource paysage. Pour cette raison, les réglementations des autorités publiques n'arrivent souvent pas à garantir la protection et l'usage équitable des prestations d'interaction.

On est en droit de se demander quel régime institutionnel du paysage serait idéal pour sa sauvegarde. Selon les premières expériences tirées des études de cas mentionnées ci-dessus, on peut postuler qu'une participation des acteurs collectifs disposant de suffisamment de droits d'usage intégrant un nombre élevé de prestations d'interaction de la ressource « paysage » peut accroître la probabilité d'un développement durable.

Bibliographie

Bisang K., Nahrath S., Thorens A. (2001). *Screening historique des régimes institutionnels de la ressource paysage / Historisches Screening institutioneller Regime der Ressource Landschaft (1870 – 2000),* Chavannes-près-Renens, Working paper de l'IDHEAP 8/2000.

Conseil de l'Europe (2000). *Convention européenne du paysage*, Conseil de l'Europe, Strasbourg.

Engel C. (Ed.) (1998). *Methodische Zugänge zu einem Recht der Gemeinschaftsgüter*, Baden-Baden, Nomos.

Knoepfel P., Kissling-Näf I., Varone F. (Eds.) (2001). *Régimes institutionnels de ressources naturelles: analyse comparée du sol, de l'eau et de la forêt*, Basel, Helbing & Lichtenhahn.

Knoepfel P., Kissling-Näf I., Varone F. (Eds.) (2003). *Régimes institutionnels de ressources naturelles en action*, Basel, Helbing & Lichtenhahn.

Leimbacher J., Perler T. (2000). *Juristisches Screening der Resourcenregime in der Schweiz (1900-2000),* Chavannes-près-Renens, Working paper de l'IDHEAP 9/2000.

Lenhard V. (1999). *Allmende Landschaft. Theoretische Grundlagen zur Bedeutung des Eigentums und des kollektiven Handelns beim Management von Landschaft,* Zürich.

Lenk H., Maring M. (2001). Nichtverfügbare Gemeingüter, *Kriterion*, 14, 3-18.

Nahrath S. (2004). La régulation des usages du paysage en Suisse : des politiques publiques aux droits de propriété, In : Reynard E., Pralong J.-P. (Eds.). *Paysages géomorphologiques*, Compte-rendu du séminaire de 3ème cycle CUSO 2003, Lausanne, Institut de Géographie, Travaux et Recherches N° 27, 2004, 67-85.

OFEFP (1998). *Conception Paysage Suisse*, Berne, Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage.

Rodewald R., Knoepfel P. (en préparation), *Institutionelle ressourcenregime in Aktion, Teil : Landschaft*, Schlussbericht PNR48.

Rodewald R., Knoepfel P., Gerber J.-D., Kummli Gonzalez I., Mauch C. (2004). Die Anwendung des prinzips der nachhaltigen Entwicklung für die Ressource Landschaft, *Naturschutz und Landschaftsplanung*, 35/4, 107-114.

Rodewald R., Neff C. (2001). *Bundessubventionen – landschaftszerstörend oder landschaftserhaltend? Praxisanalyse und Handlungsprogramm*, Bern, SL.

Trawick P. (2002). The moral economy of water : general principles for successfully managing the commons, *Gaia*, 11/3, 191-194.

van Mansvelt J.-D., van der Lubbe M. J. (1999). *Checklist for sustainable landscape management*, Amsterdam, Elsevier.

Vogler J. (1995). *The global commons*, Chichester, John Wiley & Sons.

Les instruments de protection du paysage en Suisse : état des lieux

REYNARD Emmanuel, GENTIZON Caterina
Institut de Géographie, Université de Lausanne, BFSH 2, CH – 1015 Lausanne

Emmanuel.Reynard@unil.ch

Résumé

Le paysage de la Suisse s'est fortement transformé depuis le début du 19ème siècle sous les effets conjugués de l'urbanisation, des infrastructures de transport, de l'industrie, du tourisme et de l'agriculture. C'est pourquoi la Confédération et la communauté internationale ont développé des instruments visant à gérer et protéger le paysage. Cet article retrace les principales conventions internationales relatives au paysage, esquisse quelle est la politique suisse du paysage et présente les principales bases légales. Une série d'instruments sont ensuite décrits plus en détail : les inventaires fédéraux, la Conception Paysage Suisse (CPS) et Paysage 2020, la création de grandes aires protégées, ainsi que le Fonds Suisse pour le Paysage (FSP).

Abstract

Since the beginning of the 19th century, the Swiss landscape has undergone dramatic transformations under the combined effects of urbanisation, transport infrastructures, industry, tourism and agriculture. The Confederation and the international community have therefore developed instruments intended to manage and protect the landscape. This article retraces the main international conventions relating to landscape, outlines the Swiss landscape policy and presents the principal legal base. A series of instruments are then described further: federal surveys, the Swiss Landscape Conception (CPS), Landscape 2020, the creation of large protected areas as well as the Swiss Fund for landscape (FSP).

In: Reynard E., Pralong J.-P. (Eds.). *Paysages géomorphologiques*, Compte-rendu du séminaire de 3ème cycle CUSO 2003, Lausanne, Institut de Géographie, Travaux et Recherches N° 27, 2004, 258 p.

1. Introduction

Le paysage de la Suisse s'est fortement transformé depuis le début du 19ème siècle sous les effets conjugués de l'urbanisation, de la construction d'infrastructures de transport, du développement industriel et touristique, ou encore des transformations des pratiques agricoles (Koeppel 1991, OFEFP 1998a, OFS 2002, OFEFP 2002). Ces transformations sont multiples et graduelles (OFEFP 1998a : 22). Elles se traduisent par une diminution importante des composantes naturelles, sauf en haute montagne (OFEFP 1998a : 24), principalement par l'élimination d'éléments structurants tels que les haies, bosquets, arbres fruitiers et zones humides (OFEFP 2002 : 61). Entre 1978 et 1989, ce sont ainsi 3 m^2 de paysage qui ont été transformés chaque seconde (OFEFP 1998a : 24). Les transformations se sont même accélérées ces dernières années pour atteindre un rythme de 4 m^2 par seconde (OFS 2002 : 207). Il s'en est suivi une progressive diminution des surfaces naturelles en Suisse, ce qui a amené divers mouvements et associations à s'interroger et à s'engager pour la protection du paysage, que ce soit en Suisse (Walter 1990, Geiger & Stuber 1997, Bachmann 1999) ou dans le reste de l'Europe (Ost 1995, Delort & Walter 2001). La composante géomorphologique des paysages est mise particulièrement sous pression depuis l'apparition de la mécanisation, qui a intensifié l'extraction de matériaux (carrières, gravières, mines), les terrassements de toutes sortes, notamment en agriculture, et le comblement de vallons et dépressions (Koeppel 1991 : 64ss.) Ainsi, en Suisse ce sont chaque année 70 à 100 millions de m^3 de matériaux terreux et rocheux qui sont déplacés (Strasser et al. 1995 : 6).

Le paysage étant difficile à définir et à appréhender (Bisang et al. 2000, Nahrath 2004), on comprendra qu'il est difficile de le protéger. Cet article a pour but de présenter un état des lieux des instruments de protection que la Suisse a actuellement à disposition. Pour une histoire de la protection de la nature et du paysage en Suisse, nous renvoyons aux ouvrages cités ci-dessus, ainsi qu'à la thèse de Gentizon (2004a) et au mémoire de Scheurer (2002), qui présentent un aperçu historique.

Notre propos est organisé en trois parties : dans un premier temps, nous rappelons les principales conventions internationales concernant la protection du paysage qui ont été ratifiées par la Suisse ; nous commentons ensuite la législation suisse actuellement en vigueur ; nous présentons finalement une série d'instruments spécifiques à disposition des cantons et des « gestionnaires du paysage ». Nous portons une attention particulière aux instruments permettant de protéger spécifiquement la composante géomorphologique du paysage.

2. Les conventions internationales

La dégradation des espaces naturels et les transformations des paysages ne sont pas une spécificité suisse. Elles concernent l'ensemble des pays européens et la planète entière, ce qui a amené la communauté internationale à signer différentes conventions relatives à la protection de la nature et des paysages, qui ont en principe été ratifiées par la

Suisse (OFEFP 1998a : 73-74, OFS 2002 : 217-218, OFEFP 2002 : 59-80) :

- la **Convention de Ramsar** relative aux zones humides d'importance internationale a été ratifiée par la Suisse en 1976. Elle vise à protéger des espaces de grande taille comme habitats pour les oiseaux d'eau. La Suisse a ainsi protégé 8 périmètres sur la base de cette convention (tabl. 1) ;
- la **Convention de Berne** (1979) encourage la conservation de la faune et de la flore et de leurs **habitats**. La Suisse a également ratifié la **Convention de Bonn** (1979) sur la conservation des espèces migratrices ;
- la Suisse a également ratifié différentes conventions européennes visant la protection du patrimoine architectural (Convention de Malte), historique et archéologique ;
- la **Convention sur la protection des Alpes** (ou Convention alpine) a été signée en 1991 par les pays de l'arc alpin et l'Union européenne et vise la protection de la chaîne alpine contre une surexploitation par l'homme, ainsi que son développement durable. Elle est complétée par une série de **protocoles additionnels**, dont plusieurs concernent la protection du paysage (notamment le protocole « Protection de la nature et entretien des paysages »). La Suisse a ratifié la convention-cadre en 1999, mais n'a pas encore ratifié les protocoles additionnels qui suscitent de nombreuses réticences dans les cantons de montagne et dans les milieux économiques ;
- le Sommet de la Terre de Rio (1991) a débouché sur l'adoption de la **Convention des Nations Unies sur les changements climatiques** et de la **Convention sur la diversité biologique**, qui ont toutes deux été ratifiées par la Suisse ;
- le Conseil de l'Europe a adopté en 2000 une **Convention européenne sur le paysage** (Conseil de l'Europe 2000) ;
- le Conseil de l'Europe a édicté une **Stratégie paneuropéenne sur la diversité biologique et paysagère**. Cette dernière, ainsi que la Convention des Nations Unies sur la diversité biologique, sont notamment mises en œuvre en Suisse à travers la Conception Paysage Suisse (voir ci-dessous) ;
- l'UNESCO établit une liste de sites du **Patrimoine mondial**, naturel ou culturel. Quatre sites culturels suisses (monastère de St-Gall, couvent de Müstair, vieille ville de Berne et châteaux de Bellinzone) et deux sites naturels (la région Jungfrau-Aletsch-Bietschhorn et le site paléontologique du Monte San Giorgio) sont inscrits sur cette liste. Un site géologique est en procédure d'élection : le chevauchement principal de Glaris ;
- l'UNESCO a également établi un réseau de **Réserves de biosphère**, dont le but est de conserver les ressources génétiques, les espèces et les écosystèmes, ainsi que les paysages, tout en assurant un développement économique durable. Le Parc National (1979) et l'Entlebuch (2001) sont les deux réserves de biosphère suisses reconnues.

3. La politique de protection du paysage en Suisse

3.1 Bref rappel chronologique

L'histoire de la protection du paysage en Suisse a été bien documentée par Walter (1990), Bachmann (1999) ou encore Bisang et al. (2000). Elle peut être divisée en quatre phases principales (Bisang et al. 2000) :

- **Jusqu'en 1965**, la protection passe essentiellement par le classement d'**objets ponctuels**, que ce soit des arbres centenaires, des blocs erratiques (Reynard 2004) ou encore des cascades et autres objets hydrographiques. Il n'existe pas de loi spécifique pour la protection du paysage. Toutefois, certains articles particuliers ont été introduits dans d'autres lois fédérales. C'est principalement le cas de l'article 22 de la loi fédérale sur les forces hydrauliques de 1916, selon lequel tout aménagement hydroélectrique doit ménager les paysages. Cet article a ainsi été utilisé dans plusieurs cas pour s'opposer à de nouveaux aménagements, notamment dans les Alpes grisonnes.
- **Les années 1960** constituent un tournant en raison de l'inscription dans la Constitution fédérale de l'article 24sexies en 1962, qui donne à la Confédération la compétence de légiférer dans le domaine de la protection de la nature et du paysage et à l'adoption en 1966 de la *Loi fédérale pour la protection de la nature et du paysage* (LPN, RS 451). Cette loi, encore en vigueur actuellement, introduit l'instrument des **inventaires** d'objets naturels à protéger. Le principal inventaire d'objets paysagers est l'*Inventaire fédéral des paysages, sites et monuments naturels d'importance nationale* (IFP) adopté en 1977. Cette phase se termine avec l'adoption en 1979 de la *Loi fédérale sur l'aménagement du territoire* (LAT, RS 700), qui prévoit la possibilité de créer dans les plans d'affectation communaux des zones de protection de la nature et du paysage.
- La troisième phase débute dans les années 1980, avec l'entrée en vigueur en **1985** de la *Loi fédérale sur la protection de l'environnement* (LPE, RS 814.01), dont plusieurs articles concernent la **protection des biotopes**. Cette période est également marquée par l'aboutissement de l'Initiative Rothenthurm en 1987, qui inscrit dans la Constitution la nécessité de protéger les **paysages marécageux**. Sont ainsi adoptés durant la décennie 1990, les inventaires des hauts-marais et marais de transition (1991), des zones alluviales (1992), des bas-marais (1994), des sites marécageux (1996) et finalement des zones alluviales et marges glaciaires alpines (2001). Tous ces inventaires consacrent le rôle central des processus biologiques dans la formation des paysages naturels.
- Les années 1990 constituent un nouveau pas vers une **gestion plus systémique des paysages**, qui se traduit par des modifications de lois connexes (protection des eaux, agriculture, par ex.). Cette période est également marquée par une forte remise en question, par les milieux économiques et certains politiciens de droite, du bien-fondé de la protection de

la nature et de l'environnement. Certains instruments, tels que le droit de recours des associations de protection de la nature, ainsi que l'Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysages (OFEFP) sont systématiquement attaqués dans un contexte de crise budgétaire fédérale. Tout récemment, le Conseil fédéral a gelé la procédure de modification de la LPN qui visait à développer de nouveaux instruments de mise en œuvre de grandes aires protégées (voir ci-dessous) susceptibles de venir compléter l'unique grand parc du pays, à savoir le Parc National, créé en 1914.

3.2 La protection du paysage

La protection du paysage est étroitement liée à la protection de la nature et à la protection du patrimoine culturel (OFEFP 1998a : 63 et fig. 1). Ces trois domaines reposent sur une triple base légale composée de la *Loi fédérale sur la protection de la nature et du paysage* du 1er juillet 1966 (LPN, RS 451), la *Loi fédérale sur l'aménagement du territoire* du 22 juin 1979 (LAT, RS 700) et la *Loi fédérale sur la protection de l'environnement* du 7 octobre 1983 (LPE, RS 814.01).

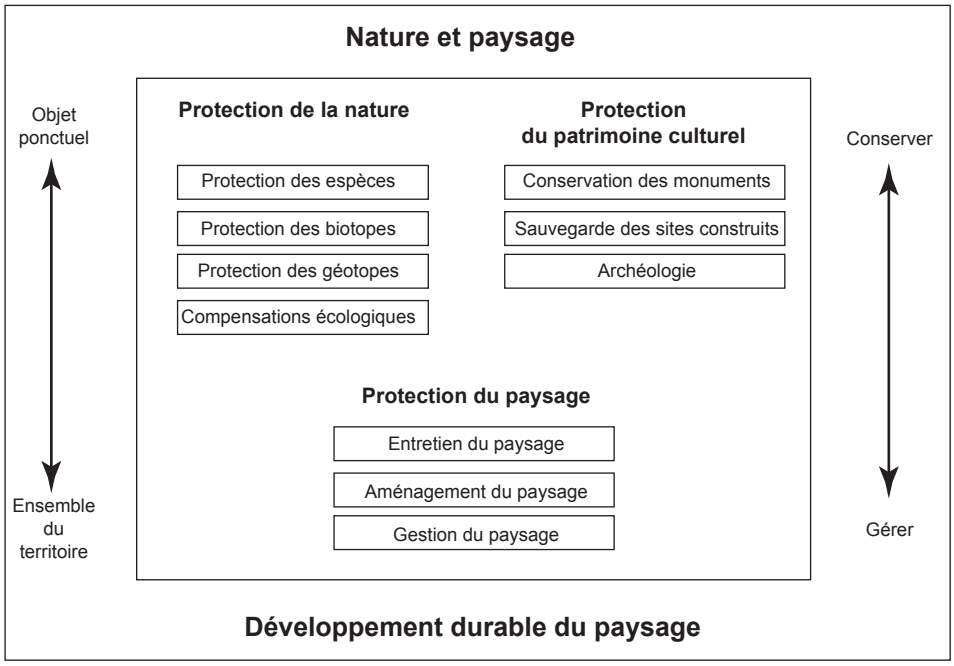


Fig. 1 Relations entre la protection de la nature, la protection du patrimoine culturel et la protection du paysage (source : OFEFP 1998a : 64).

Selon l'OFEFP (1998a : 65), *« la protection du paysage englobe toutes les mesures qui ont pour objectif la conservation, la valorisation et l'aménagement des valeurs paysagères naturelles, économiques, culturelles ou esthétiques dans leur manifestation régionale typique et leurs interactions »*. Il s'agit donc d'un vaste champ d'activités qui regroupe trois directions d'actions :

- l'**entretien du paysage** se concentre sur la conservation de formes particulières d'exploitation du territoire (paysages ruraux traditionnels) ;
- l'**aménagement du paysage** opère une planification ciblée, basée sur des critères esthétiques et écologiques, visant une utilisation mesurée des paysages naturels ;
- la **gestion du paysage** agit sur la composante fonctionnelle du paysage, avec pour objectif principal de conserver pour le futur l'ensemble des fonctions du paysage.

3.3. Les bases légales

3.3.1 La loi fédérale sur la protection de la nature et du paysage (LPN)

Les compétences et les devoirs de la protection de la nature et du patrimoine en Suisse sont définis à l'article 78 de la Constitution fédérale (ancienne Cst : art. 24sexies). La protection de la nature et du patrimoine est de la **compétence des cantons**, alors que la Confédération est chargée de protéger les sites présentant un intérêt national.

La LPN institue deux types de protection : une **protection générale** et une **protection accrue** (Scheurer 2002 : 81). La protection générale est du ressort des cantons. La protection accrue passe par la réalisation d'**inventaires** fédéraux (voir ci-dessous, chap. 4).

3.3.2 La loi fédérale sur l'aménagement du territoire (LAT)

Les paysages s'inscrivent toujours dans un espace ; leur gestion et leur protection dépendent donc fortement de l'organisation du territoire. La LAT joue ainsi un rôle essentiel pour la politique du paysage en Suisse. C'est d'ailleurs le mitage des paysages ruraux par l'urbanisation qui est à la base de l'Arrêté fédéral urgent (AFU) de 1972 qui bloqua toute nouvelle construction et déboucha en 1979 sur l'adoption de la LAT (Nahrath 2001 : 78 ss.).

Autant les plans directeurs cantonaux que les plans d'affectation des zones communaux doivent tenir compte des aspects de la protection de la nature, du paysage et du patrimoine culturel (OFEFP 1998a : 70). La LAT a pour objectif principal d'éviter une utilisation désordonnée du sol (art. 1) et de circonscrire les espace bâtis (art. 14ss.) ; l'article 24 LAT est d'une portée essentielle pour la protection du paysage car, afin d'éviter une dissémination des constructions dans le paysage, il prévoit un régime de dérogations hors des zones à bâtir pour les seules constructions dont l'emplacement est clairement imposé par leur destination (OFEFP 1998a : 70). Au vu de la multiplication de constructions de toutes sortes dans les espaces ruraux et alpins, on peut toutefois douter de l'application stricte de cet article par les cantons !

La *Conception Paysage Suisse* (CPS) (OFEFP 1998b) (voir ci-dessous) découle également de cette loi.

3.3.3 Autres lois à incidence spatiale

Plusieurs autres lois à incidence spatiale ont des effets sur la protection et la gestion du paysage :

- on a déjà parlé de l'art. 22 de la loi sur les forces hydrauliques (LFH), qui demande de ménager la beauté des sites ;
- la loi sur la protection de l'environnement (LPE) constitue la base légale pour la réalisation des études d'impact sur l'environnement. Depuis, sa révision de 1995, elle contient des dispositions concernant la protection qualitative des sols (OFEFP 1998a : 71) ;
- la législation sur la chasse et la pêche (LChP) concerne le paysage comme habitat pour la faune ;
- la nouvelle loi sur les forêts (LFo) de 1991 insiste sur les aspects écologiques de la gestion des forêts ;
- la révision de la loi sur l'agriculture (Lagr, 1998) inscrit la protection du paysage comme un objectif de la politique agricole et institue le versement de subventions en faveur de prestations écologiques, telles que l'entretien des paysages ;
- la politique régionale a également des effets sur les paysages, notamment dans les régions rurales. L'un des objectifs de la Loi fédérale sur les investissements dans les régions de montagne (LIM 1974) était de maintenir un habitat décentralisé. La révision de 1998, qui introduit la notion de développement régional durable, et l'arrêté instituant des subventions Regio Plus (1997) en faveur du développement régional, ont également des incidences fortes sur la protection du paysage ;
- les modifications de la législation sur les eaux de 1991 (LEaux et LACE) développent les possibilités de revitalisation des cours d'eau ;
- l'article 699 du Code civil garantit l'accès aux pâturages et forêts, et ainsi un accès important au paysage (OFEFP 1998a).

4. Les principaux instruments

4.1 Les inventaires fédéraux

Certains découlent directement de la LPN (art. 5, 18a, 23b-c), d'autres découlent de conventions internationales (La Haye, Ramsar) et de la *Loi fédérale sur la chasse et la pêche* (LchP) (tabl. 1 et fig. 2). La mise en œuvre de ces inventaires relève de la compétence des cantons, notamment par le biais des plans directeurs cantonaux et les plans d'affectation de zones (Scheurer 2002 : 84). Les cantons peuvent également établir des inventaires cantonaux.

Inventaire fédéral	Base juridique	Entrée en fonction	Etat d'avancement	Nombre d'objets
Biens culturels	Convention de la Haye	1954	En vigueur	8300
Sites construits (ISOS)	Art. 5 LPN	1973	En vigueur	5174
Zones humides	Convention de Ramsar	1976	En vigueur	8
Sites naturels (IFP)	Art. 5 LPN	1977	En vigueur	162
Réserves d'oiseaux d'eau et migrateurs	Art. 11 LChP	1991	En vigueur	2 nationales 9 internationales
Hauts-marais et marais de transition	Art. 18a LPN	1992	En vigueur	514
Zones alluviales	Art. 18a LPN	1992	En vigueur	227
Marges glaciaires et plaines alluviales alpines		2001		
Districts francs	Art. 11 LChP	1992	En vigueur	41
Bas-marais	Art. 18a LPN	1994	En vigueur	1163
Sites marécageux	Art. 23 LPN	1996	En vigueur	88
Voies de communication historiques (IVS)	Art. 5 LPN	-	Provisoire, consultation prévue en 2005-06	24500
Sites de reproduction de batraciens	Art. 18a LPN	2001	En vigueur	897
Prairies sèches	Art. 11 LChP	2007 ?	En préparation	–

Tabl. 1 Aperçu des principaux inventaires fédéraux (source : OFEFP 1998a, Scheurer 2002, OFS 2002, OFEFP 2002) ; pour une représentation cartographique de l'extension spatiale de ces inventaires, voir OFS 2002, p. 215 et 234.

Notre propos n'est pas de présenter ici tous les inventaires fédéraux. Nous nous bornons à développer les caractéristiques de deux inventaires paysagers ayant une composante géomorphologique forte : l'IFP et l'Inventaire des sites marécageux.

L'Inventaire fédéral des paysages, sites et monuments naturels d'importance nationale (IFP)

Cet inventaire découle directement de l'article 5 LPN. Il est entré en vigueur en 1977 et a été complété à quatre reprises en 1983, 1996 et 1998. Il compte actuellement 162 objets de taille, de nature et de situation les plus diverses, couvrant près de 19 % de la superficie de la Suisse.

De nombreux sites inscrits à cet inventaire ont une composante géomorphologique centrale[1]. On peut citer, à titre d'exemple, la boutonnière anticlinale du Creux du Van (objet 1004), la cluse du Pichoux (1009), celle de Moutier (1021), le Château d'eau

[1] On notera toutefois qu'ici, c'est uniquement la valeur esthétique de ces sites géomorphologiques qui est considérée.

Aar/Reuss/Limmat (1019), le horst du Mormont (1023), le Jura tabulaire argovien (1108), la morphologie glaciaire de la vallée de la Reuss (1305), le Jardin des glaciers de Lucerne (1310), les paysages de drumlins de l'Oberland zurichois (1401), les chutes du Rhin (1412), les gorges de l'Aar près de Meiringen (1512), l'éboulement de Goldau (1607), les Pyramides d'Euseigne (1708), le glacier du Rhône et sa marge proglaciaire (1710), les gorges du Trient (1715, fig. 3) ou encore les paysages alluviaux de l'Hinterrhein.

Cet inventaire très disparate pose toutefois un problème d'application car il n'est contraignant que pour les activités de la Confédération. La protection de ces sites n'a ainsi pas de réelle efficacité, comme le confirme le chef du Département Nature de l'OFEFP dans une interview accordée au magazine du WWF : « *au cours de ces trente dernières années, les paysages d'importance nationale et les « paysages ordinaires » ont subi les mêmes évolutions et transformations* » (WWF Magazine, 06/1999 : 5). Il n'existe pour l'heure aucune évaluation de l'effet de cet inventaire sur la protection réelle du paysage (OFS 2002 : 216).

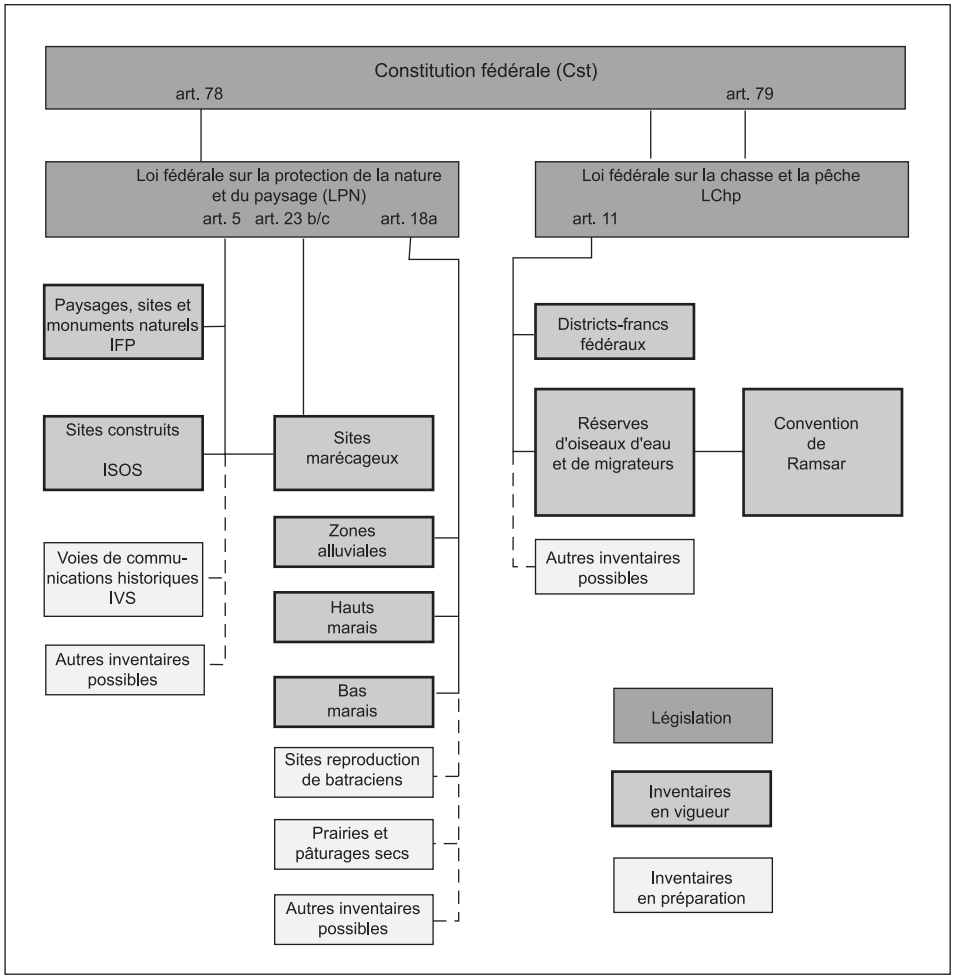


Fig. 2 Vue d'ensemble des principaux inventaires fédéraux (source : Leimbacher 2001, Scheurer 2002, modifiés).



Fig. 3 Les gorges du Trient, un paysage inscrit à l'IFP (photo : E. Reynard). Il s'agit d'un des nombreux « paysages géomorphologiques » inscrit dans cet inventaire fédéral.



Fig. 4 L'Ar du Tsan, un paysage marécageux développé dans une morphologie glaciaire alternant ombilics et verrous (photo : E. Reynard, prise lors de l'excursion du séminaire CUSO 2003).

L'Inventaire fédéral des sites marécageux d'une beauté particulière et d'importance nationale

Cet inventaire a été réalisé suite à l'adoption de l'Initiative Rothenthurm et à l'inscription dans la Constitution fédérale de la nécessité de protéger les marais et paysages marécageux d'une beauté particulière (actuellement art. 78, al. 5 Cst).

Les paysages inscrits à cet inventaire ont fait l'objet d'une évaluation à la fois écologique et géomorphologique (Stuber 1993), comme c'est le cas de l'Ar du Tsan (Valais, fig. 4). Avec les surfaces concernées par les inventaires des hauts- et bas-marais, les surfaces marécageuses protégées représentent 2.5 % de la superficie du pays (OFS 2002 : 216).

4.2 La Conception Paysage Suisse (CPS) et Paysage 2020

La Suisse a fait œuvre de pionnière en introduisant dans son administration un objectif de développement durable. En effet, en ratifiant en 1992 la *Convention des Nations Unies sur la diversité biologique* à Rio, la Suisse s'est engagée à élaborer un plan d'action pour le développement durable. En 1997, le Conseil fédéral a approuvé une série d'objectifs contraignants et chargé les services fédéraux de les exécuter. Ainsi est née la Conception Paysage Suisse (OFEFP 1998b).

Son but ? Développer une stratégie permettant d'inverser la tendance à la dégradation de la nature et du paysage sur l'ensemble du pays et dans tous les secteurs publics. Cet instrument doit favoriser la coordination, au niveau suisse, des mesures prises en faveur de la protection de la nature et de la valorisation de la diversité biologique et paysagère.

Les objectifs de la CPS se basent sur les quatre principes suivants :

- préservation de la nature et du paysage, pour nous et les générations futures ;
- reconnaissance d'une valeur propre à la nature et au paysage, dignes de protection ;
- préservation du paysage en tant que milieu vital de l'être humain, des animaux et des plantes ;
- développement durable des fonctions de bien culturel, de patrimoine, de site d'activités économiques et d'aire de détente du paysage.

La CPS propose des objectifs et des mesures qui sont de la compétence de la Confédération et qui lui sont contraignants. En outre, elle représente un instrument de planification et de coordination de la politique fédérale de protection de la nature et du paysage. En revanche, aucune nouvelle loi ou ordonnance ne découle de la CPS, qui s'appuie sur les fondements juridiques existants, dont la protection des espèces et des biotopes, et les inventaires paysagers. La mise en œuvre de la CPS est concrétisée par huit principes directeurs décrits dans la stratégie *Paysage 2020* (OFEFP 2003, BUWAL 2003).

4.3 Les grandes aires protégées

La Suisse a été pionnière en matière de protection de grandes surfaces, puisqu'en 1914 elle créait le premier parc national européen. Il s'agit d'une réserve intégrale (voir Gentizon 2004a), où toute exploitation est proscrite. La gestion actuelle du **Parc national** repose sur la *Loi fédérale sur le Parc national* adoptée en 1980. Le Parc, couvrant initialement 16'887 ha, a été agrandi de 360 ha en 2000 (OFS 2002 : 216), pour une surface couvrant 0.4 % du territoire national. Une extension du Parc sur la commune de Zernez a par contre été refusée en assemblée communale, en 2000 également.

L'absence d'autres grandes aires protégées a poussé l'organisation de protection de la nature Pro Natura à lancer en 2000 un concours, doté d'un million de francs, pour la création d'un second parc national[2]. Six régions (Les Muverans VD/VS, Haut Val de Bagnes VS, Zermatt/Matterhorn VS, Adula/Rheinwaldhorn TI/GR, Locarnese Tl, Maderanertal UR) ont présenté un projet (Haltmeyer 2001).

Parallèlement, le Conseil fédéral lançait une procédure de modification de la LPN sous l'impulsion des milieux de la protection de la nature et du développement régional. L'objectif est de concilier la protection de la nature et le développement régional dans de nouvelles grande aires protégées. Le projet prévoit trois types de périmètres[3] :

- les **parcs nationaux** sont constitués d'une zone centrale, protégée strictement, et dont la surface est supérieure à 50 km^2 sur le Plateau, 75 km^2 dans le Jura et 100 km^2 dans les Alpes, et d'une zone périphérique correspondant à une surface de 75 à 150 % de la zone centrale. Dans cette zone de transition, les activités économiques sont possibles ;
- les **parcs naturels régionaux** (appelés *Parcs paysage* dans un premier temps), se basent sur le modèle des parcs naturels régionaux français (Scheurer 2002) : ces parcs auraient une surface supérieure à 100 km^2, avec une zone centrale protégée et une zone de transition, située principalement en zone rurale, affectée à un développement économique durable (agriculture, activité pastorale, économie forestière, chasse et pêche). La réserve de Biosphère de l'Entlebuch entrerait dans cette catégorie ;
- les **parcs naturels**, de plus petite taille (> 6 km^2), situés à proximité des zones urbaines, constitueraient des zones de ressourcement et de nature pour la population urbaine.

Le 25 février 2004, la procédure de consultation a été gelée par le nouveau Conseil fédéral, élu en décembre 2003, au grand dam des régions concernées et des différents promoteurs de projets de parcs. A côté de ces grandes surfaces protégées, il existe plus de 6000 réserves naturelles, de tailles et de statuts juridiques variés, qui ont également un effet, toutefois mal connu, sur la conservation des paysages (voir Gentizon 2004a, 2004b).

---

[2] Voir le site internet de Pro Natura : www.pronatura.ch
[3] Voir le site internet de l'OFEFP : www.umwelt-schweiz.ch

4.4 Le Fonds suisse pour le paysage (FSP)

Ce fonds a été créé en 1991, à l'occasion des commémorations du 700ème anniversaire de la Confédération. Il a été doté d'un montant de 50 millions de francs pour une durée de 10 ans. Ces sommes doivent être investies sous forme de dons ou de prêts sans intérêt pour des projets de maintien, d'entretien et de restauration des paysages ruraux traditionnels. En 1999, la durée d'utilisation du fonds a été prolongée de 10 ans, avec un nouveau crédit de 50 millions de francs (OFS 2002 : 217).

5. Conclusions

La Suisse a développé depuis un siècle toute une série de lois et d'instruments visant à protéger, aménager et gérer le paysage. Malgré cela, le paysage suisse continue à se transformer très rapidement sous les effets conjugués de l'urbanisation, de l'agriculture, du secteur des communications et du tourisme. Il s'ensuit une progressive dégradation de la qualité et de la diversité des paysages, qui se traduit également par une perte de diversité, une dégradation des habitats pour la faune et une diminution de l'attractivité touristique du pays.

Malgré tout, la politique de protection du paysage a permis de préserver certains paysages dans un état proche du naturel. C'est le cas par exemple du Parc national suisse, de certains sites et biotopes marécageux ou encore de certains paysages ruraux. Plus récemment, les modifications de la politique d'aménagement des cours d'eau et de la politique agricole ont permis de revitaliser certains tronçons fluviaux et plusieurs impulsions ont été données à différents niveaux en vue de créer de grandes aires protégées. La Confédération a également adopté une politique globale visant une gestion durable des paysages, qu'elle met en œuvre notamment à travers l'application de la Conception Paysage Suisse (CPS).

On relèvera pour conclure que c'est surtout la valeur des paysages en termes de biodiversité et la valeur esthétique et culturelle des paysages ruraux traditionnels qui semblent faire l'objet de la plus grande attention de la part des autorités. Le patrimoine en termes de connaissances de l'histoire de la Terre, de la Vie et du climat, que constituent certaines composantes, notamment géologiques et géomorphologiques, du paysage, sont malheureusement un peu laissées pour compte, même si les candidatures successives de la région Aletsch-Jungfrau-Bietschorn, Monte San Giorgio et Glarnerland à l'élection au Patrimoine mondial de l'UNESCO laissent augurer d'une meilleure prise en compte de la composante géologique et géomorphologique des paysages dans la politique suisse de protection du paysage.

Bibliographie

Bachmann S. (1999). *Zwischen Patriotismus und Wissenschaft. Die schweizerischen Naturschutzpioniere (1900-1938)*, Zurich, Chronos.

Bisang K., Nahrath S., Thorens A. (2000). *Screening historique des régimes institutionnels de la ressource paysage (1870 – 2000)*, Chavannes-près-Renens, Working Paper de l'IDHEAP 8/2000.

BUWAL (2003). *Landschaft 2020. Erläuterungen und Programm*, Bern, Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft.

Conseil de l'Europe (2000). *Convention européenne sur le paysage*, Strasbourg, Conseil de l'Europe.

Delort R., Walter F. (2001). *Histoire de l'environnement européen*, Paris, Presses Universitaires de France.

Geiger W., Stuber A. (1997) (Eds.). *Manuel de Protection de la nature en Suisse*, Paris, Delachaux et Niestlé.

Gentizon C. (2004a). *Méthode d'évaluation des réserves naturelles en Suisse*, Université de Lausanne, Faculté des Lettres, Thèse de doctorat, Lausanne, Institut de Géographie, Travaux et Recherches N° 28.

Gentizon C. (2004b). La géomorphologie et les paysages dans les réserves naturelles : études de cas, In: Reynard E., Pralong J.-P. (Eds.). *Paysages géomorphologiques*, Compte-rendu du séminaire de 3ème cycle CUSO 2003, Lausanne, Institut de Géographie, Travaux et Recherches N° 27, 2004, 111-121.

Haltmeyer C. (2001). Dossier « Partenariat Nature et Paysage » : une beauté à couper le souffle… Une population à convaincre, *Environnement*, 4/01, 28-33.

Koeppel A. D. (1991). *Le paysage sous pression. Transformations du paysage suisse : chiffres et interdépendances*, Berne, Office fédéral de l'aménagement du territoire et Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage.

Leimbacher J. (2001). *Bundesinventare. Die Bedeutung der Natur- und Landschaftsschutzinventare des Bundes und ihre Umsetzung in der Raumordnung*, Bern, VLP-ASPAN.

Nahrath S. (2001). Les régimes institutionnels de la ressource sol entre 1870 et 2000, In : Knoepfel P., Kissling-Näf I., Varone F. (Eds.). *Régimes institutionnels de ressources naturelles : analyse comparée du sol, de l'eau et de la forêt*, Basel-Genf-München, Helbing & Lichtenhahn.

Nahrath S. (2004). La régulation des usages du paysage en Suisse : des politiques publiques aux droits de propriété, In : Reynard E., Pralong J.-P. (Eds.). *Paysages géomorphologiques*, Compte-rendu du séminaire de 3ème cycle CUSO 2003, Lausanne, Institut de Géographie, Travaux et Recherches N° 27, 2004, 67-85.

OFEFP (1998a). *Le paysage entre hier et demain. Principes de base de la conception « Paysage suisse » (CPS)*, Berne, Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage.

OFEFP (1998b). *Conception « Paysage suisse »*, Berne, Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage.

OFEFP (2002). *Environnement suisse. Politique et perspectives*, Berne, Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage.

OFEFP (2003). *Paysage 2020 – Principes directeurs*, Berne, Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage.

OFS (2002). *Environnement suisse. Statistiques et analyses*, Neuchâtel, Office fédéral de la statistique.

Ost F. (1995). *La nature hors la loi. L'écologie à l'épreuve du droit*, Paris, La Découverte.

Reynard E. (2004). Protecting Stones. Conservation of Erratic Blocks in Switzerland. In: Prikryl R. (Ed.) *Dimension Stone 2004. New perspectives for a traditional building material*, Leiden, Balkema, 3-7.

Scheurer M. (2002). *Le parc naturel régional : un concept utile aux régions suisses ? L'exemple du Val-de-Travers dans le canton de Neuchâtel*, Université de Lausanne, Institut de Géographie, mémoire de licence non publié.

Strasser A., Heitzmann P., Jordan P., Stapfer A., Stürm B., Vogel A., Weidmann M. (1995). *Géotopes et la protection des objets géologiques en Suisse : un rapport stratégique*, Fribourg, Groupe suisse pour la protection des géotopes.

Stuber A. (1993). La géomorphologie dans les domaines de la protection de la nature et du paysage. Exemples d'applications cartographiques, In: Schoeneich P., Reynard E. (Eds.). *Cartographie géomorphologique, cartographie des risques*, Lausanne, Institut de Géographie, Travaux et recherches N° 9, 45-51.

Walter F. (1990). *Les Suisses et l'environnement. Une histoire du rapport à la nature du XVIIIe siècle à nos jours*, Genève, Georg.

La géomorphologie et les paysages dans les réserves naturelles : études de cas

GENTIZON Caterina
Institut de Géographie, Université de Lausanne, BFSH 2, CH – 1015 Lausanne

Caterina.Gentizon@unil.ch

Résumé

L'importance de la géomorphologie dans la genèse de certains biotopes n'est pas connue dans le public, ni chez les protecteurs de la nature. Cet article retrace un bref historique de la protection de la nature en Suisse, puis traite des réserves naturelles qui s'y trouvent. L'absence de prise en compte de la géomorphologie dans la protection des réserves naturelles est le cœur de cet article, illustrée par les exemples des réserves naturelles des Grangettes et de la Pierreuse. Ces derniers amènent une question importante traitée dans la suite de l'article : pourquoi la géomorphologie est-elle absente dans la valorisation des réserves naturelles ? Après avoir débattu cette question, nous terminons en proposant quelques pistes à explorer afin d'améliorer la prise en compte de la géomorphologie dans les réserves naturelles suisses.

Abstract

The general public is not aware of the importance of geomorphology in the origin of different biotopes and it is not even recognised by nature protection groups. This article relates a short history of the protection of nature, then deals with protected areas in Switzerland. The main concern of this article is the lack of consideration for geomorphology in the protection of natural reserves, with the example of two protected areas : les Grangettes et la Pierreuse. These examples lead to the important question dealt with in the continuation of the article : why is geomorphology absent from the valorisation of protected areas ? After having discussed that question, we will end by suggesting a few possibilities to explore in order to improve the consideration of geomorphology in the natural reserves.

In: Reynard E., Pralong J.-P. (Eds.). *Paysages géomorphologiques*, Compte-rendu du séminaire de 3ème cycle CUSO 2003, Lausanne, Institut de Géographie, Travaux et Recherches N° 27, 2004, 258 p.

1. Introduction

Au XVIIIe siècle, le rapport de l'homme à la nature opère un tournant décisif (Reichler 2002). Jusque-là, la vision anthropocentrique d'une nature inépuisable et illimitée était la règle. Les conditions difficiles et les risques naturels fréquents durant le Petit Age Glaciaire[1] vont faire découvrir une autre facette de la nature : celle d'une nature belle mais fragile. L'esthétisme de celle-ci est exploité par les écrivains et les peintres. En même temps, les premiers naturalistes parcourent les Alpes et essayent de comprendre ce nouvel environnement. Ces deux « courants », qui redécouvrent les Alpes, vont sensibiliser la population, et modifier le regard qu'elle porte sur ce milieu, autrefois inquiétant, dès lors fascinant (Gentizon 2003 : 18).

Au XIXe siècle, la dimension esthétique de la nature prend de l'ampleur. Les premières mesures de protection ponctuelles apparaissent. Elles sont dues à des actes isolés et relèvent d'initiatives privées. La création de la Société Helvétique des Sciences Naturelles (SHSN) en 1815 va être le moteur de la protection de la nature en Suisse en s'intéressant à l'évolution des glaciers et à l'état des forêts (Fuchs 2002 : 19). La dimension esthétique de la nature, développée au XIXe siècle, est accompagnée dès le XXe siècle d'un sentiment patriotique (Nahrath 2004) et d'un attachement à l'environnement, à l'origine de la création du Heimatschutz et de la Ligue suisse pour la protection de la nature (LSPN, actuellement Pro Natura). Ces organisations protègent des objets culturels et naturels en les soustrayant la plupart du temps à toute présence ou intervention de l'homme. Avant le XXe siècle, il n'existe pas d'engagement national en faveur de la protection de la nature, ni de législation, ni même de vision d'ensemble.

Cet article aborde tout d'abord un historique de la protection de la nature en Suisse, puis il traite du cas spécifique des réserves naturelles et du rôle que joue la géomorphologie dans ces dernières. Pour terminer, deux réserves naturelles sont analysées de manière plus approfondie.

2. La protection de la nature en Suisse

La protection de la nature débute en Suisse vers le milieu du XIXe siècle sous l'influence de géologues. A cette période, une théorie nouvelle apparaît sur la base des observations de J.-P. Perraudin et I. Venetz en Valais (de Miller 1999, Burri 1994). Les glaciers auraient occupé des surfaces beaucoup plus grandes à certaines périodes et déposé des blocs erratiques qui jalonnent leur extension passée. Les deux hommes convainquent J. de Charpentier, alors directeur des Salines de Bex, et L. Agassiz (géologue, naturaliste et président de la SHSN) de cette théorie. La SHSN est sensibilisée sur la précarité de ces blocs, que l'exploitation intensive risque de faire disparaître (pierres de construction), et de l'importance de les sauver, car ils représentent un témoin scientifique

[1] Les vallées alpines subissent en effet des avalanches, des inondations, des crues, des éboulements pendant le Petit Age glaciaire à cause, notamment, des coupes forestières excessives (de Miller 1999 : 21).

important du patrimoine national (Reynard 2004). En 1867, une Commission est créée afin de protéger ces blocs.

Par la suite, d'autres valeurs naturelles suscitent l'intérêt des protecteurs de la nature ; dès le XIXe siècle, se placent en tête de cet élan les espèces faunistiques et floristiques. Les premières recherches ont consisté à recenser les espèces menacées et à réintroduire les espèces disparues. Puis, les scientifiques se sont intéressés à la protection des biotopes, qui déterminent la survie des espèces, toute modification d'un biotope entraînant la disparition d'espèces spécialisées. Afin de protéger efficacement les biotopes, des inventaires ont été établis dans le but de recenser les milieux dignes de protection (Bridel 1998). Mais, il s'est avéré que bien que la protection des biotopes soit indispensable, elle n'assure pas forcément la sauvegarde du milieu naturel. C'est pourquoi la protection du paysage est apparue, à partir de 1962, afin de protéger des espaces plus grands (art. 24^{sexies} de l'ancienne Constitution suisse, art. 78 de la nouvelle Constitution).

La protection des paysages géomorphologiques, notamment, permet la conservation de la dynamique naturelle à l'origine de la formation de certains biotopes. En effet, les résultats de la protection de la nature ont pu démontrer qu'il ne suffit pas de protéger des espèces, voire des biotopes, mais qu'il convient aussi de protéger les éléments géomorphologiques du paysage à l'origine des biotopes. Le niveau de protection le plus récent est celui des géotopes, protégés dans certains cantons suisses.

Ainsi, aujourd'hui, la protection de la nature est concentrée sur la protection de la faune, de la flore, des biotopes, du paysage, mais les objets géomorphologiques et géologiques peinent à être protégés (Jordan 1999), bien qu'ils aient été le déclencheur de la protection de la nature au milieu du XIXe siècle.

3. Les réserves naturelles en Suisse

Les buts de la protection de la nature sont la conservation des espèces et le maintien de la biodiversité (Geiger & Stuber 1997). Afin d'atteindre ces objectifs, il convient de respecter la nature sur l'ensemble du territoire et non pas uniquement dans les aires protégées. Toutefois, il est plus facile de sauvegarder une zone ciblée avec des mesures strictes. C'est pourquoi des aires protégées ont été créées en Suisse. Les premières réserves naturelles datent de la fin du XIXe siècle, et sont le fruit d'individus isolés. Le Parc National a été fondé en 1914, à l'initiative de la LSPN.

Aujourd'hui, la Suisse compte plus de 1700 réserves naturelles recensées par l'IRENA (Inventaire des réserves naturelles de Suisse). Elles ont une très grande variété de statuts, mais toutes ont pour but la protection de richesses particulières sur des espaces souvent restreints. Cependant, il n'existe pas de législation au niveau fédéral sur les réserves d'où des disparités importantes. En outre, certains cantons possèdent une juridiction spécifique les concernant, mais ce n'est pas le cas de tous. Une grande différence existe donc d'un canton à l'autre en ce qui

concerne les restrictions et les règlements dans les réserves naturelles. Ainsi, pratiquement chacune constitue un cas particulier (Gentizon 2004).

La Suisse tente actuellement de s'aligner sur les catégories d'aires protégées définies par l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (UICN), en réponse aux engagements internationaux[2] pris ces dernières années, afin de rattraper son retard en matière de conservation de la nature. Les réserves naturelles constituent une des catégories d'aires protégées de l'UICN et sont comprises pour la plupart, dans la catégorie IV : « *Aire de gestion des habitats ou des espèces* » (UICN & CMAP 2001).

Différentes variétés de réserves naturelles existent en Suisse, tant dans les niveaux de protection, que dans les espèces à protéger (Gentizon 2004 : 67). La première catégorie concerne les réserves intégrales. A ce type, appartiennent les biotopes très fragiles, telles les zones humides, qui exigent une protection absolue et efficace contre les nuisances humaines. Les autres réserves sont dites « simples », et sont moins strictes. Les plus anciennes ont été qualifiées d'ornithologiques ou de chasse. Elles avaient pour but de protéger les oiseaux et la faune. Ce type-là n'est plus créé actuellement, car il ne suffit pas pour protéger la faune d'empêcher la chasse ; il convient également de protéger les biotopes qui abritent ces espèces. Il existe également des réserves de pêche et des réserves floristiques qui visent la protection des espèces animales et végétales. Enfin les réserves forestières ont pour but de favoriser les fonctions biologiques et sociales de la forêt (Aubert 1991).

Actuellement, aucune réserve naturelle n'a pour but la conservation d'un paysage géomorphologique, bien que la présence de certaines formes du relief (dépôts morainiques, alluviaux, etc.) soit indispensable au développement de biotopes spécifiques dans bon nombre de réserves.

4. La géomorphologie et les réserves naturelles

Dans le cadre de ma thèse de doctorat (Gentizon 2004), j'ai mis au point une méthode d'évaluation des réserves naturelles en Suisse, méthode testée ensuite sur les réserves naturelles de la Pierreuse et des Grangettes. Cet article reprend le cas de ces deux réserves et s'interroge sur l'absence de valorisation et de protection d'objets géomorphologiques sur ces espaces protégés.

4.1. Le cas de la Pierreuse

En 1947, une réserve de chasse permanente est créée dans le vallon de la Pierreuse (Pays d'En-Haut, canton de Vaud). Au cours des années, la réserve ne va cesser de s'agrandir. Elle constitue aujourd'hui le deuxième plus grand espace protégé en Suisse après le Parc National, avec une surface de 33 km^2 (Gentizon 2004). Les origines de sa protection se trouvent dans la dégradation très marquée de la forêt, en raison de la

[2] Convention sur la biodiversité, Convention de Ramsar, Convention de Berne (voir Reynard & Gentizon 2004).

dégradation du couvert végétal due au surpâturage des ovidés et de la disparition du gros gibier suite à une chasse trop intensive.

Dès 1998, des discussions entre les autorités des différentes communes du Pays-d'Enhaut ont commencé, afin de mieux valoriser le patrimoine naturel en tant qu'atout économique et offre touristique dans cette région. Un groupe de travail a étudié la question et a proposé aux offices du tourisme régionaux et aux autorités municipales de se pencher sur le label « Réserve de Biosphère » de l'UNESCO, avec pour slogan « Notre plus grand capital c'est la nature ». Ce projet a échoué car l'une des trois communes concernée a refusé de participer.

Cette valorisation aurait permis de faire connaître la géomorphologie, qui est spectaculaire dans la région, et aurait attiré un tourisme doux, pas forcément sur le territoire de la réserve naturelle, mais sur celui de la réserve de biosphère (espace plus vaste). Ainsi, du point de vue géomorphologique, le site offre des contrastes saisissants. Des parois calcaires abruptes dans la zone de la Gummfluh forment un paysage déchiqueté, parsemé de lapiez et d'éboulis. Les alpages sont situés sur des replats formés par des ombilics et colmatés par de la moraine. Ailleurs, les glaciers locaux ont laissé d'autres traces de leur passage : cordons morainiques, roches moutonnées, verrous glaciaires et zones humides dans les dépressions colmatées par des argiles. Enfin, de nombreux glissements dans les flyschs et la moraine sont visibles sur les versants, entrecoupés de gigantesques cônes d'éboulis, dont celui de la Pierreuse qui a donné son nom à la réserve (fig. 1).

Depuis 1983, la seule reconnaissance de la géomorphologie au sens large que connaît la réserve est l'Inventaire fédéral des paysages, sites et monuments naturels d'importance nationale (IFP) de par l'objet n° 1510 qui y est inscrit. Cet inventaire est contraignant au niveau fédéral, mais ne constitue qu'une simple recommandation aux niveaux cantonal et communal. En outre, l'ordonnance ne définit pas clairement les buts de sauvegarde de l'objet. Cet inventaire a donc peu d'impact sur le site.

Cette réserve a pour but de protéger notamment le gros gibier - lynx, chamois, bouquetins - de la chasse et d'une trop grande présence humaine. Dans ce contexte, tout a été mis en place pour ne pas attirer du tourisme de masse : parkings éloignés de l'entrée de la réserve, absence de lieu de restauration, de remontées mécaniques *in situ*, etc. La décision ayant été clairement prise de ne pas attirer un tourisme de masse sur le site, l'accent n'a pas été mis sur la valorisation des valeurs naturelles.

On recense toutefois un sentier didactique sous forme de guide de poche, réalisé en 2004 dans le cadre de la manifestation culturelle « Paysages en poésie », ciblé sur la géologie et la géomorphologie du vallon de la Pierreuse (*Aux lumières du lieu* 2004 : 161-179). Ce projet a pour but de lier écriture et paysage, de développer les thèmes de l'environnement et de la gestion du paysage par des artistes, des scientifiques et des écrivains à l'adresse d'un large public[3]. Le géologue M. Marthaler a ainsi réalisé ce sentier qui retrace la formation de ce paysage au fil des temps géologiques. La création de ce parcours

[3] www.paysages-en-poesie.ch

didactique étant très récente, il est difficile d'observer quel est son impact sur le grand public.

4.2. Le cas des Grangettes

La réserve naturelle des Grangettes constitue un des derniers vestiges de milieux humides de grande importance en Suisse (fig. 2). Elle est située à l'extrémité orientale du lac Léman, dont les rives sont largement anthropisées, à l'embouchure du Rhône. Cette région est formée par le delta de ce fleuve et comprend une surface de 70 ha, partagée entre les bras morts du Rhône, la roselière lacustre, les forêts alluviales et les mares.

La création de la réserve a débuté en 1917 par une réserve de chasse. Elle fut agrandie en 1936 et engloba alors une surface de 50 ha entre le grand Canal et la ferme des Grangettes, qui a donné le nom à la réserve. Au fil des ans, la réserve va s'agrandir et être reconnue autant aux **niveaux cantonal** (plan d'affectation cantonal 291), **fédéral** (site d'importance nationale à l'Inventaire des paysages, sites et monuments naturels (n°1502), site d'importance nationale à l'inventaire des zones alluviales (n°123), site d'importance nationale à l'inventaire des bas-marais (n°1378-1382), site marécageux d'importance nationale (n°289), site d'importance nationale de reproduction de batraciens (n°21)) qu'**international** (Convention de Ramsar relative aux zones humides d'importance internationale particulièrement comme habitats des oiseaux d'eau (n°504).

Les nombreux statuts de protection qui se superposent aux divers échelons politiques indiquent l'importance accordée à ce site, surtout pour ses valeurs faunistiques et floristiques. Mais, aucune protection n'existe pour les objets géomorphologiques ou géologiques, si ce n'est l'inventaire IFP qui a permis une reconnaissance officielle, sans déboucher pour autant sur des mesures concrètes découlant de la mise sous protection (Gentizon 2004).

Pourtant les Grangettes offrent une diversité intéressante au niveau géomorphologique : bras morts partiellement inondés, formations deltaïques, éboulement de Chessel-Noville, mares, dunes littorales et vaste plaine alluviale permettent d'observer l'atterrissement naturel de la zone humide avec une succession végétale à haute valeur écologique et paysagère.

Est-ce à dire que la valeur géomorphologique n'est pas reconnue ? Rien n'est moins sûr, car il est clair qu'une grande part de la valeur écologique de ce site est due à des formes du paysage sur lesquelles s'installent une faune et une flore diverses et abondantes. Les bras morts du Rhône ou encore certaines formations deltaïques offrent des niches écologiques de très haute biodiversité. Pourtant ces objets géomorphologiques n'ont pas été protégés, ni même valorisés.



Fig. 1 Reliefs et cône d'éboulis dans la réserve de la Pierreuse (photo : C. Gentizon).



Fig. 2 Réserve des Grangettes depuis le vallon de la Tinière (photo : C. Gentizon).

Ceci est probablement dû à la méconnaissance de la genèse du paysage marécageux et de l'importance scientifique et écologique des formes à l'origine de ce paysage humide, ces dernières étant souvent considérées comme immuables et indestructibles, donc non dignes de protection pour elles-mêmes. Elles sont sans doute considérées comme moins « impressionnantes » que certaines espèces animales ou végétales en voie de disparition qui font l'objet de valorisation et d'information.

Une valorisation scientifique des objets géomorphologiques des Grangettes et de leur genèse aurait pour effet une reconnaissance de leur valeur. Encore faut-il voir dans quel but mettre en valeur la géomorphologie ! Dans le cadre des Grangettes, il est important que le public connaissent les objets géomorphologiques et leur fragilité afin de respecter ce paysage. Par contre, il n'est pas souhaitable de valoriser cette réserve pour attirer davantage de visiteurs, ce qui aurait un effet néfaste sur la flore, la faune et les formes du paysage. Un équilibre doit donc être trouvé.

4.3. Pourquoi la géomorphologie est-elle absente des réserves naturelles ?

La création de réserves naturelles a pour but la protection, sur des territoires ciblés, d'espèces et de biotopes figurant sur des listes rouges et neuf inventaires, dont seuls deux prennent en compte la géomorphologie :

- l'inventaire des zones alluviales alpines, qui considère également les marges proglaciaires (IGLES) ;
- l'inventaire des sites marécageux d'une beauté particulière (ISM).

La protection des réserves naturelles se base en grande partie sur les objets qui figurent sur les listes rouges et les inventaires. La géomorphologie n'étant pratiquement pas prise en compte par ces derniers, elle est la plupart du temps oubliée dans la protection des réserves naturelles.

Il faut admettre que la géomorphologie est une science qui est encore peut connue, notamment par les protecteurs de la nature et les gestionnaires de réserves. La présence de certaines formes du paysage pour la dynamique de biotopes spécifiques, tels qu'un delta pour la formation de milieux humides, n'est pas encore comprise. Il faut donc entreprendre une sensibilisation du grand public, des protecteurs de la nature et des gestionnaires des réserves aux valeurs des paysages géomorphologiques, et à l'intérêt de les protéger et de les valoriser.

Un dernier problème se pose, une fois l'opinion générale sensibilisée à la géomorphologie. Il s'agit de l'accumulation et de la superposition des statuts de protection, qui rendent difficile une vision globale de la part du gestionnaire, et qui n'incitent pas à la prise en compte d'un degré supplémentaire de protection.

5. Conclusions

La place de la géomorphologie dans la protection de la nature et plus particulièrement dans les réserves naturelles est encore balbutiante. Très peu a été fait pour protéger ou valoriser la géomorphologie dans les réserves traditionnelles. Plusieurs raisons peuvent être invoquées pour tenter de comprendre cette lacune :

- Les réserves naturelles se basent sur les inventaires et les listes rouges pour recenser les valeurs à protéger. Seuls deux inventaires récents prennent en compte la géomorphologie. L'inventaire des géotopes n'est pas en vigueur, et ne le sera probablement pas avant de plusieurs années, car la protection des géotopes n'est plus actuellement une priorité de l'OFEFP, en raison d'économies budgétaires.

- Dans les deux réserves étudiées, la géomorphologie est peu prise en compte par les protecteurs de la nature. La réserve de la Pierreuse ne présente aucune protection d'objets géomorphologiques. Un itinéraire didactique a été créé récemment par un géologue, dans le cadre d'un projet extérieur au milieu de la protection de la nature. Ainsi, la seule valorisation de la géomorphologie et de la géologie sur cette réserve est arrivée par un autre biais que celui de la protection de la nature. Aux Grangettes, la plaine alluviale et le site marécageux sont protégés par des inventaires. Par contre, aucune valorisation de la géomorphologie n'a été effectuée, afin de sensibiliser le grand public à l'importance de certains objets géomorphologiques, comme la plaine alluviale, pour la mise en place de zones humides d'importance nationale.

- La géomorphologie est une science encore peu connue des protecteurs de la nature, qui ont pour la plupart une formation de biologistes, et l'intérêt de sa prise en compte dans la protection n'est pas encore compris. Il existe actuellement peu de réserves naturelles où la géomorphologie est valorisée, et lorsque ceci a été fait, dans la réserve la Pierreuse ou celle du Vanil Noir, il s'agit du travail d'un géologue et d'une géomorphologue.

- Enfin, plusieurs inventaires existent déjà et certaines réticences chez les gestionnaires de réserves existent quant à l'application d'un inventaire de plus, qui se rajouterait encore à la liste des objets à protéger.

6. Perspectives

6.1. Protection et/ou valorisation des objets géomorphologiques dans les réserves naturelles ?

La protection des objets géomorphologiques est donc la grande absente des réserves naturelles. La raison est que ces objets sont considérés par l'opinion générale comme immuables et abiotiques, donc sans intérêt à protéger. Lorsque les protecteurs de la nature comprendront que les géotopes ont une valeur culturelle, paysagère et écologique à part entière, et qu'ils ne sont pas à l'abri de la destruction, un effort sera peut-être consenti pour leur protection. La protection des paysages géomorphologiques et des géotopes est en retard, mais qu'en est-il de la valorisation de ces objets ?

L'absence de protection n'empêche a priori pas la valorisation des géotopes, à travers des parcours didactiques par exemple. Mais là encore, se pose le problème d'une part, de la sensibilisation du gestionnaire de la réserve à l'intérêt de la valorisation des géotopes, et d'autre part, du degré de connaissance en géomorphologie du médiateur scientifique, qui le plus souvent, dans une réserve, est un biologiste. Le constat est donc le même : il faut confier la valorisation des objets géomorphologiques à des spécialistes, afin de sensibiliser l'opinion publique à l'importance des géotopes. En outre, la valorisation des objets géomorphologiques aura pour conséquence une meilleure connaissance des valeurs de ces objets et donc du besoin de les protéger de l'atteinte de l'homme. La valorisation de la géomorphologie est un pré-requis à la protection explicite d'objets géomorphologiques.

6.2. Valorisation ou promotion économique des objets géomorphologiques dans les réserves naturelles ?

La valorisation des objets géomorphologiques, par des brochures didactiques par exemple, est très importante pour sensibiliser l'opinion publique à leur valeur scientifique et écologique. Cette valorisation peut également expliquer la genèse de ces objets et la perte qu'ils représentent s'ils ne sont pas protégés, ou en tout cas à l'abri d'interventions humaines destructrices. Ce rôle de sensibilisation du public aux formes du paysage souvent méconnues et oubliées est très important. Il est plus difficile de protéger un objet si on ne connaît pas sa fragilité, ni son importance écologique au sein d'un système naturel. Il est donc indispensable de passer par cette étape de valorisation, avant même de songer à la protection.

Pourtant, dans le cadre des réserves naturelles, il faut être très prudent sur le but de cette valorisation des objets géomorphologiques. Si elle est souhaitable afin de sensibiliser l'opinion publique à la conservation de son patrimoine géomorphologique, elle ne l'est pas dans un but de création de retombées économiques. Les réserves naturelles sont en effet une catégorie d'aires protégées qui sont vouées à la protection et à la gestion des habitats et des espèces. D'autres catégories d'aires protégées ont pour but une valorisation du patrimoine naturel à des fins

économiques, ce qui n'est pas le cas des réserves naturelles traditionnelles.

Celles-ci doivent être prioritairement vouées à la protection de la nature, à la sensibilisation du public aux valeurs naturelles, mais pas à une mise à profit d'ordre économique qui serait contraire aux buts recherchés. Ainsi, la promotion économique des objets géomorphologiques doit être pratiquée uniquement dans les catégories d'aires protégées ou non protégées qui incluent cet aspect-là dans leurs objectifs. En effet, certaines réserves englobent des milieux fragiles ou une faune sensible, et il n'est pas souhaitable que la pression touristique augmente dans ces zones à cause d'activités purement économiques.

Bibliographie

Aubert D. (1991). Histoire des réserves naturelles du canton de Vaud*, Mémoires de la société vaudoise des sciences naturelles,* vol. 18, fasc. 4, 357-413.

Aux lumières du lieu. 15 itinéraires culturels dans les Alpes vaudoises, le Chablais et le Pays-d'Enhaut (Eds.) (2004). Le Mont-sur-Lausanne, LEP.

Bridel L. (1998). *Manuel d'aménagement du territoire*, vol. 2, Genève, Georg.

Burri M. (1994). *Les roches*, Collection « Connaître la nature en Valais », Martigny, Pillet.

de Miller R. (1999*). Matériaux pour l'histoire de l'environnement en Suisse*, Berne, OFEFP.

Fuchs C. (2002). *Le Bois de Chênes : étude globale d'une réserve naturelle dans un environnement construit (District de Nyon, Vaud)*, Université de Lausanne, Institut de Géographie, mémoire de licence non publié.

Geiger W., Stuber A. (1997) (Eds.). *Manuel de Protection de la nature en Suisse*, Paris, Delachaux et Niestlé.

Gentizon C. (2004). *Méthode d'évaluation des réserves naturelles en Suisse*, Université de Lausanne, Thèse de doctorat, Lausanne, Institut de Géographie, Travaux et Recherches N° 28.

Jordan P. (1999). Geotopschutz – die rechtliche Situation in der Schweiz, *Geol. Insubr.*, 4/1, 55-58.

Nahrath S. (2004). La régulation des usages du paysage en Suisse : des politiques publiques aux droits de propriété, In : Reynard E., Pralong J.-P. (Eds.). *Paysages géomorphologiques*, Compte-rendu du séminaire de 3ème cycle CUSO 2003, Lausanne, Institut de Géographie, Travaux et Recherches N° 27, 2004, 67-85.

Reichler C. (2002). *La découverte des Alpes et la question du paysage*, Genève, Georg.

Reynard E. (2004). Protecting Stones. Conservation of Erratic Blocks in Switzerland, In: Prikryl R. (Ed.). *Dimension Stone 2004. New perspectives for a traditional building material*, Leiden, Balkema, 3-7.

Reynard E., Gentizon C. (2004). Les instruments de protection du paysage en Suisse : état des lieux, In : Reynard E., Pralong J.-P. (Eds.). *Paysages géomorphologiques*, Compte-rendu du séminaire de 3ème cycle CUSO 2003, Lausanne, Institut de Géographie, Travaux et Recherches N° 27, 2004, 95-109.

UICN, CMAP (2001). Lignes directrices pour les catégories de gestion des aires protégées (www.unep-wcmc.org).

Géotopes, géo(morpho)sites et paysages géomorphologiques

REYNARD Emmanuel
Institut de Géographie, Université de Lausanne, BFSH 2, CH – 1015 Lausanne

Emmanuel.Reynard@unil.ch

Résumé

Les notions de géotopes et de géomorphosites sont relativement mal connues d'un public non spécialisé. Cet article définit et caractérise les géotopes géomorphologiques. Nous différencions une définition restrictive, qui considère les géotopes comme des témoins de l'histoire de la Terre, et une approche plus large, selon laquelle ce terme regroupe des sites géologiques et géomorphologiques qui ont une valeur scientifique, écologique, culturelle, esthétique et/ou socio-économique. L'article aborde également les différentes caractéristiques des géotopes et propose une classification en dix types principaux de géotopes, parmi lesquels les géotopes géomorphologiques. Après avoir discuté de la vulnérabilité des géotopes, nous étudions la question de la valeur des géotopes, en distinguant deux niveaux : la valeur scientifique et les valeurs additionnelles. Nous terminons en présentant quelques méthodes d'évaluation des géotopes développées récemment.

Abstract

The concepts of geosites and geomorphosites are relatively unknown by the general public. This article defines and characterises the geomorphological sites. We differentiate a restrictive definition, which regards the geosites as witnesses of the Earth history, and a broader approach, according to which this term gathers geological and geomorphological sites, which have a scientific, ecological, cultural, aesthetic and/or socio-economic value. The paper also approaches the various characteristics of the geosites and proposes a classification of ten principal types of geosites, including geomorphosites. After having discussed the vulnerability of geosites, we study the question of the value of the geosites, by distinguishing two levels: the scientific value and additional values. We finish by presenting some recently developed methods for assessing geosites.

In: Reynard E., Pralong J.-P. (Eds.). *Paysages géomorphologiques*, Compte-rendu du séminaire de 3ème cycle CUSO 2003, Lausanne, Institut de Géographie, Travaux et Recherches N° 27, 2004, 258 p.

1. Introduction

En introduction à la troisième partie de cet ouvrage, traitant des paysages géomorphologiques et de la protection des géotopes, cet article se propose de faire le point sur les différentes définitions et terminologies proposées dans la littérature sur les géotopes.

Dans un premier temps, nous discuterons de la **notion de géotope** et proposons une distinction entre une définition restrictive et une définition plus large du terme. On s'intéressera également aux différentes **caractéristiques** des géotopes ; il conviendra aussi de préciser la place des géotopes géomorphologiques dans le concert des différents types de géotopes.

Finalement, nous discuterons la question de la **valeur des géotopes géomorphologiques**, en distinguant deux niveaux (la valeur scientifique et les valeurs additionnelles), et nous étudierons la question de leur **évaluation**.

2. Géotopes

Contrairement au terme « biotope », le terme « géotope » est encore peu connu en dehors des cercles spécialisés. Et comme le mot *paysage* (voir Reynard, 2004b), il est en passe de devenir polysémique. Deux types de définition existent dans la littérature scientifique (Reynard 2003a) :

- Selon la **définition restrictive**, les géotopes sont des objets géologiques ou géomorphologiques qui présentent une valeur scientifique intéressante pour la compréhension de l'histoire de la Terre, des espèces et du climat (Grandgirard 1997, 1999). Dans le rapport stratégique sur les géotopes en Suisse, Strasser et al. (1995) proposent la définition suivante :

  « Les géotopes sont des portions de territoire dotées d'une valeur pour les sciences de la Terre. Ce terme comprend donc des montagnes, des collines, des vallées, des vallums morainiques, des ravins, des grottes, des phénomènes karstiques, des berges et rivages, des carrières, des gravières, des mines, des portions de routes ou de chemins ou des blocs erratiques, des sites qui apportent des informations indiscutables et caractéristiques sur une situation ou un événement que la Terre a connu au cours des temps géologiques ou sur l'histoire de la vie et du climat. Les géotopes permettent de comprendre l'évolution spatio-temporelle d'une région, la signification des processus superficiels et l'importance des roches en tant qu'élément de l'édification du paysage. Les géotopes, dans ce sens, sont des monuments naturels d'une grande importance, voire même indispensables, aussi bien pour le public que pour la science».

- Certains auteurs adoptent une **définition plus large**, qui considère comme géotope (ou géosite) tout objet géologique ou géomorphologique présentant une certaine valeur, qu'elle soit scientifique, historico-culturelle, esthétique ou encore socio-économique. Selon cette approche, défendue par exemple par Panizza & Piacente (1993, 2003), la valeur d'un géotope n'est pas seulement liée à ses caractéristiques scientifiques, mais également au contexte dans lequel il se situe, à son utilisation et sa valorisation au cours de l'histoire, à sa « beauté », etc.

Il n'est pas pertinent d'exclure l'une ou l'autre des définitions. Tout dépend de ce que l'on veut en faire. S'il s'agit de valoriser des sites d'importance, dans un contexte touristique par exemple (Pralong & Reynard 2004), on utilisera la définition large. Il sera ainsi possible de créer des synergies entre la valorisation du patrimoine géologique/géomorphologique, écologique et culturel, comme le préconisent Panizza (2003) ou Pralong (2004). Une telle approche se base sur l'idée que le patrimoine géologique et géomorphologique fait partie intégrante du patrimoine culturel au sens large au même titre que les sites architecturaux, les réalisations culturelles, les édifices religieux, les sites historiques, ou encore les endroits symboliques, le tout formant ce que Panizza (2003) et Panizza & Piacente (2003) appellent le paysage culturel intégré[1].

S'il s'agit par contre de protéger un géotope d'une destruction ou d'une dégradation dans un contexte d'aménagement, de travaux de génie civil, ou de développement urbain, ou encore de définir et sélectionner les sites présentant une importance géoscientifique, on privilégiera la définition restrictive. C'est principalement, voire essentiellement, sur la valeur géoscientifique de l'objet que des mesures de protection seront prises. Toutefois, et c'est là, comme nous le verrons par la suite, tout l'enjeu des processus d'évaluation des géotopes, il sera souvent utile de pondérer la valeur strictement géoscientifique par des considérations d'ordre culturel, historique, écologique, esthétique ou socio-économique.

3. Caractéristiques des géotopes

3.1 La taille

Il n'existe **pas de taille standard** pour les géotopes, ni de taille minimale ou maximale. Certains géotopes sont ponctuels (un bloc erratique, une doline, un gîte minéral) et d'autres plus étendus (un glacier rocheux, une nappe de charriage, une faille, un champ de drumlins). Un stratotype pourra par exemple couvrir quelques décimètres carrés, alors que certains géotopes géomorphologiques constituent des paysages de grande taille (une marge proglaciaire, un champ de dunes). Ces derniers se confondent avec ce que nous avons appelé les paysages géomorphologiques (Reynard, 2004b).

[1] C'est ce que ces auteurs appellent les « biens culturels *sensu stricto* ». Parmi les biens culturels *sensu lato*, ils proposent d'intégrer non seulement les biens géologiques et géomorphologiques, mais également tous les biens de la sphère biologique, pour créer le paysage culturel intégré.

Que ce soit à des fins de protection ou de planification, les géotopes doivent toutefois être bien **délimités** et se distinguer des secteurs environnants. Il n'est ainsi pas pertinent de considérer la Suisse ou la chaîne alpine comme un seul grand géotope, malgré leur grande valeur globale pour la compréhension de l'histoire géologique de la planète.

3.2 L'activité

On l'a dit, tout relief, et à fortiori tout paysage, est profondément dynamique. La compréhension des mécanismes régissant cette dynamique nécessite de pouvoir observer, mesurer et quantifier les processus. Les **géotopes actifs** permettent une telle observation et quantification. C'est le cas des zones alluviales, des marges proglaciaires, des falaises actives, ou encore des glaciers rocheux actifs. Parfois, les processus dynamiques peuvent être reconstitués artificiellement, par exemple lors de revitalisations de cours d'eau (création de méandres, de bras morts).

La conservation des géotopes actifs pose des problèmes liés à la dangerosité des processus en action et à leur possible auto-destruction par des processus érosifs (Hooke 1994). Selon ce dernier, la conservation de ce type de géotopes nécessite des mesures dans trois domaines :

- le processus doit être connu, ce qui nécessite notamment une analyse et une perspective historique, permettant de réduire les risques associés à l'activité du processus ;
- l'activité du processus doit être appréciée dans un cadre plus vaste que le site lui-même ;
- des mesures de gestion doivent être prises, allant du « laisser-faire » la nature à une gestion plus ou moins artificalisée.

Les **géotopes passifs** n'ont par contre plus de liens avec les processus et les conditions géo(morpho)logiques et climatiques responsables de leur formation. C'est par exemple le cas des traces de dinosaures, des rides de courant sur une dalle de grès, des moraines de basse altitude, des glaciers rocheux fossiles. Bien qu'ils ne soient plus actifs, ces géotopes constituent des témoins et des archives indispensables pour la reconstitution de l'histoire de la Terre. Ils permettent de comprendre quels ont été les paléoenvironnements et les paléogéographies de la planète. N'étant pas renouvelables, une modification de leurs caractéristiques (destruction, prélèvement) est irréversible. En ce sens, il peuvent être considérés comme plus vulnérables que les géotopes actifs.

Tous les géotopes ne sont pas naturels ; certains sont créés par les activités de l'Homme. On parle alors de **géotopes artificiels**: gravières, carrières, affleurements mis à jour par des chantiers. Dans ces cas, se pose le problème de la disparition ou de la protection du géotope en cas de comblement (carrière, gravière) et en lien avec l'avancement d'un chantier (autoroute). On retrouve ici les mêmes problématiques qui se posent lors de découvertes archéologiques.

3.3 Typologie

Le concept de géotope couvre l'ensemble du champ de recherche dans les géosciences. A la suite de Grandgirard (1997), nous proposons au tableau 1 une typologie des géotopes en dix grandes catégories (dont plusieurs se recoupent) :

Types	**Brève description**
Géotopes structuraux	Surtout des objets géologiques de grande taille tels que plis, anticlinaux, synclinaux, chevauchements, failles, etc. L'érosion a taillé dans ces structures et façonné des sommets en pyramide, des arêtes ou des parois rocheuses.
Géotopes paléontologiques	Affleurements rocheux contenant des fossiles et gisements de fossiles dans des terrains meubles, des milieux anaérobies (marais) ou la glace (permafrost). Grande importance pour la reconstitution de l'histoire de la vie : sous forme d'éléments fossilisés (os, squelettes, feuilles, bois lithifiés), de matériel osseux et de troncs et sols piégés dans des dépôts non consolidés, d'empreintes.
Géotopes sédimentologiques	Sites dans lesquels sont visibles les conditions typiques d'un milieu de sédimentation (glaciaire, fluviatile, lacustre, éolien, etc.). Géotopes actifs, qui permettent d'observer les processus sédimentaires en action (zones alluviales, sandurs, cônes torrentiels) ou passifs (rôle d'archives).
Géotopes minéralogiques, pétrographiques et géochimiques	Cette catégorie recouvre les gîtes minéralifères et métallifères, les localités-types de certaines pétrographies de roches et des lieux où ont été mesurés des indices géochimiques particuliers, ainsi que les roches présentant un intérêt particulier.
Géotopes stratigraphiques	Affleurements présentant un profil type pour un âge géologique (stratotype), un faciès, une formation (succession stratigraphique) ou une transition paléoenvironnementale (par exemple une transition glaciaire-interglaciaire). Affleurements rocheux ou dans des sédiments meubles quaternaires (formations superficielles).
Géotopes géomorphologiques	A la fois des processus d'érosion et de sédimentation (zones alluviales actives, marges proglaciaires, laves torrentielles) et les formes du relief résultant de cette activité (glaciers rocheux, lapiés, cônes d'éboulis). Formations superficielles meubles du Quaternaire (moraines, glaciers rocheux) et formes d'érosion dans la roche (marmites glaciaires, lapiés d'un karst superficiel).
Géotopes hydrologiques et hydrogéologiques	Sites dus à l'écoulement particulier des eaux de surface ou souterraines. Se confondent souvent avec les géotopes géomorphologiques (cascades, gorges, méandres, émergences karstiques) ou spéléologiques (cours d'eau souterrains). Nous proposons de n'inclure dans cette catégorie que les sites où l'eau est vraiment l'élément dominant (dynamique, caractéristiques physico-chimiques) : sources thermales, minérales et karstiques, pertes, etc.
Géotopes spéléologiques	Cavités (grottes et gouffres) et réseaux souterrains présentant une valeur scientifique, écologique ou historique particulière. Par définition, de nombreux géotopes spéléologiques se recoupent ou sont en liaison avec des géotopes géomorphologiques (karst superficiel) ou hydrogéologiques (pertes, émergences).
Géotopes géohistoriques	Autant des sites de découvertes clés dans l'histoire des sciences de la Terre que des lieux historiques d'exploitation des ressources géologiques.
Géotopes géoculturels	Sites ayant, en raison de leurs caractéristiques naturelles, joué un rôle particulier pour l'Homme au cours de son histoire. Ces géotopes n'ont pas forcément une valeur intrinsèque pour les sciences de la Terre. C'est leur utilisation par l'Homme qui leur donne de la valeur.

Tabl. 1 Typologie des géotopes.

4. Géotopes géomorphologiques

4.1 Définitions

Cet ouvrage concerne les paysages géomorphologiques ; il s'agit de s'arrêter un peu plus longuement sur le concept de géotopes géomorphologiques. Ce concept est couvert par plusieurs termes qui sont résumés au tableau 2.

Termes	Référence	Remarques
Geomorphological Assets	Panizza & Piacente 1993, Quaranta 1993	L'évaluation peut être de deux types: évaluation esthétique (intuitive) et une évaluation scientifique (plus rationelle, voire quantitative) (Panizza & Piacente 1993 : 13).
Beni geomorfologici	Carton et al. 1994	Les auteurs proposent d'évaluer les biens géomorphologiques sur la base de quatre catégories d'attributs : scientifiques, esthétiques, culturels et scéniques. La valeur scientifique est considérée sur la base de 5 caractéristiques : (1) exemple d'évolution géomorphologique, (2) exemplarité didactique, (3) témoin paléogéomorphologique, (4) rareté naturalistique, (5) valeur écologique.
Geomorphological Sites, Sites géomorphologiques	Hooke 1994	Les sites géomorphologiques dynamiques présentent trois valeurs principales : (1) observation des processus, (2) valeur scénique, (3) valeur écologique (Hooke 1994 : 191).
Géotopes géomorphologiques, Geomorphological Geotopes	Grandgirard 1995, 1997, 1999	Seuls sont retenus les objets géomorphologiques dont la valeur géomorphologique est reconnue ; l'ensemble des géotopes retenus dans un inventaire doit être représentatif de la diversité des reliefs observables dans la région étudiée. (Grandgirard 1995 : 130).
Sites of Geomorphological Interest (SGI)	Rivas et al. 1997	« These sites are defined on the basis of scientific, educational and recreational interest, from the geomorphological point of view » (Rivas et al. 1997 : 176).
Geomorphosites	Panizza 2001	« A geomorphosite is a landform to which a value can be attributed » (Panizza 2001 : 4).

Tabl.2 Quelques termes utilisés comme synonymes de géotopes géomorphologiques.

4.2 Caractéristiques

Ainsi, que l'on parle de géotopes géomorphologiques, de biens géomorphologiques (*geomorphological assets*), de sites géomorphologiques (ou géomorphosites), ou encore de sites d'intérêt géomorphologique, il est à chaque fois fait référence à quatre caractéristiques récurrentes :

- tous les objets géomorphologiques ne peuvent pas être considérés comme des géotopes ; seuls entrent dans cette catégorie les objets qui présentent une certaine **valeur** géomorphologique ;
- pour déterminer cette valeur, il s'agit de définir une série de **critères d'évaluation**, qui permettent d'aller au-delà d'une évaluation purement subjective ;
- la taille des géotopes géomorphologiques va de petits objets ponctuels à des reliefs couvrant plusieurs dizaines d'hectares. Grandgirard (1996, 1997) distingue quatre catégories d'objets géomorphologiques selon leur complexité croissante (fig. 1) ;
- les géotopes géomorphologiques se distinguent de la plupart des autres catégories de géotopes présentées au tableau 1 par trois **caractéristiques** résumées au tableau 3.

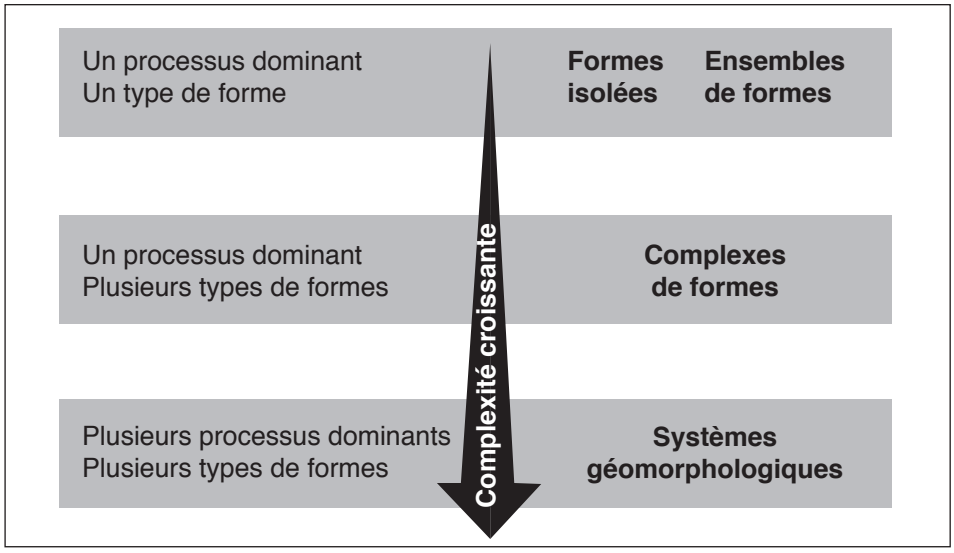


Fig. 1 Catégories d'objets géomorphologiques (selon Grandgirard 1997).

Caractéristiques	Description
Des géotopes esthétiques	Les géotopes géomorphologiques ont souvent une **composante esthétique** centrale. Leur évaluation ne doit toutefois pas uniquement se baser sur des critères esthétiques.
Des géotopes dynamiques	La plupart des sites géomorphologiques présentent une composante dynamique. Ils permettent d'observer les processus. Non seulement les formes, mais également les **processus** doivent être pris en compte dans toute volonté de protection de géotopes.
Du géotope ponctuel au paysage géomorphologique	Les géotopes géomorphologiques constituent souvent de vastes ensembles, englobant eux-mêmes des objets géomorphologiques de plus petite taille. Toute procédure d'évaluation doit tenir compte de **cette imbrication des échelles**.

Tabl. 3 Trois caractères principaux des géotopes géomorphologiques.

4.3 Géomorphologie, ressources et risques naturels

Différents auteurs ont par ailleurs étudié les relations existant entre la géomorphologie et les **risques naturels** d'une part, et l'exploitation des **ressources naturelles** d'autre part (voir par exemple Cavallin et al. 1994, Rivas et al. 1997, Cendrero & Panizza 1999). De ces études, il ressort principalement que (cf. fig. 2) :

- la géomorphologie et toute activité humaine entretiennent une double relation d'impact et de risque ;
- l'environnement géomorphologique peut jouer un rôle passif de réservoir de ressources naturelles pour la société ; en ce sens une activité humaine peut créer des **impacts** sur l'environnement géomorphologique ;
- l'environnement géomorphologique peut avoir un rôle actif en termes de processus géomorphologiques, d'aléas géomorphologiques et finalement, s'il y a interaction avec des activités ou des infrastructures humaines, de **risque**.

Contrairement à certains auteurs, qui considèrent comme géotopes uniquement les formes géomorphologiques, nous proposons d'y inclure également les processus. Ces derniers peuvent par exemple avoir une haute valeur didactique ; ils permettent également l'observation et l'étude des mécanismes d'évolution de la Terre.

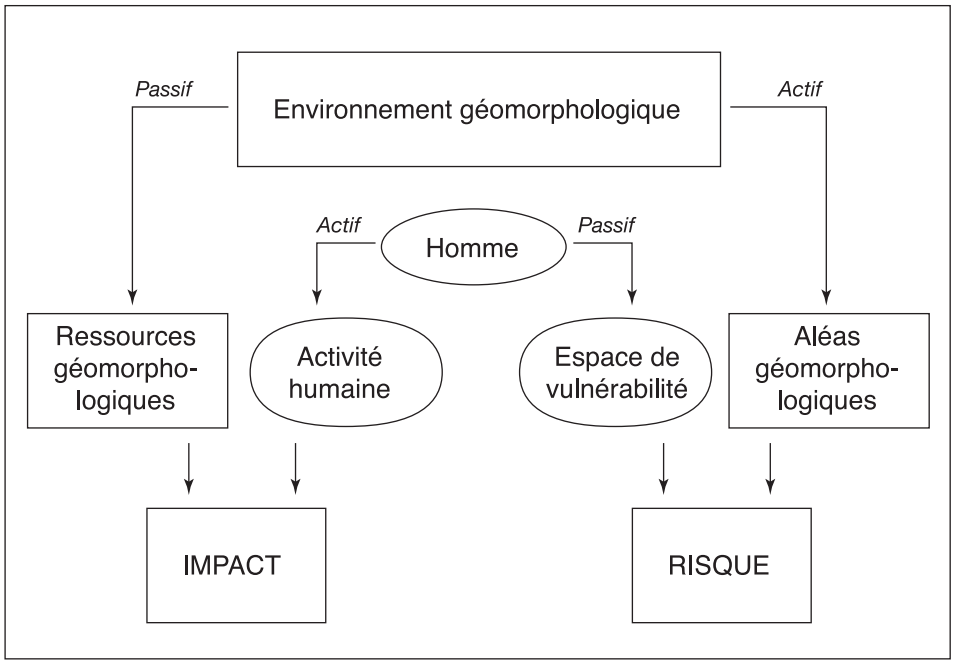


Fig. 2 Relations entre la géomorphologie et les activités humaines (selon Cendrero & Panizza 1999).

Dans une réflexion récente (Reynard 2003b), nous avons étudié la question de la vulnérabilité des géotopes géomorphologiques. La transformation, la dégradation, voire la destruction, partielle ou totale, des géotopes peut survenir sous l'effet (parfois conjugué) d'impacts humains de divers types et de processus naturels, de divers types

également (fig. 3). Les efforts de protection doivent tenir compte de cette double source de dégradation.

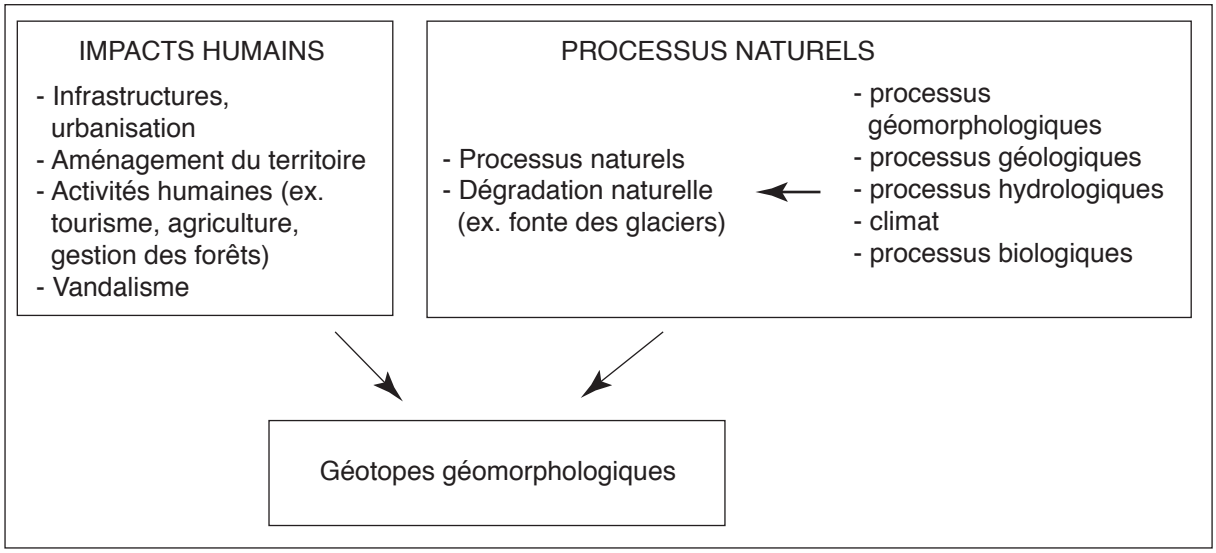


Fig. 3 Vulnérabilité des géotopes géomorphologiques.

5. Valeur et évaluation des géotopes géomorphologiques

L'évaluation des géotopes géomorphologiques a fait l'objet de nombreuses recherches ces dernières années, notamment en Suisse (Grandgirard 1995, 1997, 1999), en Italie (Panizza & Piacente 1993, 2003, Quaranta 1993, Carton et al. 1994, Coratza & Giusti 2004) et en Espagne (Rivas et al. 1997). Des méthodes d'évaluation ont été développées soit dans le cadre d'études d'impact sur l'environnement, soit dans le cadre d'inventaires de géotopes. Il n'est pas dans les objectifs de cette brève synthèse de discuter la valeur des différentes méthodes. Pour cela, nous renvoyons le lecteur aux références proposées ci-dessus. Notre propos se limitera à quelques considérations générales concernant autant la valeur des géotopes que l'évaluation de cette dernière.

5.1 La valeur des géotopes géomorphologiques

Comme déjà dit à plusieurs reprises, la valeur d'un géotope géomorphologique ne découle souvent pas d'un seul attribut. Panizza (1992) et Quaranta (1993) considèrent la valeur d'un géotope géomorphologique en quatre domaine principaux : scientifique, culturel, socio-économique et scénique. Ils précisent que la valeur scientifique prime sur les autres valeurs. Carton et al. (1994) proposent d'évaluer la valeur scientifique sur la base de cinq critères : (1) exemple d'évolution géomorphologique, (2) exemplarité didactique, (3) témoin paléogéomorphologique, (4) rareté naturalistique, (5) valeur écologique.

Nous proposons de considérer la valeur écologique comme une cinquième valeur d'un paysage ou d'un géotope géomorphologique (Reynard 2004a, b). Les géotopes étant avant tout des témoins de

l'histoire de la Terre, la valeur scientifique doit primer sur les autres valeurs dans tout processus d'évaluation. C'est pourquoi nous proposons de parler de valeur scientifique et de valeurs additionnelles (fig. 4). En fonction des objectifs de l'évaluation (cf. chap. 2), on pondèrera différemment les différentes composantes de la valeur géomorphologique. Ainsi, pour une évaluation de la valeur touristique d'un géotope, la valeur scénique obtiendra un poids important (Pralong & Reynard 2004), alors que dans le cadre d'une étude sur le rôle écologique de la géomorphologie, ce sera le critère de la valeur écologique qui sera privilégié.

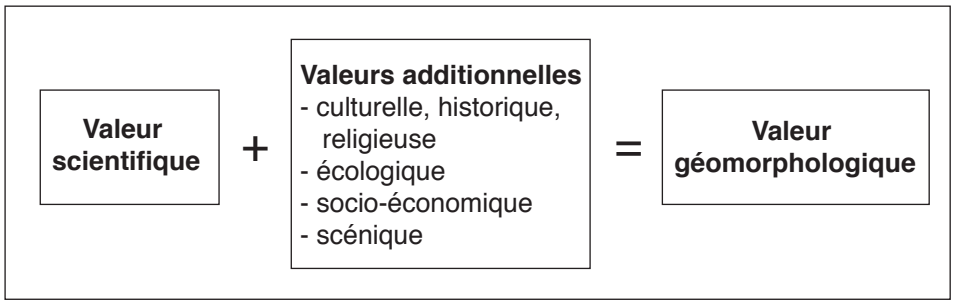


Fig.4 Valeur scientifique et valeurs additionnelles d'un géotope géomorphologique.



Fig. 5 Il Pane di Zucchero, *Nebida, Sardaigne. Ce géotope, en plus de sa valeur géoscientifique a une valeur esthétique qui lui procure un attrait touristique de premier ordre. Le géotope est protégé par un décret régional depuis 1993.*

5.2 L'évaluation des géotopes géomorphologiques

Différentes méthodes d'évaluation, plus ou moins élaborées, ont été proposées ces dernières années (voir par exemple Grandgirard 1995, 1997, 1999, Coratza & Giusti 2004). Toutes les méthodes proposées tentent de réduire au maximum la subjectivité de l'évaluation.

Grandgirard (1995, 1997, 1999) distingue deux types de critères en fonction de leur importance dans le processus d'évaluation. Les **facteurs**, au nombre de six, sont les critères fondamentaux, alors que les **indicateurs** sont des critères secondaires permettant d'apprécier les facteurs (tabl. 4).

Facteurs	**Définition, description**
Intégrité	Degré de préservation des caractéristiques originelles de la forme considérée.
Géotopes englobés	Ce facteur privilégie les géotopes englobant d'autres formes plus petites, de la même manière que les biotopes recelant des espèces rares ou menacées.
Représentativité, exemplarité	Valeur didactique, lisibilité du géotope dans le paysage.
Rareté	S'évalue en fonction d'un espace de référence (local, régional, national).
Valeur paléogéographique	Valeur comme témoin de l'histoire de la Terre.
Site d'étude particulier	Valeur scientifique accrue si le géotope est un site d'études approfondies.
Indicateurs	
Dimensions et configuration géométrique ; constitution ; perturbation fonctionnelle ; âge ; géodiversité ; associativité des formes ; distribution des formes ; nombre de formes ; distribution des formes ; contexte, environnement ; activité morphogénique, fonctionnalité.	

Tabl.4 Critères d'évaluation des géotopes géomorphologiques selon Grandgirard (1995, 1996).

Paramètres	**Description**
Valeur de recherche (Re)	Est-ce que le géotope a fait l'objet de publications, projets de recherche ?
Valeur éducative (Ed)	Le géotope est-il intégré dans une offre touristique, dans des ouvrages scolaires ?
Surface (A)	Surface du géotope par rapport à la surface totale occupée par les géotopes de même type.
Rareté (R)	Elle est toujours définie par rapport à un périmètre donné et un type de géotopes.
Degré de conservation (C)	Ce paramètre concerne les dégradations naturelles et anthropiques.
Exposition (E)	Ce paramètre concerne le degré d'accessibilité physique et visuelle pour observer le géotope.
Valeur ajoutée (Z)	Valeur écologique, culturelle, touristique et/ou insertion dans un périmètre protégé.

Tabl. 5 Paramètres d'évaluation de la valeur scientifique des géomorphosites dans le cadre d'études d'impact sur l'environnement (selon Coratza & Giusti 2004).

Plus récemment, Coratza & Giusti (2004) ont proposé une méthode de type semi-quantitatif. Partant du principe qu'un géotope géomorphologique cumule plusieurs valeurs, ces deux auteurs considèrent que la valeur scientifique est centrale et qu'elle doit être évaluée par des spécialistes de la géomorphologie. Il est impératif que la valeur de recherche et la valeur éducative soient déterminées par des experts en géomorphologie.

La valeur scientifique d'un géotope géomorphologique est évaluée sur la base de 7 paramètres (Tabl. 5). Chaque paramètre est classé au quart de point sur une échelle de 0 (ou 0.25 selon les cas) à 1. La valeur scientifique est ensuite calculée au moyen de la formule suivante :

$$Q = sS + dD + aA + rR + cC + eE + zZ$$

où Q est la valeur scientifique du géotope,
S, D, A, R, C, E, Z sont les valeurs de chaque paramètre,
s, d, a, r, c, e, z sont les poids attribués à chaque paramètre.

Ces poids doivent être adaptés à la situation spécifique de l'étude (Coratza & Giusti 2004). Ainsi, on pondèrera différemment les paramètres si l'évaluation a pour objectif de sélectionner des géotopes à valoriser dans le cadre d'une opération géotouristique ou si elle est réalisée dans le cadre d'une étude d'impact sur l'environnement.

On notera encore que d'autres chercheurs ont proposé des méthodes numériques d'évaluation des géotopes dans le cadre d'études d'impact sur l'environnement (voir notamment Rivas et al. 1997). Pralong (à paraître) a élaboré une méthode spécifique d'évaluation des géotopes à vocation touristique.

6. Conclusions

Dans cette brève note, nous avons tenté de montrer la multiplicité des définitions relatives au concept de géotopes. Nous avons aussi montré que plusieurs termes peuvent couvrir un même concept. Nous avons encore décrit les caractéristiques principales des géotopes géomorphologiques et leurs spécificités par rapport à d'autres catégories de géotopes. Nous avons finalement discuté la question de la valeur des géotopes et décrit quelques méthodes d'évaluation. A partir de ce bref état des lieux, nous formulons une recommandation pour les études futures dans le domaine des géotopes.

La géomorphologie, et la valeur géomorphologique des paysages, sont mal considérées, autant dans les études d'impact sur l'environnement (voir Monbaron 1993), que dans le développement de nouvelles aires protégées ou dans les milieux touristiques. La raison est à chercher notamment dans la difficulté à établir la valeur géomorphologique d'un site. Une meilleure prise en compte de la géomorphologie dans ces domaines passe ainsi par le développement de méthodes d'évaluation et de procédures de valorisation performantes et spécifiques.

Bibliographie

Carton A., Cavallin A., Francavilla F., Mantovani F., Panizza M., Pellegrini G.G., Tellini C. et al. (1994). Ricerche ambientali per l'individuazione e la valutazione dei beni geomorfologici – metodi ed esempi, *Il Quaternario*, 7/1, 365-372.

Cavallin A., Marchetti M., Panizza M. & Soldati M. (1994). The role of geomorphology in environmental impact assessment, *Geomorphology*, 9, 143-153.

Cendrero A., Panizza M. (1999). Geomorphology and Environmental Impact Assessment : an introduction, *Suppl. Geogr. Fis. Dinam. Quat*., III, T. 3, 167-172.

Coratza P., Giusti C. (2004). A methodology for the assessment of scientific quality of geomorphosites, *Il Quaternario*, Special Issue, in press.

Grandgirard V. (1995). Méthode pour la réalisation d'un inventaire de géotopes géomorphologiques, *UKPIK, Cahiers de l'Institut de Géographie de l'Université de Fribourg*, 10, 121-137.

Grandgirard V. (1996). Gestion du patrimoine naturel, l'inventaire des géotopes géomorphologiques du canton de Fribourg, *UKPIK, Rapports de recherche de l'Institut de Géographie de l'Université de Fribourg*, 8, 181-195.

Grandgirard V. (1997). *Géomorphologie, protection de la nature et gestion du paysage*, Université de Fribourg, Faculté des sciences, Thèse de doctorat.

Grandgirard V. (1999). L'évaluation des géotopes, *Geol. Insubrica,* 4, 59-66.

Hooke J. M. (1994). Strategies for conserving and sustaining dynamic geomorphological sites, in : O'Halloran D. et al. (Eds.). *Geological and Landscape Conservation*, London, Geological Society, 191-195.

Monbaron M. (1993). La géomorphologie, élément indispensable dans toute étude d'impact sur l'environnement, *UKPIK, Cahiers de l'Institut de Géographie de l'Université de Fribourg*, 9, 113-130.

Panizza M. (1992). Sulla valutazione dei Beni Ambientali, *Mem. Descr. Carta Geol. Italia*, 42, 479-484.

Panizza M. (2001). Geomorphosites : concepts, methods and example of geomorphological survey, *Chinese Science Bulletin*, 46, Suppl Bd, 4-6.

Panizza M. (2003). Géomorphologie et tourisme dans un paysage culturel intégré, In : Reynard E., Holzmann C., Guex D., Summermatter N. (Eds.), *Géomorphologie et tourisme*, Lausanne, Institut de Géographie, 11-18.

Panizza M., Piacente S. (1993). Geomorphological assets evaluation, *Zeitschr. für Geomorphologie N.F.*, Suppl. Bd., 87, 13-18.

Panizza M., Piacente S. (2003). *Geomorfologia culturale*, Bologna, Pitagora Ed.

Pralong J.-P. (2004). Pour une mise en valeur touristique et culturelle des patrimoines de l'espace alpin : le concept d' « histoire totale », In : *Histoire des Alpes. Tourisme et changements culturels*, 2004/9, 301-310.

Pralong J.-P. (à paraître). A method for assessing tourist potential and use of geomorphological sites, *Géomorphologie*, Special Issue.

Pralong J.-P., Reynard E. (2004). A proposal for a classification of geomorphological sites depending on their tourist value, *Il Quaternario*, Special Issue, in press.

Quaranta G. (1993). Geomorphological assets: conceptual aspect and application in the area of Croda da Lago (Cortina d'Ampezzo, Dolomites), In: Panizza M., Soldati M., Barani D. (Eds.): *European Intensive Course on Applied Geomorphology – Proceedings*, Istituto di Geologia, Università degli Studi di Modena, 49-60.

Reynard E. (2003a). Geosites, In: A. Goudie (Ed.), *Encyclopedia of Geomorphology*, London, Routledge, 440.

Reynard E. (2003b). Geomorphological sites and vulnerability. Theoretical considerations and methods of assessment, *IAG Regional Geomorphology Conference Mexico 2003, Abstracts volume*, 160.

Reynard E. (2004a). Paysage et géomorphologie: quelques réflexions sur leurs relations réciproques, In: Droz Y., Miéville-Ott V. (Eds.). *La polyphonie du paysage*, Neuchâtel, Institut d'Ethnologie, sous presse.

Reynard E. (2004b). La géomorphologie et la création des paysages, In: Reynard E., Pralong J.-P. (Eds.). *Paysages géomorphologiques*, Compte-rendu du séminaire de 3ème cycle CUSO 2003, Lausanne, Institut de Géographie, Travaux et Recherches n° XX, 2004, 9-20.

Rivas V., Rix K., Frances E., Cendrero A., Brunsden D. (1997). Geomorphological indicators for environmental impact assessment: consumable and non-consumable geomorphological resources, *Geomorphology*, 18, 169-182.

Strasser A., Heitzmann P., Jordan P., Stapfer A., Stürm B., Vogel A., Weidmann M. (1995). *Géotopes et la protection des objets géologiques en Suisse : un rapport stratégique*, Fribourg, Groupe suisse pour la protection des géotopes.

L'évaluation des géotopes géomorphologiques en Suisse

REYNARD Emmanuel
Institut de Géographie, Université de Lausanne, BFSH 2, CH – 1015 Lausanne

Emmanuel.Reynard@unil.ch

Résumé

L'évaluation des géotopes géomorphologiques en Suisse s'est développée au cours de la dernière décennie dans quatre domaines. (1) Des réflexions théoriques ont été développées par V. Grandgirard dans sa thèse de doctorat. (2) *Inventaires de géotopes :* Le rapport stratégique publié en 1995 par le Groupe de travail pour les Géotopes en Suisse propose différents critères pouvant être utilisés dans la réalisation d'inventaires de géotopes. Plusieurs cantons ont développé leurs propres méthodes d'évaluation. (3) *Etudes d'impact sur l'environnement (EIE)* : comme il est apparu que la géomorphologie n'était pas ou peu évaluée dans le cadre des études d'impact sur l'environnement, le Groupe de Recherche en Géomorphologie (GReG) de l'Université de Fribourg a développé des méthodes pouvant être utilisées dans le cadre d'EIE. (4) *Inventaires d'objets naturels :* des méthodes d'évaluation géomorphologiques ont été développées le cadre de deux inventaires fédéraux (sites marécageux, marges proglaciaires et plaines alluviales alpines).

Abstract

Improvements have been made on geomorphological site assessment in Switzerland during the last decade in four main domains. (1) Theoretical reflections were developed by V. Grandgirard in his PhD thesis. (2) *Geosite inventories:* the strategic report published in 1995 by the Working Group for Geosites in Switzerland listed several criteria to be used in the realisation of geosite inventories. Several Cantons developed their own assessment methods. (3) *Environmental Impact Assessment (EIA):* because it was realised that geomorphology was not sufficiently assessed in EIA reports, the Research Group on Geomorphology at the University of Fribourg developed methods to be used within EIA procedures. (4) *Natural objects inventories:* methods for assessing the geomorphological quality of biotopes were developed within the framework of two inventories (the marsh landscapes and alpine alluvial zones and proglacial margins inventories).

In: Reynard E., Pralong J.-P. (Eds.). *Paysages géomorphologiques*, Compte-rendu du séminaire de 3ème cycle CUSO 2003, Lausanne, Institut de Géographie, Travaux et Recherches N° 27, 2004, 258 p.

1. Introduction

En Suisse, comme dans le reste de l'Europe occidentale d'ailleurs, l'environnement et les paysages naturels sont soumis à une pression croissante sous les effets conjugués de l'urbanisation, du développement des infrastructures de transport et de communication, de la protection contre les dangers naturels, du tourisme et des changements structuraux de l'agriculture.

Bien qu'ils constituent, comme on l'a vu (Reynard 2004), les piliers physiques des paysages naturels et anthropisés, la géologie et la géomorphologie sont mal connus et peu considérés dans ce processus d'anthropisation progressive du territoire (Brunsden 1993), sauf dans le domaine des dangers naturels.

Parmi les raisons qui peuvent être invoquées pour expliquer cette faible prise en compte de la qualité géologique et géomorphologique des paysages, il faut mentionner la relative difficulté à évaluer cette qualité et le fait que les géomorphologues se sont souvent assez peu impliqués dans les domaines de l'aménagement du territoire et de la protection de l'environnement, à part sur les questions de dangers naturels. La difficulté d'évaluer la qualité géomorphologique des paysages repose en partie sur l'absence d'outils et de méthodes d'évaluation et sur la faiblesse de la réflexion théorique concernant l'évaluation des géotopes géomorphologiques.

Durant les années 1990, l'évaluation des géotopes géomorphologiques a toutefois fait l'objet d'un développement théorique réjouissant, notamment en Italie (Panizza & Piacente 1993, 2003, Quaranta 1993, Carton et al. 1994, Coratza & Giusti 2004) et en Espagne (Rivas et al. 1997). En Suisse, Vincent Grandgirard (1995, 1997a, 1999) a proposé une méthode d'évaluation qui a par la suite été utilisée dans différentes études à plusieurs échelles (voir par exemple Hipp 2004 et Frattini 2004).

Différentes méthodes d'évaluation des géotopes géomorphologiques ont été développées et appliquées à des études de cas dans quatre domaines principaux :

- les inventaires de géotopes, à différentes échelles ;
- les études d'impact sur l'environnement ;
- les inventaires d'objets naturels (autres que les géotopes), réalisés dans le cadre de la *Loi fédérale sur la protection de la nature et du paysage* (LPN) ;
- l'évaluation géotouristique des sites.

Dans cet article, nous discutons tout d'abord des principaux écueils dont il faut tenir compte dans tout travail d'évaluation, puis nous présentons succinctement les principales méthodes développées dans les quatre domaines cités, en les accompagnant d'exemples.

2. L'évaluation des géotopes géomorphologiques

L'évaluation des géotopes a fait l'objet d'une mise au point théorique par Grandgirard (1999). Les difficultés de l'évaluation découlent surtout de la grande disparité des objets géomorphologiques et des multiples objectifs de l'évaluation (Grandgirard 1999 : 59). Toute évaluation devra ainsi répondre, successivement, à trois questions (Grandgirard 1999 : 59) :

- **Quoi** ? quels objets doivent être évalués ?
- **Pourquoi** ? quel est l'objectif de l'évaluation ?
- **Comment** ? quelle méthode d'évaluation va être utilisée ?

Pour répondre à la première question[1], il est essentiel de tenir compte de la grande diversité de géotopes et de leur étendue spatiale plus ou moins grande. Il faut également savoir si l'on évalue uniquement les caractéristiques intrinsèques du géotope (valeur scientifique) ou si l'on tient compte des autres valeurs : écologique, culturelle, esthétique, voire économique. Finalement, il s'agit de définir l'échelle d'analyse et le périmètre de l'évaluation.

Grandgirard (1999 : 61) distingue trois contextes différents dans lesquels une évaluation des géotopes peut être réalisée :

- les **inventaires** consistent à établir une liste, accompagnée d'un classement, des objets géologiques et géomorphologiques. Ces inventaires peuvent être simplement des recensements d'objets, par exemple pour être intégrés dans des plans d'aménagement. Ils constituent ainsi une donnée de base dans un domaine mal connu des aménagistes. Un inventaire peut également viser la sensibilisation du grand public. Dans ce cas, l'inventaire sera moins exhaustif ; il se focalisera sur les éléments les plus démonstratifs. L'inventaire des géotopes d'importance nationale (ASSN 1999) fait partie de cette catégorie. Le troisième type d'inventaire est réalisé en vue de protéger les objets recensés, dans le cadre notamment de la *Loi fédérale sur la protection de la nature et du paysage* (LPN) ;
- une évaluation peut également être établie dans le cadre d'une **étude d'impact sur l'environnement** (EIE). Une telle évaluation aboutit souvent à une modification du projet ou à l'octroi de compensations ;
- on peut finalement procéder à une évaluation dans le cadre d'aménagements de **mise en valeur** d'objets géologiques et géomorphologiques.

La troisième question renvoie au choix de la méthode d'évaluation. Il s'agit tout d'abord de choisir entre une démarche basée sur l'avis d'experts ou sur une démarche systématique (Grandgirard 1999 : 62). Il faut ensuite établir les critères d'évaluation, en distinguant des critères

[1] Nous renvoyons à l'article de Grandgirard (1999) pour un développement exhaustif des enjeux de ces trois questions.

discriminants et non-discriminants (Grandgirard 1995, 1997a). On réfléchit finalement à la manière d'exprimer les résultats.

Grandgirard (1999 : 65) met également le doigt sur une série de contingences matérielles qui doivent être prises en compte lors d'une évaluation de géotopes et qui sont résumées à la figure 1.

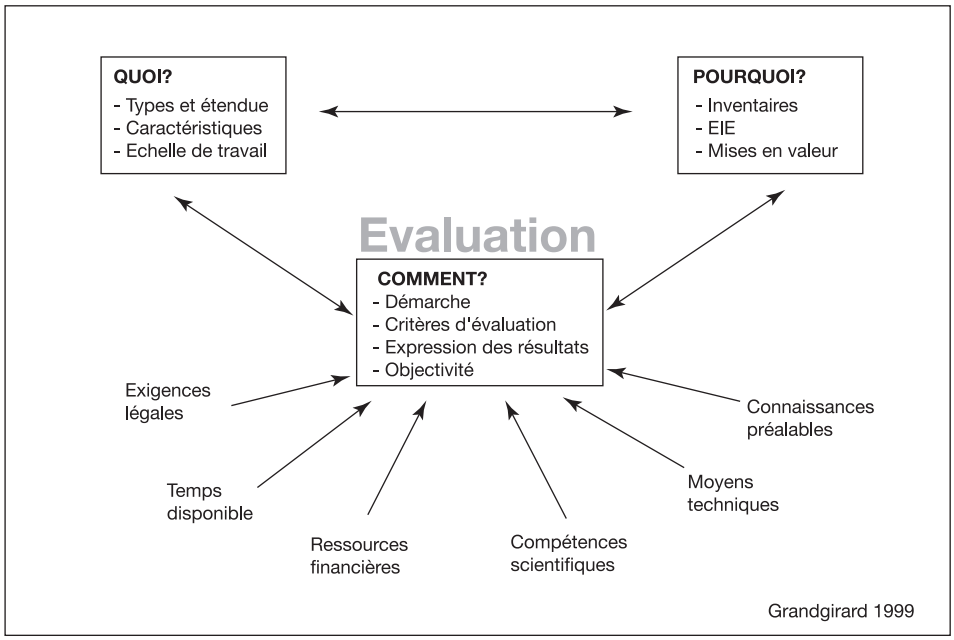


Fig. 1 Contingences à prendre en compte dans une évaluation de géotopes (Grandgirard 1999).

3. Les inventaires de géotopes

3.1 L'inventaire des géotopes d'importance nationale

La Suisse n'a pas d'inventaire officiel de géotopes au niveau national (Jordan 1999). Toutefois, un **inventaire d'experts** a été réalisé (ASSN 1999). Chaque expert a reçu un formulaire d'enquête ; les géotopes proposés devaient être appréciés en fonction de quatre critères :

- l'**intégrité** : degré de préservation des caractéristiques originelles du géotope ;
- la **rareté** : en fonction de l'espace suisse ou d'un espace de référence régional, mais également la rareté selon le type de géotope ou la rareté en raison de caractéristiques particulières ;
- la **valeur scientifique** : témoins de l'histoire de la Terre, objets exemplaires, localités-types, sites à haute valeur didactique, sites d'étude particuliers ;
- leur **intérêt particulier** : valeur écologique, visibilité, valeur esthétique, valeur culturelle, symbolique, touristique, etc.

Les 850 propositions ont ensuite été soumises à un examen critique de la part de certains experts et de responsables cantonaux et une liste

réduite de géotopes a été discutée lors de l'assemblée annuelle 1998 de l'ASSN à Airolo. Ce sont finalement 401 géotopes qui ont été retenus (ASSN 1999). La figure 2 donne un aperçu de leur répartition.

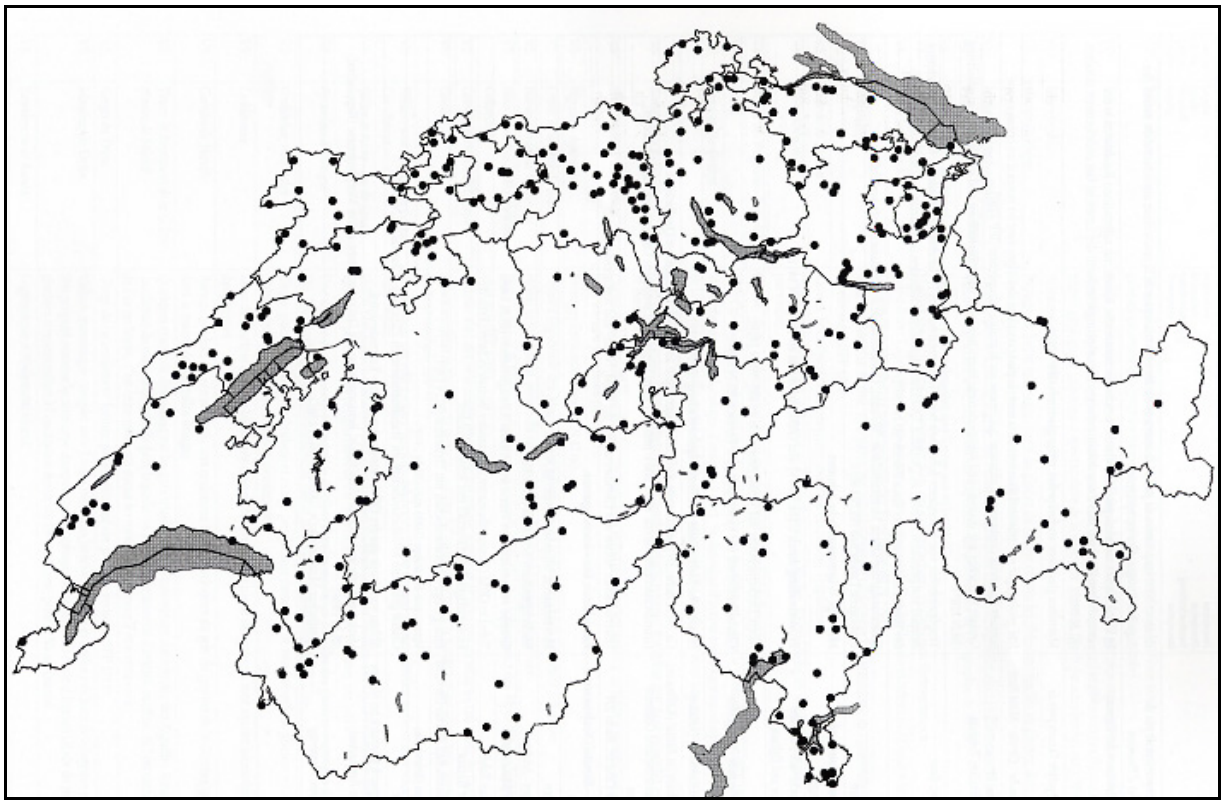


Fig. 2 Répartition des géotopes répertoriés dans l'inventaire d'experts des géotopes d'importance nationale (ASSN 1999 : 46).

3.2 Inventaires cantonaux de géotopes géomorphologiques

Différents cantons ont réalisé leur propre inventaire de géotopes. C'est notamment le cas des cantons d'Argovie (Baudepartment des Kantons Aargau 1982), de Zürich (Kyburz et al. 1983), de Zoug (Vogel 1986), des Grisons (Weidmann 1994), de Lucerne (Vogel 1995), de Fribourg (Grandgirard 1997a), de Thurgovie (Naef 2000, Hipp 2003, 2004), de St-Gall (Stürm et al. 2003) et de Schwyz (Lienert 2003) ; l'inventaire des géotopes du canton du Jura est en cours. La plupart des inventaires récents s'inspirent de la méthode d'évaluation développée par Grandgirard (1995, 1996, 1997a).

L'**Inventaire des géotopes géomorphologiques du Canton de Fribourg** (Grandgirard 1996, 1997a) est le seul inventaire d'orientation strictement géomorphologique. Il a été réalisé par l'Université de Fribourg sur mandat du canton, dans le cadre de la thèse de Grandgirard (1996, 1997a). La procédure a suivi cinq étapes :

- les objets à inventorier ont tout d'abord été **catégorisés** (formes isolées, ensembles de formes, complexes de formes et systèmes géomorphologiques) ;

- les objets ont ensuite été **inventoriés** sur la base de documents (cartes, photographies aériennes) et de la littérature scientifique ;
- l'**évaluation** a été réalisée au moyen des critères (facteurs et indicateurs) définis par Grandgirard (1995). Pour chacun des six facteurs (intégrité, géotopes englobés, représentativité-exemplarité, rareté, valeur paléogéographique et site d'intérêt particulier), une note comprise entre 0 et 3 a été attribuée. Une synthèse de l'évaluation s'est ensuite faite de manière qualitative (pas de calcul de moyenne par exemple, contrairement à la méthode proposée par Coratza & Giusti 2004) ;
- la **sélection** s'est basée sur deux conditions primordiales (Grandgirard 1997a : 97) : seuls les objets de haute valeur géomorphologique ont été sélectionnés et l'ensemble des géotopes sélectionnés devait être représentatif de la diversité géomorphologique du canton ;
- finalement, chaque géotope a été **caractérisé** par une fiche descriptive comprenant : un code d'identification (basé sur la catégorisation initiale), la localisation, une description du contexte et des caractéristiques de l'objet, une explication de la morphogenèse, les résultats chiffrés de l'évaluation et une série de références bibliographiques.

3.3 Inventaires régionaux et inventaires thématiques

Des inventaires sur des surfaces de référence plus petites ont également été entrepris. C'est le cas de l'inventaire des géotopes de la commune de la Chaux-de-Fonds (Rieder 1999), de l'inventaire des géotopes géomorphologiques du vallon de Réchy (Tenthorey 1994) ou de l'inventaire des géotopes géomorphologiques du Parc Naturel Régional du Doubs (Frattini 2004). Les approches ne changent pas fondamentalement de celles adoptées au niveau cantonal, comme on peut le constater à la lecture du texte de Frattini (2004).

Dans les inventaires thématiques, la sélection des objets d'importance ne se fait pas uniquement par rapport à un espace de référence, mais surtout par rapport au type d'objet. Grandgirard & Schneuwly (1997) ont développé une méthode pour la sélection des blocs erratiques de valeur du canton de Fribourg en vue de leur protection. 400 blocs ont été répertoriés sur l'ensemble du territoire cantonal, parmi lesquels 64 ont été sélectionnés sur la base de deux critères : la rareté lithologique et le volume[2]. Leistam (en cours) teste actuellement la méthode développée par Giusti & Coratza (2004) sur un corpus de blocs erratiques du nord-vaudois.

[2] Vu le grand nombre d'objets, Grandgirard et Schneuwly (1997) ont par ailleurs testé différentes méthodes statistiques d'agrégation, dont les résultats ne sont toutefois pas concluants.

4. Les études d'impact sur l'environnement

En Suisse, les études d'impact sur l'environnement (EIE) sont réalisées lors de projets d'une certaine envergure[3], en vertu de l'article 9 de la *Loi fédérale sur la protection de l'environnement* (LPE) du 7 octobre 1983 (RS 814.01). Les modalités de réalisation d'une EIE sont décrites dans l'*Ordonnance relative à l'étude de l'impact sur l'environnement* (OEIE) du 19 octobre 1988 (RS 814.011). L'administration a par ailleurs défini quels sont les domaines de l'environnement à considérer dans une EIE, au nombre de huit : air, eau, sol, faune et flore, paysage, occupation du sol, bruit et vibrations, rayonnement (OFEFP 1990). Comme le relève Grandgirard (1997b : 65), la géologie et la géomorphologie ne sont pas explicitement mentionnés comme des domaines à prendre en compte dans les EIE, *« ce qui semble exprimer le fait que ces composantes du milieu naturel ne requièrent pas de mesures particulières de protection, soit que leur valeur soit jugée nulle ou insignifiante, soit que leur apparente inertie les fasse considérer comme invulnérables »*. Les publications plus récentes relatives à la Conception Paysage Suisse (OFEFP 1998) montrent toutefois que la protection du patrimoine géologique et géomorphologique fait partie intégrante de la protection du paysage, l'un des 8 domaines de l'environnement concernés par les EIE.

Différents travaux (Brunsden 1993, Kienholz et al. 1988, Monbaron 1993) ont toutefois montré que dans la pratique la géomorphologie est mal évaluée et souvent absente. Une des raisons est certainement à trouver dans l'absence de méthodes permettant d'évaluer de manière objective les impacts. C'est ce qui a poussé différents chercheurs à développer des méthodes d'évaluation spécifiques aux EIE (voir notamment Panizza et al. 1996, Rivas et al. 1997, Grandgirard 1997b, Cendrero & Panizza 1999).

En Suisse, le Groupe de recherche en géomorphologie (GreG) de l'Université de Fribourg, animé par le Prof. Michel Monbaron a été particulièrement actif dans ce domaine et a mené différentes recherches théoriques (Monbaron 1993) et appliquées (Boyer & Grandgirard 1993, Perritaz et al. 1993, Grandgirard 1994, Spicher 1996).

A titre d'exemple, nous reprenons brièvement la méthode utilisée par Boyer & Grandgirard (1993) pour l'évaluation de l'impact de l'autoroute N16 (Transjuranne) sur les vallées sèches du canton du Jura (voir aussi Boyer et al. 1995). Pour chaque objet, une fiche d'évaluation a été créée. Deux domaines ont été évalués : la valeur géomorphologique et la valeur paysagère. Pour chaque catégorie, des critères d'évaluation ont été notés et une moyenne standardisée pour chacune des catégories a été obtenue. Les deux valeurs ont ensuite été reproduites sur un diagramme bivarié permettant de sélectionner les vallées sèches les plus et les moins dommageables (fig. 3).

[3] La liste des cas qui nécessitent une EIE est publiée en annexe de l'ordonnance fédérale sur les études d'impact sur l'environnement.

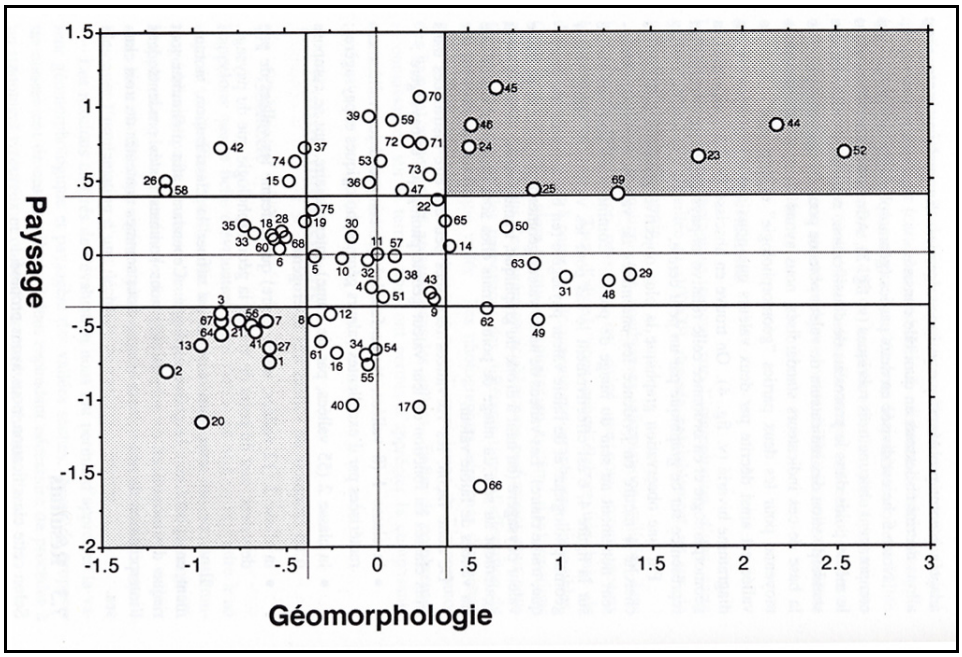


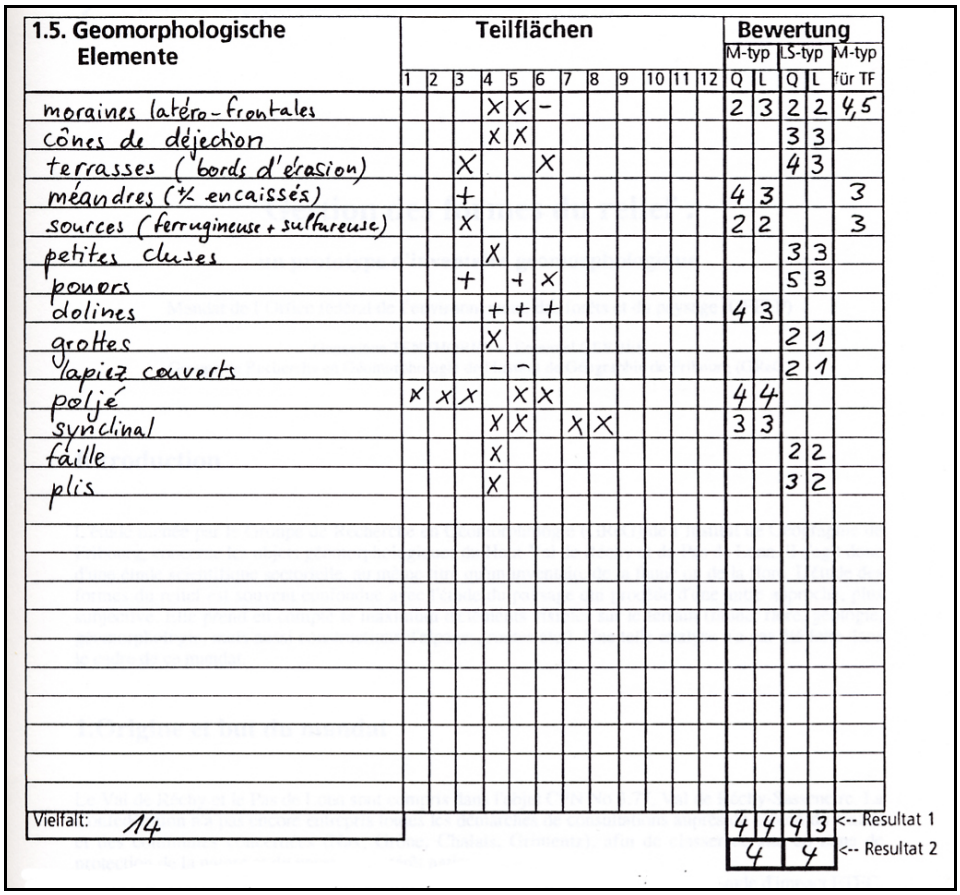
Fig. 3 Evaluation des vallées sèches du Jura concernées par les impacts du tracé de la Transjuranne sur la base de critères géomorphologiques et paysagers (Boyer & Grandgirard 1993, p. 46)

5. Les inventaires d'objets naturels

L'un des principaux instruments d'application de la loi fédérale sur la protection de la nature et du paysage (LPN) est la réalisation d'inventaires fédéraux d'objets naturels dignes de protection (voir Leimbacher 2001, Reynard & Gentizon 2004). La plupart de ces inventaires concernent la protection de biotopes. Deux inventaires ont toutefois fait l'objet d'une évaluation géomorphologique : l'*Inventaire fédéral des sites marécageux d'une beauté particulière et d'importance nationale* (OFEFP 1996) et l'*Inventaire des marges proglaciaires et plaines alluviales alpines* (OFEFP 1999), réalisé en annexe à l'inventaire fédéral des zones alluviales d'importance nationale (OFEFP 1991).

5.1 Les sites marécageux d'importance nationale

Dans le cadre de cet inventaire, réalisé par le bureau Hintermann et Weber (Stuber 1993), un accent particulier a été mis sur la géomorphologie. Chaque site visité a fait l'objet d'un inventaire paysager comprenant une description et une évaluation qualitative de différents éléments paysagers (fig. 4). « *La prise en compte de la géomorphologie dans l'inventaire paysager est basée sur la qualité, la diversité et la densité des formes, ainsi que sur leurs relations avec les biotopes marécageux* » (Stuber 1993 : 49). La valeur de chaque site a ensuite été obtenue en combinant les données géomorphologiques avec les milieux naturels, les modes d'exploitation et les traces d'activité humaine.



1.5. Geomorphologische Elemente	Teilflächen												Bewertung				
													M-typ		LS-typ		M-typ
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Q	L	Q	L	für TF
moraines latéro-frontales				X	X	-							2	3	2	2	4,5
cônes de déjection				X	X										3	3	
terrasses (bords d'érosion)			X			X									4	3	
méandres (% encaissés)			+										4	3			3
sources (ferrugineuse + sulfureuse)			X										2	2			3
petites cluses				X											3	3	
ponors			+		+	X									5	3	
dolines				+	+	+							4	3			
grottes				X											2	1	
lapiez couverts				-	-										2	1	
poljé	X	X	X		X	X							4	4			
synclinal				X	X		X	X					3	3			
faille				X											2	2	
plis				X											3	2	
Vielfalt: 14													4	4	4	3	<-- Resultat 1
													4		4		<-- Resultat 2

Fig. 4 Exemple de fiche d'évaluation des éléments géomorphologiques d'un paysage marécageux (Stuber 1993 : 51).

5.2 Les marges proglaciaires et zones alluviales alpines

L'inventaire fédéral des zones alluviales d'importance nationale (OFEFP 1991) a été réalisé sur la base de seuls critères biologiques. Pour la seconde phase de cet inventaire, concernant spécifiquement les zones alluviales de haute altitude et les zones alluviales comprises dans des marges proglaciaires, une double évaluation, biologique et géomorphologique, a été réalisée. L'évaluation géomorphologique a été réalisée par le bureau Geo7 de Berne (Gerber 1995).

L'évaluation géomorphologique et la sélection des sites d'importance a été réalisée en plusieurs étapes. Sur la base de l'inventaire des glaciers suisses (1828 glaciers), tous les glaciers d'une taille inférieure à 0.3 km^3 ont été éliminés, sauf s'ils faisaient partie d'un ensemble de glaciers. Sur les glaciers récents, ont été éliminés tous les glaciers ne donnant pas naissance à un cours d'eau (absence de zone alluviale) et tous ceux ne présentant pas une surface plane dans leur marge (absence de sandur). Les 470 glaciers restants ont fait l'objet d'une analyse par photographies aériennes afin de préciser leur richesse géomorphologique (présence de moraines, de tracés en tresses, de terrasses, etc.). 162 sites potentiels à haute valeur géomorphologique ont ainsi été définis et délimités sur des cartes topographiques. L'évaluation biologique et géomorphologique ont ensuite été combinées.

6. L'évaluation géotouristique

Récemment, différents chercheurs de l'Institut de Géographie de l'Université de Lausanne se sont intéressés à l'utilisation touristique des sites géomorphologiques (voir Reynard et al. 2003). Les sites sont tout d'abord classifiés en fonction des quatre types de valeur (scientifique, culturelle, esthétique, économique, voir Panizza & Piacente 2003) que l'on peut leur conférer. En fonction de l'utilisation de ces valeurs, les sites potentiellement touristiques sont classés en six catégories (Pralong & Reynard 2004 et tabl. 1).

Valeurs concernées	**Valeur scientifique, culturelle, esthétique**		**Toutes les valeurs**		**Uniquement la valeur économique**	
Typologie générale	Géomorphosite (GS) s.s.		Géomorphosite (GS) s.l.		Géomorphologie comme ressource	
Sous-catégories	Si protection	Si absence de protection	Si absence d'exploitation	Si exploitation	Si exploitation	Si absence d'exploitation
	GS protégé	GS au sens strict	GS au sens large	Ressource culturelle	Ressource économique	Cadre physique

Tabl. 1 Classification des sites géomorphologiques dans un contexte de développement touristique (d'après Pralong & Reynard 2004, modifié).

Actuellement, Pralong (en prép.) développe une méthode permettant d'évaluer le potentiel et l'utilisation géotouristique des sites géomorphologiques. L'auteur se propose d'évaluer les sites en deux étapes : une première phase permet de définir la valeur touristique des sites ; dans un deuxième temps sont évalués le degré et la modalité de l'exploitation touristique des sites.

La **valeur touristique** fait l'objet d'une quadruple évaluation de la valeur scénique, scientifique, culturelle et économique. Des critères *ad hoc* sont définis pour chacune des quatre valeurs et des scores compris entre 0 et 1 sont attribués à chaque critère. Une moyenne est ensuite établie. L'**évaluation de l'exploitation touristique** a pour but de mesurer le degré d'adéquation entre la valeur touristique (ou du moins le potentiel touristique des sites) et leur exploitation. En d'autres termes, il s'agit par exemple de mesurer si la haute valeur géoscientifique d'un site est prise en compte ou non dans l'exploitation touristique de ce site. Il s'agit d'une approche relativement quantitative qui rejoint les développements réalisés en Italie (Coratza & Giusti 2004) ou en Espagne (Rivas et al. 1997).

7. Conclusions et perspectives

Ce bref aperçu a permis de montrer, à travers différents exemples, le développement réjouissant de la recherche sur les géotopes géomorphologiques en Suisse, tout particulièrement au sein des deux universités romandes de Fribourg et Lausanne. Les méthodes développées visent à réduire le degré de subjectivité inhérent à toute évaluation du paysage. Elles permettent de redonner à la

géomorphologie une place qu'elle a perdu au profit des valeurs biologiques, dans les études appliquées du domaine environnemental. Des résultats intéressants ont été obtenus tant dans le domaine des études d'impact sur l'environnement, notamment dans le canton du Jura, que dans les études plus générales liées à la protection de la nature, notamment les inventaires de géotopes et les inventaires fédéraux d'objets naturels.

Il s'agit maintenant de continuer les inventaires systématiques, notamment au niveau cantonal. Le développement de grandes aires protégées (réserves de Biosphère, parcs naturels régionaux, parcs nationaux) offre des potentialités d'études que les géomorphologues devraient saisir. Il en est de même des différents projets de géoparcs. Sur un plan méthodologique, force est de constater que les méthodes de cartographie de la géodiversité et du potentiel géotouristique sont encore à leurs prémices et mériteraient une attention particulière.

Bibliographie

ASSN (1999). Inventaire des géotopes d'importance nationale, *Geol. Insubrica,* 4, 25-46.

Baudepartment des Kantons Aargau (1982). *Inventar der erdgeschichtlich schützenswerten Geigiete und Objekte*, Kanton Aargau, Baudepartment, Abt. Raumplanung.

Boyer L., Grandgirard V. (1993). Evaluation du paysage, le cas des vallées sèches de l'Ajoie, *UKPIK, Cahiers de l'Institut de Géographie de Fribourg,* 9, 33-49.

Boyer L., Grandgirard V., Monbaron M. (1995). Evaluation des vallées sèches de l'Ajoie, aspects hydrologiques et géomorphologiques, *Regio Basilensis,* 36/2, 165-173.

Brunsden D. (1993). The nature of applied geomorphology, In: Panizza M., Soldati M. & Barani D. (Eds.). *First European Intensive Course on Applied Geomorphology – Proceedings*, Università degli Studi di Modena, Istituto di Geologia, 3-11.

Carton A., Cavallin A., Francavilla F., Mantovani F., Panizza M., Pellegrini G. G., Tellini C. et al. (1994). Ricerche ambientali per l'individuazione e la valutazione dei beni geomorfologici – metodi ed esempi, *Il Quaternario*, 7/1, 365-372.

Cendrero A., Panizza M. (1999). Geomorphology and Environmental Impact Assessment : an introduction, *Suppl. Geogr. Fis. Dinam. Quat*., III, T. 3, 167-172.

Coratza P., Giusti C. (2004). A methodology for the assessment of scientific quality of geomorphosites, *Il Quaternario*, Special Issue, in press.

Frattini N. (2004). Exemple d'inventaire de géotopes géomorphologiques: le cas du Parc Naturel Régional du Doubs, In: Reynard E., Pralong J.-P. (Eds.). *Paysages géomorphologiques*, Compte-rendu du séminaire de 3ème cycle CUSO 2003, Lausanne, Institut de Géographie, Travaux et Recherches N° 27, 2004, 175-192.

Gerber B. (1995). Das Projekt IGLES. Inventar der Gletschervorfelder und alpinen Schwemmebenen als Ergänzung des Bundesinventars der Auengebiete von nationaler Bedeutung, *Regio Basilensis,* 36/2, 201-207.

Grandgirard V. (1994). *Aperçu géomorphologique du canton de Fribourg*, Université de Fribourg, Institut de Géographie, Groupe de recherche en géomorphologie.

Grandgirard V. (1995). Méthode pour la réalisation d'un inventaire de géotopes géomorphologiques, *UKPIK, Cahiers de l'Institut de Géographie de l'Université de Fribourg*, 10, 121-137.

Grandgirard V. (1996). Gestion du patrimoine naturel, l'inventaire des géotopes géomorphologiques du canton de Fribourg, *UKPIK, Rapports de recherche de l'Institut de Géographie de l'Université de Fribourg*, 8, 181-195.

Grandgirard V. (1997a). *Géomorphologie, protection de la nature et gestion du paysage*, Université de Fribourg, Faculté des sciences, Thèse de doctorat.

Grandgirard V. (1997b). Géomorphologie et études de l'impact sur l'environnement, *Bull. Soc. Frib. Sc. Nat.*, 86, 65-98.

Grandgirard V. (1999). L'évaluation des géotopes, *Geol. Insubrica,* 4, 59-66.

Grandgirard V., Schneuwly D. (1997). Auswahl und Schutz bedeutender Findlinge im Kanton Freiburg (Schweiz), *Geowissenschaften*, 12, 402-407.

Hipp R. (2003). Beispiele zur Umsetzung des Geotopschutzes im Kanton Thurgau, In : Geisser H. (Ed.). *Beiträge zur Geologie des Kantons Thurgau*, Frauenfeld, Mitt. der Thurgauischen Naturforschenden Gesellschaft 59, 169-188.

Hipp R. (2004). Beispiele zur Umsetzung des Geotopschutzes im Kanton Thurgau, In : Reynard E., Pralong J.-P. (Eds.). *Paysages géomorphologiques*, Compte-rendu du séminaire de 3ème cycle CUSO 2003, Lausanne, Institut de Géographie, Travaux et Recherches N° 27, 2004, 161-173.

Jordan P. (1999). Geotopschutz – die rechtliche Situation in der Schweiz, *Geol. Insubrica,* 4, 55-58.

Kienholz H., Gerber B., Mant P. (1988). Zur Beurteilung geomorphologischer Aspekte im Rahmen von Umweltverträglichkeitsprüfungen, *Zeitschr. Für Geomorphologie N.F.*, Suppl. Bd, 70, 187-203.

Kyburz W., Hantke R., Pavoni N. (1983). *Inventar der geologischen Objekte des Kantons Zürich*, Kanton Zürich, Amt für Raumplanung, Fachstelle Naturschutz.

Leimbacher J. (2001). *Bundesinventare. Die Bedeutung der Natur- und Landschaftsschutzinventare des Bundes und ihre Umsetzung in der Raumordnung*, Bern, VLP-ASPAN.

Leistam A. (en cours). *Inventaire des blocs erratiques du Nord-Vaudois*, Université de Lausanne, Institut de Géographie, Mémoire de licence.

Lienert S. (2003) (Hrsg.). *Geologie und Geotope im Kanton Schwyz*, Einsiedeln, Bericht der Schwyzerischen Naturforschenden Gesellschaft, 14.

Monbaron M. (1993). La géomorphologie, élément indispensable dans toute étude d'impact sur l'environnement, *UKPIK, Cahiers de l'Institut de Géographie de l'Université de Fribourg*, 9, 113-130.

Naef H. (2000). *Das Geotop-Inventar im Kanton Thurgau, Kurzfassung*, Frauenfeld, Amt für Raumplanung.

OFEFP (1991c). *Inventaire fédéral des zones alluviales d'importance nationale*, Berne.

OFEFP (1996). *Inventaire fédéral des sites marécageux d'une beauté particulière et d'importance nationale*, Berne.

OFEFP (1998). *Conception « Paysage suisse »*, Berne, Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage.

OFEFP (1999). *Marges proglaciaires et plaines alluviales alpines en tant que zones alluviales, rapport technique*, Berne.

Panizza M., Fabbri A.G., Marchetti M., Patrono A. (1996) (Eds.). *Geomorphological analysis and evaluation in environmental impact assessment*, Enschede, ITC Publications.

Panizza M., Piacente S. (1993). Geomorphological assets evaluation, *Zeitschr. für Geomorphologie N.F.*, Suppl. Bd. 87, 13-18.

Panizza M., Piacente S. (2003). *Geomorfologia culturale*, Bologna, Pitagora Ed.

Perritaz L., Monbaron M., Brasey J. (1993). Géomorphologie et étude d'impact : trois cas pratiques en Ajoie, *Cahiers de l'Institut de Géographie de Fribourg*, 9, 131-156.

Pralong J.-P. (en prép.). A Method for Assessing Tourist Potential and Use of Geomorphological Sites, *Géomorphologie*, submitted.

Pralong J.-P., Reynard E. (2004). A proposal for a classification of geomorphological sites depending on their tourist value, *Il Quaternario*, Special Issue, in press.

Quaranta G. (1993). Geomorphological assets: conceptual aspect and application in the area of Croda da Lago (Cortina d'Ampezzo, Dolomites), In: Panizza M., Soldati M., Barani D. (Eds.). *European Intensive Course on Applied Geomorphology – Proceedings*, Istituto di Geologia, Università degli Studi di Modena, 49-60.

Reynard E. (2004). La géomorphologie et la création des paysages, In: Reynard E., Pralong J.-P. (Eds.). *Paysages géomorphologiques*, Compte-rendu du séminaire de 3ème cycle CUSO 2003, Lausanne, Institut de Géographie, Travaux et Recherches N° 27, 2004, 9-20.

Reynard E., Gentizon C. (2004). Les instruments de protection du paysage en Suisse: état des lieux, In: Reynard E., Pralong J.-P. (Eds.). *Paysages géomorphologiques*, Compte-rendu du séminaire de 3ème cycle CUSO 2003, Lausanne, Institut de Géographie, Travaux et Recherches N° 27, 2004, 95-109.

Reynard E., Holzmann C., Guex D., Summermatter N. (2003) (Eds.). *Géomorphologie et tourisme*, Lausanne, Institut de Géographie, Travaux et Recherches N° 24.

Rieder J. (1999). *Inventaire des géotopes de la commune de La Chaux-de-Fonds*, République et canton de Neuchâtel, Département de la gestion du territoire, Office de la conservation de la nature.

Rivas V., Rix K., Frances E., Cendrero A., Brunsden D. (1997). Geomorphological indicators for environmental impact assessment: consumable and non-consumable geomorphological resources, *Geomorphology*, 18, 169-182.

Spicher M. (1996). EIE-N16 projet définitif. Expertise section 2. Géomorphologie et paysage, Université de Fribourg, Institut de Géographie, Groupe de recherche en géomorphologie.

Stuber A. (1993). La géomorphologie dans les domaines de la protection de la nature et du paysage. Exemples d'applications cartographiques, In: Schoeneich P., Reynard E. (Eds.). *Cartographie géomorphologique, cartographie des risques*, Lausanne, Institut de Géographie, Travaux et recherches N° 9, 45-51.

Stürm B., Heinz R., Keller O. et al. (2003). *Geotopinventar Kanton St.-Gallen*, St.-Gallen, Naturwissenschaftliche Gesellschaft St.-Gallen.

Tenthorey G. (1994). *Paysage géomorphologique du Haut-Val de Réchy (Valais, Suisse) et hydrologie liée aux glaciers rocheux*, Université de Fribourg, Faculté des Sciences, Thèse de doctorat.

Vogel A. (1986). *Inventar der geologisch – geomorphologisch schützenswerten Landschaften und Objekte im Kanton Zug*, Kanton Zug, Baudirektion, Amt für Raumplanung.

Vogel A. (1995). *Inventar der geologisch/geomorphologisch schützenswerten Landschaften und Objekte im Kanton Luzern*, Schlussbericht, Kanton Luzern, Amt für Natur- und Landschaftsschutz.

Weidmann M. (1994). *Geotop-Inventar '94 – das Dossier. Erfassung schutzwürdiger erdwissenschaftlicher Objekte (Geotope) in Graubünden*, Chur, Kanton Graubünden, Amt für Landschaftspflege und Naturschutz.

La protection des géotopes et la création de géoparcs en Suisse

JORDAN Peter, HIPP Raimund, REYNARD Emmanuel
Groupe de travail pour les géotopes en Suisse, Académie Suisse des Sciences Naturelles

Peter.Jordan@tiscali.ch

Résumé

Etant donné leur nature multifonctionnelle, les géotopes font l'objet d'une pression croissante liée aux activités humaines et peuvent déboucher parfois sur des conflits d'usage. Une certaine régulation est ainsi nécessaire. En Suisse, aucune loi spécifique ne règle la protection des géotopes, qui reste principalement du domaine des cantons. Aucun inventaire fédéral officiel n'a été réalisé à ce jour et la liste de 401 géotopes d'importance nationale de l'Académie suisse des sciences naturelles n'a aucune force légale. Une manière de protéger les géotopes consiste à sensibiliser le grand public aux valeurs des géotopes. Une telle sensibilisation est notamment réalisée dans les géoparcs, qui peuvent être définis comme des surfaces dans lesquelles le patrimoine géologique et géomorphologique, riche et diversifié, est valorisé dans une perspective de développement économique durable. Des actions sont actuellement en cours afin que le monde politique prenne conscience de la valeur du patrimoine géologique et géomorphologique de la Suisse et donne ainsi les moyens de le protéger et valoriser.

Abstract

Due to the multifunctional nature of geotopes, they are increasingly put under pressure from human activities and can sometimes lead to use conflicts. A certain amount of regulation is, therefore, necessary. In Switzerland, there is no law regulating the protection of geotopes, which mainly remain under cantonal responsibility. No official federal survey has yet been carried out and the list of 401 geotopes of national importance, established by the Swiss Academy of Natural Sciences, has no legal status. One way of protecting geotopes is to encourage general public awareness of the value of geotopes. Such awareness is generated in geoparks, which can be defined as places where rich and diversified geological and geomorphological heritage is promoted in a perspective of sustainable development. Some actions are currently underway to encourage the political sector to realise the value of the Swiss geological and geomorphological heritage, and to provide the instruments for their protection.

In: Reynard E., Pralong J.-P. (Eds.). *Paysages géomorphologiques*, Compte-rendu du séminaire de 3ème cycle CUSO 2003, Lausanne, Institut de Géographie, Travaux et Recherches N° 27, 2004, 258 p.

1. Introduction

Comme cela est le cas pour la plupart des ressources naturelles, pour le paysage ou encore pour le sol, les géotopes, en raison de la multiplicité des valeurs qui peuvent leur être conférées, font l'objet d'une pression croissante de la part d'usagers aux objectifs variés et parfois contradictoires, pression qui peut déboucher sur des conflits d'usage, ce qui justifie une certaine régulation passant par la définition de droits de propriété et d'usages et par le développement de politiques publiques d'exploitation ou de protection (Reynard 2003, 2004).

Dans les lignes qui suivent, nous esquissons un état des lieux actuel de la protection légale des géotopes en Suisse, puis nous présentons l'inventaire des géotopes d'importance nationale publié en 1999 par l'Académie Suisse des Sciences Naturelles (ASSN) et les développements dont il fait l'objet actuellement avant de discuter plus avant du développement de géoparcs en Suisse.

2. La protection des géotopes en Suisse

Comme le rappelle Jordan (1999), la Suisse ne dispose **pas d'une législation spécifique pour la protection des géotopes**. La protection des objets géologiques et géomorphologiques passe principalement par la *Loi fédérale sur la protection de la nature et du paysage* du 1er juillet 1966 (LPN, RS 451) et la *Loi fédérale sur l'aménagement du territoire* du 22 juin 1979 (LAT, RS 700) (Stürm 1994, Jordan 1999 et tabl. 1). Selon la LPN, la Confédération peut réaliser différents inventaires d'objets d'importance nationale dignes de protection. Aucun inventaire ne concerne pour l'instant les géotopes de manière spécifique.

Une **protection indirecte** est réalisée par les inventaires fédéraux des paysages, sites et monuments naturels d'importance nationale (IFP), des hauts- et bas-marais, des sites marécageux et des zones alluviales d'importance nationale (voir Reynard & Gentizon 2004). Les articles 701 et 714 du Code civil suisse de 1912 permettent de limiter la propriété privée en vue de protéger des objets de haute valeur naturelle ou scientifique. Une protection indirecte peut également être réalisée lors d'études d'impact sur l'environnement (EIE) au sens de la *Loi fédérale sur la protection de l'environnement* du 7 octobre 1983 (LPE, RS 814.01) ou en appliquant l'art. 22 de la *Loi fédérale sur l'utilisation des forces hydrauliques* du 22 décembre 1916 (LFH, RS 721.80) qui demandent de conserver intacte la beauté des sites lors de la réalisation d'ouvrages hydroélectriques. Bien qu'une législation fédérale n'existe pas spécifiquement, la protection des géotopes est toutefois présente dans la Conception Paysage Suisse (OFEFP 1998), qui prévoit une mesure en faveur de la protection des géotopes (mesure 7.09, voir Jordan 1999).

La protection de la nature étant de la **compétence des cantons** en Suisse, les dispositions fédérales esquissées ci-dessus peuvent être complétées par des dispositions cantonales spécifiques, comme cela est le cas par exemple en Valais, où le Conseil d'Etat peut classer des sites par voie d'arrêté (Lugon & Reynard 2003). A l'échelon communal, les

géotopes peuvent être protégés par la création de zones de protection au sens de l'article 17 LAT.

Texte légal	**Article concerné, type de protection**
Code civil suisse (1912)	Art. 702: Limitation de la propriété privée pour la protection du patrimoine naturel et du paysage Art. 724: Propriété publique sur les objets à haute valeur scientifique
Loi fédérale sur la protection de la nature et du paysage (LPN, 1966)	Art. 5: Inventaire fédéral des sites, monuments naturels et paysages d'importance nationale (IFP 1977) (faible degré de protection, contraignant que pour la Confédération) Art. 18a: Inventaires des hauts- et bas marais d'importance nationale, ainsi que l'inventaire des zones alluviales d'importance nationale Art. 23b et c: Inventaire des sites marécageux d'une beauté particulière et d'importance nationale
Loi fédérale sur l'aménagement du territoire (LAT, 1979)	Art. 17: Zones protégées
Loi fédérale sur la protection de l'environnement (LPE, 1983)	Art. 9: Etudes d'impact sur l'environnement
Loi fédérale sur l'utilisation des forces hydrauliques (LFH, 1916)	Art. 22: Ménagement de la beauté des sites
Dispositions cantonales	Variables d'un canton à l'autre
Dispositions communales	Variables d'une commune à l'autre; en particulier, mise sous protection d'objets en créant des zones protégées dans les plans d'affectation des zones

Tabl. 1 Principales bases légales pour la protection des géotopes en Suisse (selon Reynard 2003).



Fig. 1 Les pyramides d'Euseigne, objet IFP n° 1708 et géotope d'importance nationale selon ASSN (1999). Ces deux statuts de protection ont une faible valeur légale (photo : E. Reynard).

3. L'inventaire des géotopes d'importance nationale

A la fin des années 1990, le Groupe de travail pour la protection des géotopes en Suisse, affilié à l'Académie Suisse des Sciences Naturelles (ASSN) (Strasser et al. 1995), a réalisé un inventaire des géotopes d'importance nationale (ASSN 1999) qui se présente sous la forme d'une liste avec un bref argumentaire. Cet inventaire n'a pas été réalisé en vertu de la LPN. Il n'a donc aucun caractère officiel et ne constitue ainsi pas une donnée contraignante pour les autorités fédérales, cantonales ou communales, et n'a donc pas de force légale. Les objectifs étaient de sensibiliser l'opinion publique au concept de géotope et à la nécessité de les protéger, de proposer une base pour l'établissement d'inventaires cantonaux et une référence pouvant conduire, à terme, à la réalisation d'un inventaire fédéral systématique et officiel (Gerber & Gsteiger 2000). Actuellement, un tel inventaire national officiel n'est pas à l'ordre du jour pour des questions politiques (voir ci-dessous).

Cette liste de géotopes d'importance nationale n'est pas exhaustive. Elle a été établie sur la base de propositions amenées par des spécialistes de toute la Suisse. Sur les 850 propositions qui ont été soumises à un examen critique, 401 géotopes d'importance nationale ont été retenus (ASSN 1999). Basé sur la bonne volonté et le bénévolat des experts, cet inventaire est disparate. Certains groupes disciplinaires ont réalisé un inventaire systématique et centralisé ; ce fut le cas des spéléologues (Wildberger & Oppliger 2001). Pour d'autres objets, notamment les objets géomorphologiques (fig. 1), les propositions ont beaucoup dépendu de la bonne volonté de certaines individualités. De même, les propositions étaient très variables d'un canton à l'autre, certains offices cantonaux ayant bien joué le jeu, alors que d'autres n'ont même pas pris la peine de répondre. Cet inventaire n'est donc pas suffisant. C'est ce qui a poussé l'OFEFP à mettre sur pied un groupe de travail en vue de la mise en œuvre d'un inventaire systématique. Les résultats des travaux de ce groupe de travail ont été rendus sous la forme d'un rapport du bureau bernois Geo7 (Gerber & Gsteiger 2000) dans lequel quelques pistes de travail sont proposées.

Malheureusement, toutes ces propositions sont restées lettre morte et actuellement, dans le contexte de restrictions budgétaires de la Confédération, la protection des géotopes est reléguée au second plan des préoccupations de l'Office fédéral des forêts, de l'environnement et du paysage[1].

Dans l'impossibilité de réaliser à court terme un inventaire systématique et officiel des géotopes d'importance nationale, le Groupe de travail pour les géotopes en Suisse, planche actuellement, faute de mieux, sur une valorisation de l'inventaire de l'ASSN. Il s'agit de mettre à jour et d'informatiser les données manuscrites de l'inventaire, ce qui permettrait de mieux diffuser cette mine d'information que constituent les fiches de l'inventaire de l'ASSN. Cette base de données informatisée devrait être disponible dans le courant de l'année 2005.

---

[1] *Programme d'allégement 03. Réductions de personnel et abandon de tâches à l'OFEFP*, Berne, OFEFP, Communiqué de presse du 14 avril 2004.
(http://www.umwelt-schweiz.ch/buwal/fr/medien/presse/artikel/20040414/01081/index.html).

4. La création de géoparcs

La protection des géotopes passe également par une meilleure connaissance de la valeur de ces derniers par le grand public. En effet, la destruction du patrimoine géologique et géomorphologique est parfois due à la simple ignorance. Pour beaucoup de personnes, la géologie et la géomorphologie constituent un cadre physique statique ne nécessitant pas une protection particulière. Il s'agit donc d'éduquer le public à la composante dynamique des roches et des formes du relief. Une telle éducation peut notamment être réalisée au sein de territoires relativement étendus au sein desquels la géologie et la géomorphologie constituent un patrimoine de grande valeur pouvant faire l'objet d'une valorisation didactique et touristique : les *géoparcs*.

4.1 Qu'est-ce qu'un géoparc ?

Un géoparc est un **territoire** bien délimité, de taille suffisante pour contribuer au développement économique local, comprenant un certain nombre de sites d'importance géologique et géomorphologique de tailles diverses, qui peuvent être complétés par des sites de valeur écologique, archéologique, historique, etc. (UNESCO 2004). Le réseau européen des géoparcs (European Geoparks Network, EGN)[2] donne un certain nombre d'indications concernant les caractéristiques des géoparcs :

- il n'y a pas de **superficie** de base pour la création d'un géoparc. A titre indicatif, les géoparcs membres du réseau européen ont une taille variant entre 15'000 et 200'000 ha. Toutefois, un géoparc ne saurait être créé autour d'un seul géotope ;
- un géoparc doit contenir un **patrimoine** géologique et géomorphologique particulier, que ce soit pour son intérêt scientifique, pour sa rareté ou encore pour sa valeur pédagogique. Les sites constituant ce patrimoine doivent être reliés entre eux et faire l'objet d'un suivi commun ;
- ce patrimoine doit servir au **développement économique** local, dans une perspective de développement durable, par le biais du géotourisme par exemple ;
- la mise en place d'un géoparc doit s'appuyer sur un **partenariat** avec les habitants de la région ;
- un géoparc doit être vu comme un **territoire expérimental** permettant de développer des initiatives innovantes en matière de valorisation et de protection du patrimoine géologique et géomorphologique ;
- finalement, un géoparc doit posséder une **structure de gestion** clairement identifiée.

Ainsi, un géoparc ne constitue pas une surface protégée en tant que telle. Il comprend toutefois des sites d'importance géologique et géomorphologique qui doivent faire l'objet d'une stratégie coordonnée de protection.

[2] www.europeangeoparks.org, voir également Frey (2002) et Fassoulas & Mc Keever (2004).

4.2 Les géoparcs en Suisse

Différentes initiatives sont actuellement en cours en Suisse, visant à la mise en place de géoparcs (Reynard et al. 2004a et fig. 2).

Un premier géoparc, ***Il Parco delle Gole della Breggia,*** a été inauguré au Tessin en 2001 dans un vallon d'érosion recoupant une coupe stratigraphique du Jurassique à l'actuel (Felber 2002). Etant donné sa très petite taille, ce parc n'entre toutefois pas dans la définition des géoparcs établie à l'échelon international.

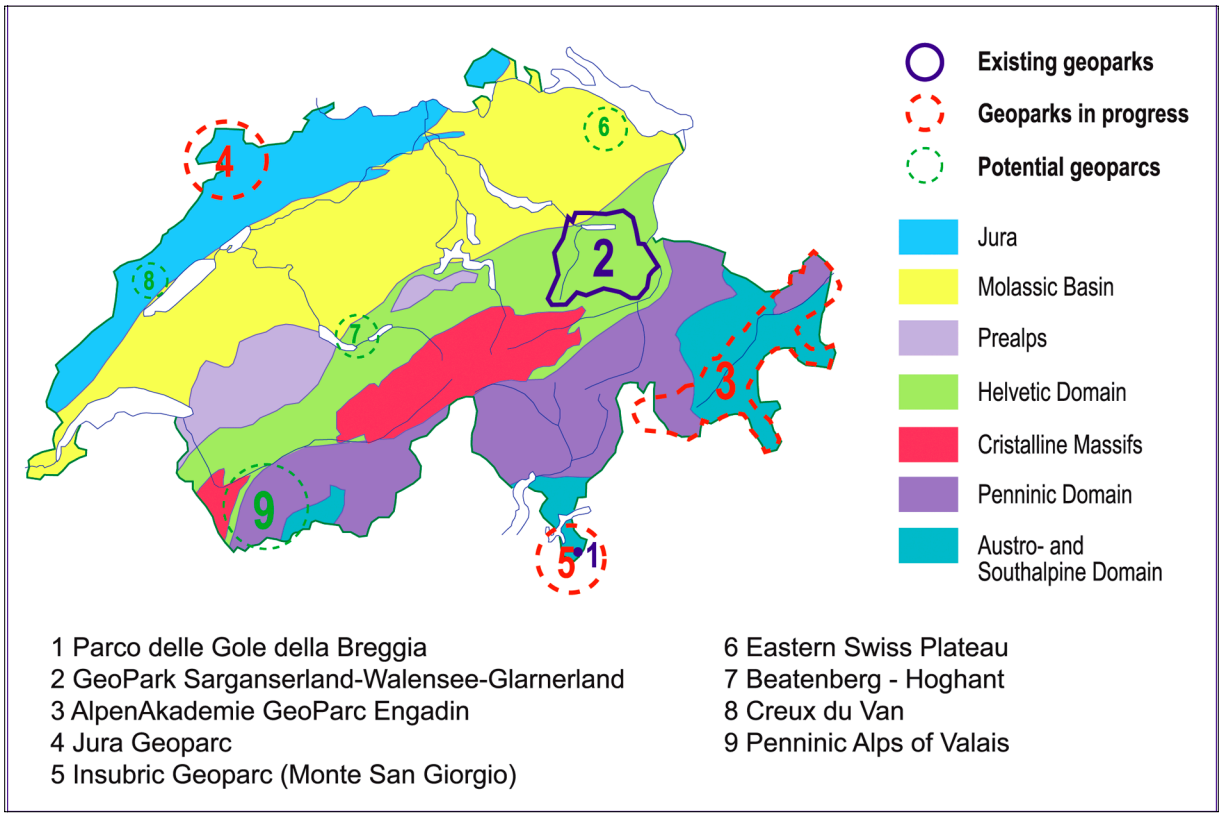


Fig. 2 Les principaux projets de géoparcs en Suisse (état : octobre 2004).

Un second géoparc a été créé en Suisse orientale. Il s'agit du ***Geopark Sarganserland-Walensee-Glarnerland*** (SWG) (Imper 2002, 2003), recouvrant une superficie d'environ 1300 km^2. Le géoparc comprend une forte densité de géotopes, dont certains ont une importance internationale. C'est le cas du chevauchement principal de Glaris, qui fait actuellement l'objet d'une candidature au Patrimoine Mondial de l'Humanité de l'UNESCO (Imper 2002), en raison de son importance pour l'histoire des sciences de la Terre. La lisibilité paysagère de ce chevauchement a attiré des géologues du monde entier et a contribué grandement au développement des connaissances sur les nappes de charriage. Ce géoparc a également un patrimoine minier de première importance (par exemple les mines de fer de Gonzen) qui a permis le développement d'industries de matières premières (carrières, cimenteries, tuileries, verres) et dont plusieurs témoins subsistent encore et méritent une valorisation. En 1999, un projet de géoparc a été lancé,

avec un financement partiel par le programme Regio Plus. Actuellement, ce sont plus de 40 produits qui ont été créés (Imper 2002) : excursions et visites guidées, sentiers géodidactiques, *Geoschiff* (excursion guidée en bateau sur le Walensee), musées, expositions, matériel didactique, etc. Le projet a été mis sur pied en trois phases (Imper 2002) : dans un premier temps, les objectifs ont été définis et une structure a été préparée ; la deuxième phase a visé la réalisation de nouveaux produits et la mise en réseau des produits existants (ex. musées) ; dans une troisième phase, l'accent a été mis sur le développement d'une stratégie de marketing et d'une *Corporate identity*. Le budget octroyé par le programme Regio Plus (1.1 million de francs sur cinq ans) ne pouvant être utilisé que pour des projets conceptuels (ex. évaluation, concepts, structuration, etc.), il a été complété par des contributions d'entreprises privées et des milieux touristiques (Imper 2002). En juin 2004, le projet Regio Plus touchant à sa fin, une fondation a été créée afin de pérenniser le géoparc.

Actuellement, trois géoparcs sont à l'état de **projets** plus ou moins avancés :

- Au Tessin, un projet financé par le programme Interreg IIIa vise la création d'un **géoparc transfrontalier** mettant en réseau différents sites géologiques, paléontologiques et géomorphologiques autour du **Monte San Giorgio**, dont le patrimoine paléontologique a récemment fait l'objet d'une acceptation au Patrimoine Mondial de l'UNESCO (Felber et al. 2004a, b)[3].
- Dans le **canton du Jura**, un géoparc transfrontalier est également en cours de création avec l'appui du gouvernement jurassien (Marty & Hug 2003, 2004). L'attrait central du géoparc projeté est constitué par les découvertes paléontologiques de valeur internationale de Courtedoux (Marty et al. 2003, Marty et al. in press)[4]. Le projet vise à fédérer d'autres sites de valeur géologique, archéologique et écologique et créer ainsi un réseau et un projet géo- et écotouristique. Pour l'instant, des lignes directrices ont été définies et une commission a été mise sur pied par le canton. Différents groupes de travail sont à l'œuvre pour concrétiser le projet et étudier sa faisabilité économique.
- En **Engadine**, un projet intitulé **AlpenAkademie Geoparc** est développé (Von Salis 2004). Il vise clairement un objectif économique : participer, par la création d'une offre de formation basée sur le patrimoine géologique, à la revitalisation de la saison touristique estivale et automnale en Engadine. Actuellement, les initiants se débattent afin de fédérer les multiples acteurs touristiques et économiques autour de ce projet (Von Salis 2004).

[3] Voir également les différents documents reproduits sur le site internet www.montesangiorgio.ch

[4] On notera que le gouvernement jurassien a créé en 2000 une section d'archéologie et de paléontologie au sein de son office de la culture en vue de protéger et valoriser le patrimoine archéologique et géologique dégagé lors des travaux de construction de la Transjuranne (autoroute A16).

Finalement, quelques idées de géoparcs, avec parfois déjà des travaux préparatoires sont en cours en Suisse orientale, dans les Alpes Valaisannes et Bernoises et dans le Jura neuchâtelois (fig. 2).

4.3 Un groupe de travail « Géoparcs »

Etant donné ce développement réjouissant des géoparcs en Suisse, le Groupe de travail pour les géotopes en Suisse a créé en mars 2004 un sous-groupe de travail spécifique sur les géoparcs. Présidé par E. Reynard, ce sous-groupe de travail a trois fonctions primordiales :

- **coordonner** le développement des géoparcs en Suisse et **conseiller** les promoteurs de géoparcs ;
- assurer les **relations internationales** concernant les géoparcs, en particulier avec l'European Geoparks Network et l'UNESCO ;
- développer un label « Géoparcs suisses » et mettre en œuvre une procédure de **certification** des géoparcs suisses.

Un projet de certification nationale est actuellement en cours de consultation auprès de la communauté géoscientifique (Reynard et al. 2004b). Inspiré de la certification allemande (Mattig 2003), le projet prévoit dix critères sur lesquels baser la certification:

1. un géoparc suisse est établi dans des régions au patrimoine géologique et géomorphologique diversifié ;
2. la surface du géoparc doit être clairement délimitée et suffisamment grande pour participer au développement économique d'une communauté ;
3. un géoparc suisse a une structure et une organisation claires ;
4. un projet de géoparc suisse doit présenter un concept de développement touristique durable basé sur le patrimoine géologique et géomorphologique ;
5. le développement touristique durable d'un géoparc suisse est basé principalement sur la création de produits et services géotouristiques ;
6. un géoparc suisse participe à la protection des géotopes situés dans son périmètre en collaboration avec les administrations cantonales concernées ;
7. un géoparc suisse développe des moyens pédagogiques permettant la diffusion des connaissances concernant les géosciences ;
8. un géoparc suisse développe un concept de relations publiques ;
9. un géoparc suisse n'est pas une catégorie légale de protection de la nature ; il peut par contre recouper partiellement ou entièrement une (ou des) aire(s) protégée(s) ;
10. les promoteurs de géoparcs ne sont pas habilités à protéger leur patrimoine géologique, dont la protection est du ressort des administrations cantonales et/ou communales.

Il est prévu que cette procédure de certification soit réalisée sous les auspices du Groupe de travail pour les géotopes en Suisse.

5. Perspectives

Comme dans nombre d'autres pays, le patrimoine géologique et géomorphologique et la protection de la géodiversité ne jouissent pas de la même attention que le patrimoine biologique et la biodiversité, tant de la part du grand public que des autorités politiques. Il s'agit donc, parallèlement à des actions de sensibilisation du grand public, d'opérer également un lobbying politique. Une telle activité politique est d'autant plus pressante que le Parlement discute actuellement tant de la modification de la *Loi fédérale sur la protection de la nature et du paysage* (LPN), prévoyant la création de différents types de grandes aires protégées, que de la révision de l'Inventaire fédéral des sites, monuments naturels et paysages d'importance nationale (IFP). Dans le premier cas, il est essentiel que la question des géoparcs soit associée aux discussions. Dans le second cas, il s'agit de saisir l'opportunité de cette révision pour améliorer la protection des géotopes à haute valeur paysagère, tels notamment les géotopes géomorphologiques. C'est ce à quoi s'active actuellement le Groupe de travail pour les géotopes en Suisse.

Bibliographie

ASSN (1999). Inventaire des géotopes d'importance nationale, *Geol. Insubrica,* 4, 25-46.

Fassoulas C., Mc Keever P. J. (2004). European Geoparks Network, *ProGeo News*, 2/2004, 4-7.

Felber M. (2002). Der « Parco delle Gole della Breggia », *Natur und Mensch,* 44/2, 16-17.

Felber M., Furrer H., Tintori A. (2004a). The Triassic of Monte San Giorgio in the World Heritage List of UNESCO: an opportunity for science, the local people and tourism, *Eclogae geol. Helv.*, 97, 1-2.

Felber M., Tintori A., Furrer H., Danini G., Renesto S., Teruzzi G. (2004b). The Triassic of Monte San Giorgio: proposal for a unitary and integrated development of the Italian-Swiss paleontological district, *32nd Int. Geological Congress, Firenze 2004,* Abstracts volume.

Frey M.-L. (2002). European Geoparks Network. Das Geo-Naturerbe als Grundlage nachhaltiger Entwicklungsansätze in Europa, *Natur und Mensch,* 44/2, 2-5.

Gerber B., Gsteiger P. (2000). *Konzept für den Schutz der Geotope von nationaler Bedeutung*, Bern, Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL) und Arbeitsgruppe Geotope BUWAL/LHG, unpubliziert.

Imper D. (2002). Der GeoPark Sarganserland-Walensee-Glarnerland, *Natur und Mensch,* 44/2, 8-15.

Imper D. (2003). Der GeoPark Sarganserland-Walensee-Glarnerland, In : *Geoforum 2003 : Geotope, Geoparks, Geotourismus,* Hannover, Schriftenreihe der Deutschen Geologischen Gessellschaft, 25, 107-116.

Jordan P. (1999). Geotopschutz – die rechtliche Situation in der Schweiz, *Geol. Insubrica,* 4, 55-58.

Lugon R., Reynard E. (2003). Pour un inventaire des géotopes du canton du Valais, *Bull. Murithienne*, 121, 83-97.

Marty D., Cavin L., Hug W. A., Jordan P., Lockley M. G., Meyer C. A. (in press). The protection, conservation and sustainable use of the Courtedoux dinosaur tracksite, Canton Jura, Switzerland, *Revue de Paléobiologie*.

Marty D., Hug W. A. (2003). Das Dinosaurier-Spurenvorkommen von Courtedoux, Kanton Jura: Dauerhafter Geotopschutz und nachhaltige Nutzung, In: Jordan P., Heinz R., Heitzmann P., Hipp R., Imper D. (Eds.). *Geotope – wie schützen / Geotope – wie nutzen*, Hannover, Schriftenreihe der Deutschen Geologischen Gesellschaft, 32, 115-121.

Marty D., Hug W. A. (2004). Dinosaurier-Spurenvorkommen auf der Transjuranen, Kanton Jura : paläontologische Grabungen, Schutz und nachhaltige Nutzung, *Geoforum Aktuel*, 19, 2-9.

Marty D., Hug W. A., Iberg A., Cavin L., Meyer C. A., Lockley M. G. (2003). Preliminary report on the Courtedoux dinosaur tracksite from the Kimmeridgian of Switzerland, *Ichnos*, 10, 209-219.

Mattig U. (2003). Nationale GeoParks in Deutschland – Erfahrungen bei der Einführung eines Gütesiegels, In: Jordan P., Heinz R., Heitzmann P., Hipp R., Imper D. (Eds.). *Geotope – wie schützen / Geotope – wie nutzen,* 7, Hannover, Schriftenreihe der Deutschen Geologischen Gesellschaft, 32, 30-32.

OFEFP (1998). *Conception « Paysage suisse »*, Berne, Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage.

Reynard E. (2003). Öffentliche Politik, Eigentumsverhältnisse und Schutz von Geomorphologischen Geotope, In : Jordan P., Heinz R., Heitzmann P., Hipp R., Imper D. (Hrsg.). *Geotope – wie schützen / Geotope – wie nutzen*, Hannover, Schrifftenreihe der Deutschen Geologischen Gesellschaft, 31, 94-101.

Reynard E. (2004). Geomorphological sites, public policies and property rights. Conceptualization and examples from Switzerland, *Il Quaternario*, Special Issue, in press.

Reynard E., Berger J.-P., Felber M., Heitzmann P., Hipp R., Hug W., Imper D., Jordan P., Schenker J., Von Salis K. (2004a). Geoparks in Switzerland, *32nd Int. Geological Congress, Firenze 2004*, Abstracts volume.

Reynard E., Berger J.-P., Felber M., Heitzmann P., Hipp R., Hug W., Imper D., Jordan P., Von Salis K. (2004b). Quality Assessment and Certification of Swiss Geoparks, In: *2nd Swiss Geoscience Meeting*, Lausanne, 19-20 November 2004, Abstract Book

Reynard E., Gentizon C. (2004). Les instruments de protection du paysage en Suisse : état des lieux, In : Reynard E., Pralong J.-P. (Eds.). *Paysages géomorphologiques*, Compte-rendu du séminaire de 3ème cycle CUSO 2003, Lausanne, Institut de Géographie, Travaux et Recherches N° 27, 2004, 95-109.

Strasser A., Heitzmann P., Jordan P., Stapfer A., Stürm B., Vogel A., Weidmann M. (1995). *Géotopes et la protection des objets géologiques en Suisse : un rapport stratégique*, Fribourg, Groupe suisse pour la protection des géotopes.

Stürm B. (1994). Intégration de la protection du patrimoine géologique dans l'aménagement du territoire en Suisse, *Mém. Soc. Géol. France*, 165, 93-97.

UNESCO (2004). *Network of National Geoparks seeking UNESCO's assistance*, Paris, UNESCO, January 2004, unpublished report.

Von Salis K. (2004). GeoParc ENGADIN - die naturwissenschaftliche „Hardware" der AlpenAkademie Engadin/St.Moritz, In: *2nd Swiss Geoscience Meeting*, Lausanne, 19-20 November 2004, Abstract Book.

Wildberger A., Oppliger M. H. (2001). Geotope, Höhlengeotope, Geotope nationaler Bedeutung, *Stalactite*, 51/1, 41-50.

Beispiele zur Umsetzung des Geotopschutzes im Kanton Thurgau

HIPP Raimund
Abteilung Natur und Landschaftschutz, Amt für Raumplanung, CH – 8500 Frauenfeld

Raimund.hipp@kttg.ch

Résumé

Cet article présente la situation concernant la protection des géotopes dans le canton de Thurgovie. Il montre comment les données de l'inventaire cantonal des géotopes peuvent être utilisées par les autorités cantonales et communales. Différents exemples permettent de montrer comment la protection est mise en œuvre. Des solutions individuelles et flexibles (adaptées au degré de vulnérabilité) doivent être élaborées en collaboration avec les propriétaires fonciers et les cercles intéressés.

Abstract

This article presents the situation concerning the protection of geotopes in the Thurgau canton. It shows how data obtained from the cantonal survey of geotopes can be used by the cantonal and local authorities. Different examples show how protection is put into place. Individual and flexible solutions (adapted to the degree of vulnerability) must be established in collaboration with land owners and concerned parties.

In: Reynard E., Pralong J.-P. (Eds.). *Paysages géomorphologiques*, Compte-rendu du séminaire de 3ème cycle CUSO 2003, Lausanne, Institut de Géographie, Travaux et Recherches n° XX, 2004, 258 p.

1. Einleitung

Der vorliegende Bericht soll eine Darstellung der Situation des Geotopschutzes im Thurgau ermöglichen und aufzeigen, wie die Daten des kantonalen Geotopinventares für die Umsetzung des Objektschutzes von den Behörden auf kantonaler und Gemeindeebene genutzt werden können. Anhand von Beispielen wird dargelegt, dass eine Umsetzung des Schutzes in Gang ist und dass eine individuelle und flexible (vom jeweiligen Gefährdungsgrad abhängige) Vorgehensweise in enger Zusammenarbeit mit den Betroffenen für einen sinnvollen Geotopschutz von grosser Bedeutung ist.

2. Gesetzliche und planerische Grundlagen

Das Gesetz zum Schutz und zur Pflege der Natur und der Heimat (NHG-TG) ist seit 1994 in Kraft und regelt Schutz und Unterhalt von Natur und Landschaft im Kanton Thurgau. „Erhaltenswerte Objekte" im Sinne des Gesetzes sind nicht nur biologische Objekte, sondern auch kultur- oder erdgeschichtlich interessante Bereiche, wie die Aufzählung in §2 des Gesetzes belegt: „*Erhaltenswerte Objekte können namentlich sein:..besondere Landschaften wie Hochacker- und Drumlinlandschaften,...*". Da es sich bei dieser Aufzählung um erläuternde Beispiele handelt, ist es nötig, im Rahmen von Inventaren klarer aufzuzeigen, wo es sich um „erhaltenswerte Objekte" im Sinne des NHG-TG handelt. Auf kantonaler Ebene weist das Geotopinventar erhaltenswerte Objekte aus erdwissenschaftlicher Sicht aus.

Im Richtplan des Kantons Thurgau (KRP) ist das Thema Geotopschutz seit 1996 verankert (Regierungsrat des Kantons Thurgau 1996): Im Rahmen der Grundlagenbeschaffung zum kantonalen Kiesabbaukonzept und zu verwandten Themen wie Grundwasserschutz, Deponiekonzept, diversen Strassenbauprojekten wurde klar, dass eine Aufarbeitung der geologischen Grundlagen notwendig war. So entstand z. B. die geologische Karte 1:50'000 (Amt für Raumplanung 1996). Das Anliegen wichtige Aufschlüsse und geomorphologisch interessante Formen zu erhalten war eine logische Folge.

Im Rahmen der Totalrevision des KRP wurde das Thema Geotopschutz deshalb erstmals in den zuständigen politischen Gremien des Kantons diskutiert: Der Departementschef Bau und Umwelt und die grossrätliche Raumplanungskommission befassten sich mit dem Thema und erachteten es als sinnvoll, parallel zu den laufenden geologischen Grundlagenarbeiten ein Geotopinventar erstellen zu lassen. Dieser Auftrag wurde im neu revidierten KRP als "Festsetzung" im Sinne des Raumplanungsgesetzes aufgenommen (Amt für Raumplanung 1999) und vom Grossen Rat genehmigt.

Die Anliegen des Geotopschutzes sind damit seit 1996 im Kanton Thurgau politisch akzeptiert. Der KRP präzisiert in seinen Bestimmungen die Verpflichtungen der Behörden, sich für den Geotopschutz einzusetzen:

"Geotope sollen als erdwissenschaftlich wertvolle Teile der Landschaft für die Öffentlichkeit und die Nachwelt möglichst ungeschmälert erhalten werden. Schutz und Unterhalt sind im Rahmen der Umsetzung des kantonalen Natur- und Landschaftskonzeptes zu regeln. Die Gemeinden regeln Schutz und Unterhalt der Geotope von lokaler Bedeutung im Rahmen der Ortsplanung." (Zitat KRP, Stand 1999)

3. Das Geotopinventar als planerische Grundlage

Das Inventar wurde 1997 erstellt und dient als wichtiges Grundlageninventar gerade auch im Sinne des NHG-TG. Es gibt Hinweise auf erhaltenswerte Objekte im Sinne von §2, Abs. 2 dieses Gesetzes.

Das Inventar wurde entsprechend den Empfehlungen der Arbeitsgruppe Geotopschutz Schweiz der SANW (Schweizerische Akademie der Naturwissenschaften) (Arbeitsgruppe Geotopschutz Schweiz 1995) erarbeitet. Die Bearbeitung erfolgte in vier Schritten (Naef 1996):

- Systematische Erhebung in Frage kommender Objekte ;
- Vergleich und Auswahl der Objekte von lokaler, regionaler und nationaler Bedeutung. Diese Gewichtung wurde zu einem späteren Zeitpunkt im Rahmen einer Diplomarbeit des Geographischen Institutes der Universität Zürich überprüft (vergl. dazu M. Butz, in diesem Heft und Butz 2000) ;
- Begehung und Beschreibung der ausgewählten Objekte von regionaler und nationaler Bedeutung ;
- Erstellen eines Schlussberichtes mit Übersichtskarte (Amt für Raumplanung 1997).

Die nachfolgende Tabelle zeigt eine Statistik (tabl. 1) der damals erhobenen Objekte unterteilt nach Geotoptyp und Bedeutung.

Es ist darauf hinzuweisen, dass die zahlreichen lokalen Geotope nicht systematisch inventarisiert wurden. In einem ersten Schritt wurden lediglich auch bedeutendere lokale Geotope aufgenommen, damit nachher bei der Auswahl die Trennung zwischen übergeordneten und lokalen Objekten nachvollziehbar gemacht werden konnte. Zudem wird das Inventar laufend aktualisiert, die Objektzahl kann entsprechend ändern z. B. aufgrund neu entstandener Aufschlüsse.

Ausführlichere Hinweise zur Erarbeitung des Geotopinventares gibt der Grundlagenbericht 1997 und der Text zur Richtplanänderung 1999.

Geotoptyp	lokal	regional	national	Total
Strukturgeologie – Tektonik z.B. Verwerfungen, Brüche	0	0	0	0
Paläontologie – Fossilien z.B. Versteinerungen	0	1	0	1
Mineralogie – Petrografie z.B. besondere Gesteinsarten	7	1	2	10
Geohistorische Objekte z.B. Hochbauten	9	10	0	19
Sedimentologie – Aktuogeologie z.B. besondere Ablagerungen, aktiver Prallhang	10	20	4	34
Stratigrafie – Typlokalität z.B. besonderer Schichtaufbau	17	12	4	33
Geomorphologie – Landschaft z.B. besondere Geländeformen	20	15	6	41
Hydrogeologie z.B. ergiebige Quellen, Grundwasseraufstösse	3	2	0	5
Total	**66**	**61**	**16**	**143**

Tabl. 1. Typologie des Geotopes von Kanton Thurgau

4. Weiteres Vorgehen

Wie nun der Schutz des einzelnen Geotopes erfolgt oder ob ein Inventarobjekt überhaupt geschützt werden soll, hängt im wesentlichen von der Gefährdung des Objektes ab. Ein Teil der Objekte ist nicht gefährdet und benötigt deshalb keine konkreten Schutzmassnahmen. Zudem ist bei Aufschlüssen in Lockersedimenten ein Erhalt des Objektes in genügender Qualität oft nicht möglich, da die Verwitterung sehr schnell fortschreitet und es müssen andere Wege gefunden werden, um wenigstens die geologische Information des Aufschlusses zu sichern z. B. durch Dokumentation oder allenfalls eine Teilkonservierung (vergl. Objekt Nr. 142, Sandgrube HEVA). Beim grössten Teil der Geotope geht es aber vor allem darum, dass im Rahmen von Projekten die Interessen des Geotopschutzes angemessen berücksichtigt werden. Insbesondere gilt dies für Abbauvorhaben, wo der Geotopschutz in der Regel ohne spezielle Schwierigkeiten in der Abbauplanung z. B. im Rahmen der Endgestaltung zum Zug kommen kann.

Schutz und Unterhalt können also nicht generell für alle Geotopobjekte gleich geregelt werden. Je nach Art des Geotopes und nach Gefährdungsgrad muss der Schutz auf das jeweilige Objekt ausgerichtet angegangen werden. Vor allem die geomorphologischen Objekte – meist relativ ausgedehnte, reliefbezogene Landschaftsausschnitte wie z. B. die Drumlinlandschaft um Götighofen (Inventarobjekt Nr.35) – können am ehesten in Form von Landschaftsschutzgebieten geschützt werden. Schwieriger wird es bei künstlichen Aufschlüssen wie Strassenanschnitten, Steinbrüchen, Ton- und Kiesgruben usw. Bei letzteren ist ein Vorgehen über die Abbauplanung (Gestaltungsplan) am ehesten möglich. Ein totaler Schutz ist aber nicht immer erreichbar. Besonders schwierig sind dynamische Objekte zu behandeln: hier gilt es in erster Linie genügend Raum zu schaffen, um eine Weiterentwicklung

des jeweiligen Geotopes zu ermöglichen (vergl. Objekt Nr.1, Lützelmurg) und damit sozusagen den Entstehungsprozess zu schützen.

Es zeigt sich so, dass die Vielfalt der Objekte auch eine Vielfalt in der Vorgehensweise zum Schutz zur Folge hat. Bei jedem einzelnen Objekt ist zudem das Verständnis für den Geotopschutz bei den jeweilig betroffenen Unternehmern oder Eigentümern von entscheidender Bedeutung. Zielsetzung ist, zusammen mit den Betroffenen nicht nur den Schutz, sondern auch den allfälligen Unterhalt der Objekte zu ordnen – ganz ähnlich übrigens wie auch im Biotopschutz. Jedes andere Vorgehen wird für die Öffentlichkeit finanziell aufwendig. Entsprechend wichtig ist es, die Arbeit mit sinnvollen PR-Massnahmen zu unterstützen. Das Amt für Raumplanung hat hierfür im Laufe der letzten Jahre verschiedene Gelegenheiten genutzt:

- Planer und Ingenieure wurden über Fachpublikationen (SI+A, Info BRP) und an Orientierungsanlässen des Amtes für Raumplanung über das Geotopinventar orientiert (Naef & Hipp 1998), ebenso Planer und Naturwissenschafter an der 178. Jahrestagung der SANW in Airolo (Stürm & Hipp 1999) ;
- In Zusammenarbeit mit dem kantonalen Beauftragten für Umwelterziehung wurde ein Lehrmittel für die Oberstufenlehrerinnen und -lehrer erarbeitet: Unter dem Titel "Geotope - Fenster zur Erdgeschichte, Geologie erleben und entdecken im Kanton Thurgau" wurde eine farbig gestaltete Broschüre herausgegeben, die auch für jeden interessierten Laien eine gute Einstiegshilfe ins Thema ist (Departement für Bau und Umwelt & Departement für Erziehung und Kultur des Kantons Thurgau 1999) ;
- Das Lehrmittel wird vom Kursangebot der Lehrerfortbildung ergänzt: Ein Kurs zum Thema der Quartärgeotope fand im Frühjahr 2000 statt (zwei Nachmittage). Im Jahresprogramm 2001 wurde ein Schwerpunkt zu Molassegeotopen gesetzt ;
- In Ergänzung zur Geotopbroschüre konnten in Zusammenarbeit mit der Thurgauischen Naturforschenden Gesellschaft (TNG) die erarbeiteten geologischen Grundlagen in Form einer geologischen Karte 1:50'000 mit Erläuterungen herausgegeben werden (Schläfli 1999). Dass diese Karte nun gedruckt einer breiten Öffentlichkeit zur Verfügung steht, ist ein wichtiger Schritt für die Popularität der geologischen Forschung im Thurgau ;
- Im Rahmen der Mitarbeit in der Arbeitsgruppe Geotopschutz Schweiz der SANW war der Autor an der Erarbeitung des Inventares der Geotope von nationaler Bedeutung beteiligt. Die 16 Geotope, die im thurgauischen Inventar als „von nationaler Bedeutung" eingestuft wurden, konnten bei der SANW angemeldet werden und fanden nach einer Begutachtung durch Mitglieder der Arbeitsgruppe Aufnahme in diese « *informelle Bestandesaufnahme der geologischen Objekte mit nationalem oder internationalem Wert* » (Arbeitsgruppe Geotopschutz der SANW 1999).

5. Umsetzungsbeispiele

Figur 1 zeigt die Geotop-Übersichtskarte des Kantons Thurgau stark vereinfacht. Die im Folgenden gewählten Beispiele sind mit der jeweiligen Objektnummer aus dem Inventar versehen und analog im Text erwähnt. Die Nummerierung der Einzelobjekte bezieht sich auf das ergänzte Inventar, Stand 2000, in welchem 72 Geotope von lokaler, 68 von regionaler (kantonaler) und 18 Objekte von nationaler Bedeutung erfasst und kurz charakterisiert sind (Amt für Raumplanung 2000). Eine Kurzfassung dieses Inventars mit Karte 1:200'000 sowie einer vollständigen Liste aller Objekte ist beim Amt für Raumplanung in Frauenfeld erhältlich. Ein grosser Teil der Objekte wurde bereits an einer Exkursion zu den Geotopen im westlichen Kanton Thurgau im Rahmen der SANW-Jahrestagung im Oktober 2000 öffentlich präsentiert (Hipp & Naef 2001).

5.1 Endmoräne Egg und Kiesgrube Ott, nördlich Aawangen. (TG-Geotop-Nr. 4; Koordinaten: 709.800/264.000)

Kurzbeschrieb

Dieser ca. 20 m hohe, sehr markante Moränenwall NNW von Aawangen ist sowohl im W (Zürcher Seite) wie auch im E (Thurgauer Seite) in ausgedehnten Kiesgruben sehr schön aufgeschlossen (Abb. 2). Er ist Teil der Moränenlandschaft (Objekt Nr. 2) und wird als von **kantonaler** Bedeutung eingestuft.



Abb.2 Aufschluss in der Kiesgrube Ott: Querprofil durch den Endmoränenwall.

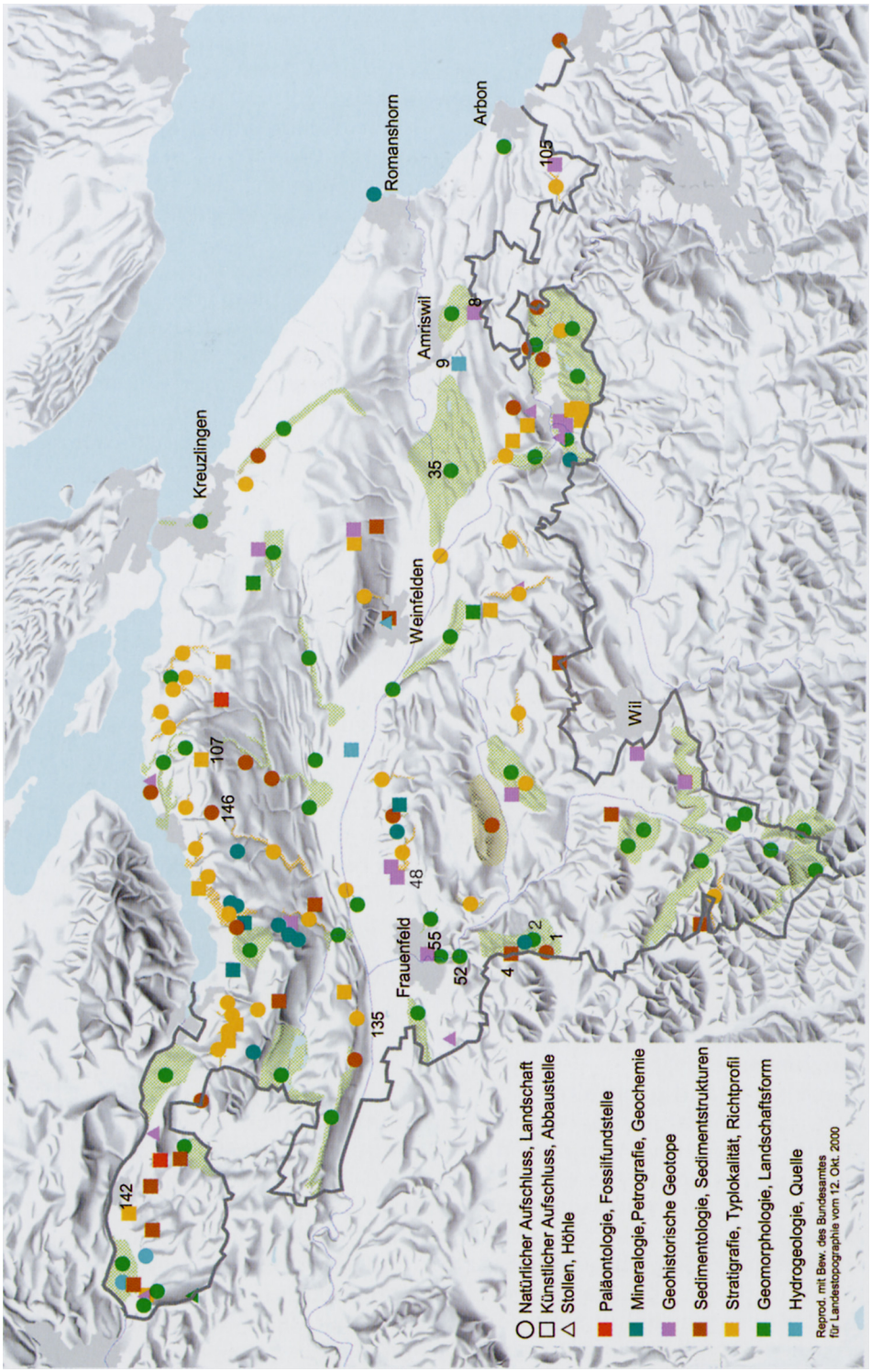


Abb. 1 Die als Bsp. ausgewählten Objekte sind hervorgehoben und mit der Objektnr. versehen. Zu jedem der folgenden Beispiele ist sowohl ein erdwissenschaftlicher Objektbeschrieb enthalten, wie auch ein Abschnitt zum aktuellen Stand des Schutzes.

Kiesgrube West, Zürcher Seite, zwischen Kantonsstrasse und Eggholz: Eine ca. 400m lange Abbauwand zeigt hier die Internstrukturen des Moränenwalls im Zusammenhang. Kiesreiche Abschnitte wechseln mit sandig-siltigen Lagen, welche lateral ausgedehnte Sedimentationsebenen nachweisen, was auf teilweise aquatische Ablagerungsbedingungen hinweist. Grobe Blockhorizonte sind Ausdruck chaotischer Sedimentation, im direkten Vorfeld der Gletscherstirn. Deutliche Diskordanzen sind eventuell Ausdruck von intramoränen Gleitflächen; zudem beobachtet man Andeutungen von Stauchstrukturen wie sie von Schindler et al. (1978) beschrieben wurden.

Nordspitze und Ostflanke des Moränenwalls Egg, Thurgauer Seite: Im Prinzip ähnliche Aufschlüsse wie auf der Westseite: Der noch aktive Abbau sorgt für anhaltend neue Einblicke und ermöglicht einen direkten Zugang zu den Aufschlüssen in der Wand. Die ausgeprägte Diskordanz (= Scherfläche?) etwa auf halber Höhe der Abbauwand ist wiederum auffallend.

Schutzmassnahmen

Auf Gemeindeebene (Aadorf) wurde die Abbauzone entsprechend den Vorgaben des Geotopinventares eingegrenzt und zugleich im zugehörigen Gestaltungsplan verfügt, dass Reste der Aufschlusswände (ca. Oberes Drittel der Ostwand) als Geotop/Biotopflächen im Rahmen der Endgestaltung des Grubenareals erhalten werden müssen. Eine entsprechende Bestimmung ist auch auf der zürcherischen Seite der Kiesgrube in einem kantonalen Gestaltungsplan älteren Datums enthalten, leider nicht so umfangreich, als dass der Anschluss an die Gestaltung auf thurgauischer Seite gewährleistet wäre. Dadurch ist in Zukunft leider kein durchgehender Einblick in den Schichtverlauf an der Nordspitze der Grube mehr möglich.

5.2 Lützelmurg zwischen Aadorf und Aawangen. TG-Geotop-Nr.1; Koordinaten: 709.875/262.425)

Kurzbeschrieb

Die Lützelmurg entwässert die Endmoränenlandschaft ins Beckeninnere, d.h. nach NE in Richtung Murgtal (Abb. 3). Sie ist ein noch weitgehend natürlicher kleiner Flusslauf mit vielfältigen Erosions- und Umlagerungserscheinungen. Schöne Mäander mit Gleit- und Prallhängen, wandernden Kiesbänken und vielfältige Aufschlussverhältnisse in jungquartären bis rezenten Schottern und Alluvionen können hier im Detail studiert werden. Die aktuogeologische Entwicklung der Lützelmurg wurde von Regula Lacher (1990) im Detail untersucht und dargestellt. Das Flüsschen und seine Ufer sind gut erreichbar und durchgehend begehbar, was die Lützelmurg in diesem Abschnitt als beliebtes Naherholungsgebiet und pädagogisches Geotop besonders wertvoll macht auch über die Gemeindegrenzen hinaus. Das Geotop wurde entsprechend als von **kantonaler** Bedeutung eingestuft.

Schutzmassnahmen

Auf Grund der Diskussionen im Vorfeld zur Festsetzung des Gebietes im Kantonalen Richtplan und auf Grund des bereits 1990 ausgewiesenen

Wertes als im Kanton Thurgau seltenem dynamisch und frei fliessendem Flussabschnitt, wurde dieser Teil der Lützelmurg bereits im Rahmen der Zonenplanrevision von 1991 in Aadorf grundeigentümerverbindlich unter Schutz gestellt. Einziger Zweck der Naturschutzzone: Erhalt der Dynamik dieses Flussabschnittes, d. h. dem Fluss muss im Rahmen dieser Zone genügend Raum zugestanden werden um frei mäandrieren zu können. Solche Flusslaufänderungen sind seither eingetreten und werden auch weiterhin toleriert. Solange keine grundlegende Gefährdungssituation vorliegt, wird die natürliche Dynamik des Gewässers nicht eingeschränkt: Fluvialmorphologische Prozesse aller Art können hier auch weiterhin beobachtet werden.

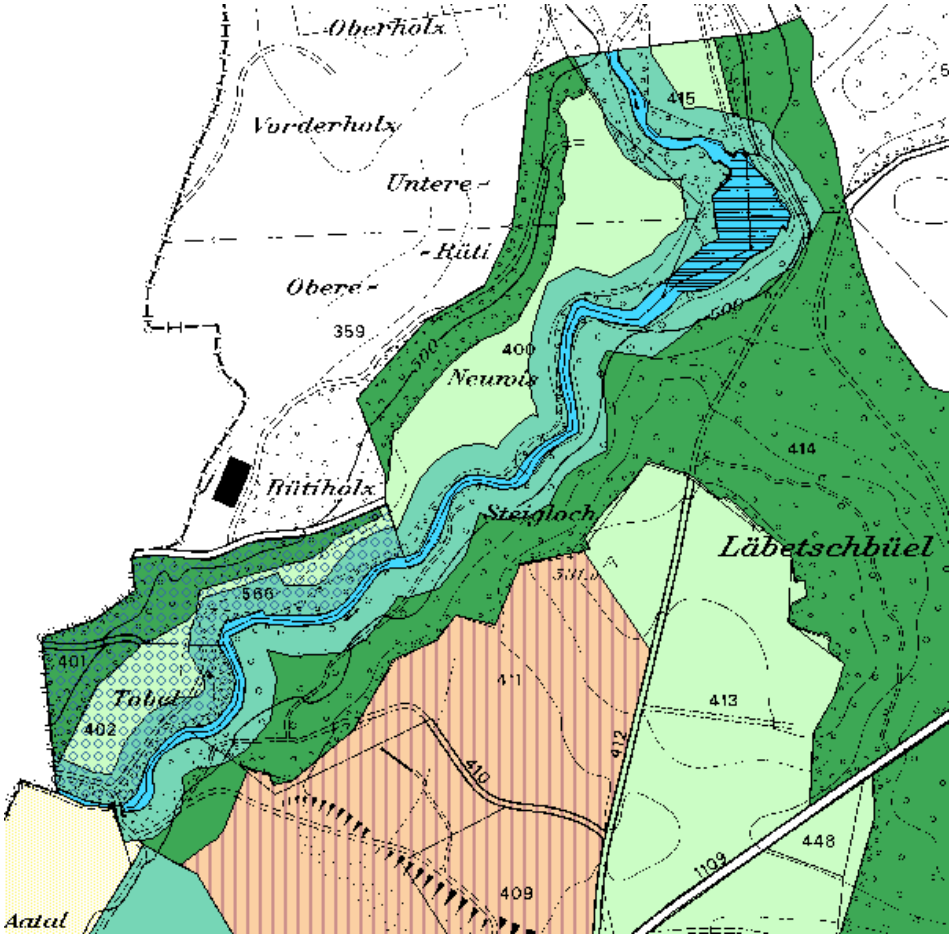


Abb. 3 Ausschnitt Zonenplan Aadorf 1991: Naturschutzzone Lützelmurg (im Plan mit Ns bezeichnet). Die Naturschutzzone (mittelgrüner Bereich längs Flusslauf) hat den Zweck Raum zu schaffen für die natürliche Dynamik des Flusslaufes.

5.3 Murgdurchbruch Au, südlich Frauenfeld. (TG-Geotop-Nr. 52; Koordinaten: 709.700/ 266.500)

Kurzbeschrieb

Dieser junge Durchbruch der Murg durch die flachliegenden Molasseschichten bei der Aumühle zeigt einen typischen Gleithang mit ausgedehnter Kiesbank und eine ca. 30 Meter hohe Felswand über dem

Prallhang (Abb. 4). Die Felswände am Prallhang bestehen zum grössten Teil aus fein- bis mittelkörniger Nagelfluh, die teilweise geklüftet ist und schöne Erosionsformen und aktive Rutschbereiche aufweisen. **Lokale** Bedeutung.

Schutzmassnahmen

Aus kantonaler Sicht sind keine notwendig. Hingegen könnte die Gemeinde das Geotop nutzen, um ganz generell das Verständnis für die lokale Erdgeschichte und naturräumliche Gegebenheiten zu wecken.

5.4 Ittinger Schotter und Ittinger Bergsturz westlich der Kartause. (TG-Geotop-Nr. 135)

Kurzbeschrieb

Die Ittinger Schotter sind typische « Schotter über den Talsohlen » ; sie werden als Vorstoss-Schotter der letzten Eiszeit betrachtet, möglich ist aber auch eine Zuordnung zur Risseiszeit (Abb. 5). Sie liegen unter einer Grundmoräne, die wahrscheinlich dem Würmmaximum entspricht (Müller 1996). Im Wald westlich der Kartause bilden sie eine ausgeprägte Terrainkante und sind teilweise in kleinen Wänden als gut verkittete Schotter aufgeschlossen. Gegen das Thurtal dehnt sich ein ausgeprägter postglazialer Rutschhang mit Sackungsmassen und schönen Rutschformen aus.

Das Geotop gilt als Typlokalität für die Ittinger Schotter und wird deshalb als von **nationaler** Bedeutung eingestuft. Die Ittinger Schotter sind aber in den ausgedehnten Abbauwänden der Kiesgruben von Warth-Weiningen heute wesentlich besser aufgeschlossen. Neben der stratigrafischen Bedeutung gilt das Gelände westlich der Karthause auch als hervorragendes Beispiel einer frühholozänen Rutschlandschaft, wie sie sich im dynamischen Milieu kurz nach dem Abschmelzen des Würmgletschers mancherorts gebildet haben. Das ganze Gelände ist im Besitz der Karthause.

Schutzmassnahmen

Es sind keine gezielt auf das Geotop ausgerichteten Massnahmen nötig, da der hauptsächliche Teil der Aufschlüsse im Thurabhang im Wald liegt. Eine Gefährdung des Objektes besteht damit kaum. Im Bereich der hinterliegenden Grubenareale ist keine grössere Offenhaltung vorgesehen. Vielmehr gilt es dort langfristig eine Reliefgestaltung zu erreichen, die dem Charakter der ursprünglichen Landschaft entspricht. Es handelt sich um eine Landschaft von nationaler Bedeutung (BLN-Inventar Nr. 1403: Glaziallandschaft zwischen Thur und Rhein mit Nussbaumer Seen und Andelfinger Seenplatte) und dem Kiesabbau obliegt die Verpflichtung nach erfolgtem Abbau wieder einen "BLN-würdigen Zustand" der Landschaft zu erreichen (Kanton Thurgau et al. 2001).



Abb. 4 Prallhang der Murg in der Aumühle bei Frauenfeld : Eine schöne, grösstenteils naturbelassene Erosionform.



Abb. 5 Aufschluss Kiesgrube bei Warth (Ittinger Schotter). Die Grube liegt in einer Landschaft von nationaler Bedeutung und muss später wieder verfüllt werden.

6. Ausblick

Anlässlich der 180. SANW Jahrestagung in Winterthur im Oktober 2000 wurde auch eine „Exkursion zu den Geotopen im westlichen Kanton Thurgau“ angeboten. Die gut besuchte Exkursion mit Teilnehmern aus der ganzen Schweiz und aus dem Ausland und die intensiv geführten Diskussionen an den Haltepunkten belegen ein grosses Interesse am Geotopinventar Thurgau. Zudem zeigen sie, dass auch ein Kanton des Schweizerischen Mittellandes „Fenster zur Erdgeschichte“ haben kann, die es sich lohnt zu präsentieren und zu bewahren. Dass der Kanton Thurgau in verschiedener Hinsicht versucht, den Geotopschutz in diesem Sinne ernst zu nehmen, soll die vorliegende Publikation aufzeigen.

Die Umsetzung des Geotopschutzes ist in vollem Gange und wird, wie die Beispiele zeigen, objektbezogen angegangen. Mehrere Objekte sind bereits gesichert und bleiben direkt oder – wenn ein dauerhafter Erhalt vor Ort nicht möglich ist – zumindest über genaue Beschreibungen und Aufschlussaufnahmen der Nachwelt erhalten.

Ausdrücklich soll noch einmal betont werden, dass für diese Art des Vorgehens und für die Sache des Geotopschutzes überhaupt, das Verständnis der Betroffenen (Grundeigentümer, Abbauunternehmer, Pächter u. A.) von ausschlaggebender Bedeutung ist. Deshalb sollte, wenn immer möglich, zusammen mit den Betroffenen nach Lösungen gesucht werden. Dieses Vorgehen sorgt für wenig Kontrollaufwand von Seiten der Behörde und sichert so einen nachhaltigen Schutz der Geotope.

Literatur

Amt für Raumplanung des Kantons Thurgau (1996). *Geodatensatz Kanton Thurgau 1996 mit digitaler Übersichtskarte 1:50'000*, Bearbeitung : Naef H., Frauenfeld.

Amt für Raumplanung des Kantons Thurgau (1997). *Geotopinventar Kanton Thurgau. Schlussbericht mit Übersichtskarte, Tabelle aller erfassten Objekte und ausführliche Dokumentation der Standorte von regionaler und nationaler Bedeutung*, Bearbeitung : Naef H., Hofmann F., Keller O., Hipp R., Frauenfeld.

Amt für Raumplanung des Kantons Thurgau (1999). *Kantonaler Richtplan*, Änderungen Juni 1999, Frauenfeld.

Amt für Raumplanung des Kantons Thurgau (2000). *Das Geotop-Inventar im Kanton Thurgau*, Kurzfassung 2000, Bearbeitung: Naef H., Frauenfeld.

Arbeitsgruppe Geotopschutz Schweiz (1995). *Geotope und der Schutz erdwissenschaftlicher Objekte in der Schweiz : ein Strategiebericht, Eigenverlag*, Fribourg.

Arbeitsgruppe Geotopschutz Schweiz SANW/ASSN (1999). Inventar der Geotope Nationaler Bedeutung, *Geol. Insubr.,* 4/1, 27-48.

Butz M. (2000). *Ausarbeitung von Richtlinien zur Erfassung und Bewertung schützenswerter Geotope. Ein Beitrag zum Geotopschutz in der Schweiz*, Geographisches Institut der Universität Zürich, Abteilung Physische Geographie, Diplomarbeit.

Departement für Bau und Umwelt, Departement für Erziehung und Kultur des Kantons Thurgau (1999). *Geotope – Fenster zur Erdgeschichte. Geologie erleben und entdecken im Kanton Thurgau*, Bearbeitung: Naef H. et al., Frauenfeld.

Hipp R., Naef H. (2001). *Exkursion zu den Geotopen im Kanton Thurgau*, SANW-Tagung vom 13. Okt. 2000.

Kanton Thurgau, Gemeinden Warth-Weiningen, Üsslingen-Buch, Hüttwilen (2001). *Gemeinsamer Richtplan Kiesabbau*.

Lacher R. (1990). Veränderungen am Lauf der Lützelmurg unterhalb Aadorf, von 1947 – 1989, *Mitt. thurg. naturf. Ges*., 50, 21-30.

Müller E. (1996). Die Ittinger Schotter und ihr morphogenetisches Umfeld, *Eclogae geol. Helv.,* 89/3, 1077-1092.

Naef H. (1996). *Konzept für die Bearbeitung eines Geotop-Katasters im Kanton Thurgau*, Frauenfeld.

Naef H., Hipp R. (1998). Dokumente der Erdgeschichte – Ein Geotopinventar für den Kanton Thurgau, *Schweiz. Ing.- u. Architekten - Ver. (SIA),* 25, 478-482.

Regierungsrat des Kantons Thurgau (1996). *Kantonaler Richtplan*, Frauenfeld.

Schindler C., Röthlisberger H., Gyger M. (1978). Glaziale Stauchungen in den Niederterrassenschottern des Aadorfer Feldes und ihre Deutung, *Eclogae geol. Helv.*, 71/1, 159-174.

Schläfli A. (Hrsg.) (1999). *Geologie des Kantons Thurgau*, Frauenfeld, Mitt. thurg. naturf. Ges., 55.

Stürm B., Hipp R. (1999). Geotopschutz mit Mitteln der Raumplanung, *Geol. Insubr*., 4/1, 71-77.

Exemple d'inventaire de géotopes géomorphologiques: le cas du Parc Naturel Régional du Doubs

FRATTINI Nicola
Géographe, Place du Vallon 1, CH–1005 Lausanne

nicola.frattini@bluemail.ch

Résumé

L'article qui suit expose une partie du travail de mémoire réalisé par Frattini (2003) dédiée à l'inventaire des géotopes géomorphologiques du futur Parc naturel régional du Doubs qui se situe au cœur de la chaîne jurassienne. En raison de cette position, sa surface est caractérisée par des formes karstiques et des structures géologiques très spécifiques qui marquent le paysage d'une empreinte vigoureuse : dolines, combes anticlinales, cluses, lapiez et vallées sèches qui se sont formées au cours des millénaires. Nous proposons de retracer ici la démarche qui a conduit à la réalisation de cet inventaire, qui se base principalement sur les travaux effectués par le géographe V. Grandgirard, ainsi que d'analyser les résultats obtenus. Sur les 304 objets géomorphologiques recensés, 38 géotopes ont été sélectionnés ; ce sont les objets de plus grande valeur du point de vue de la géomorphologie et représentatifs de la grande diversité des formes du parc.

Abstract

The following article shows the different aspects which Frattini (2003) has dealt with in the section of his diploma thesis dedicated to the inventory of the geomorphological geotopes of the future Regional Natural Park of Doubs, which is situated at the heart of the Jura range. Because of this particular position, its surface is characterised by karstic forms and specific geological structures, which vigorously mark the landscape: sinkholes, anticline depressions, dry valleys, etc. have been developed over thousands of years. Our aim is to retrace the procedure, which has led to the realisation of this inventory, based mainly on the works of the geographer V. Grandgirard, and to look at the results that have been obtained. Out of 304 geomorphological objects registered, 38 geotopes have been selected. They have the highest value according to their geomorphology and the degree of representation of the wide diversity of forms characterizing the park.

In: Reynard E., Pralong J.-P. (Eds.). *Paysages géomorphologiques*, Compte-rendu du séminaire de 3ème cycle CUSO 2003, Lausanne, Institut de Géographie, Travaux et Recherches N° 27, 2004, 258 p.

1. Introduction

L'Association pour le Parc naturel régional du Doubs a pour but de créer un Parc naturel régional dans les Franches-Montagnes, la vallée du Doubs et dans les vallées du Locle et de La Chaux-de-Fonds (fig. 1). Elle souhaite élaborer un concept cohérent de protection et de développement économique régional. Le concept de Parc naturel régional existe déjà dans la plupart des pays qui entourent la Suisse, mais n'a pas encore été réalisé ici. C'est un projet qui désire instituer une collaboration efficace entre les collectivités publiques, les organismes représentant les intérêts économiques et les organisations de protection de la nature et de l'environnement, pour favoriser un développement harmonieux de la région.

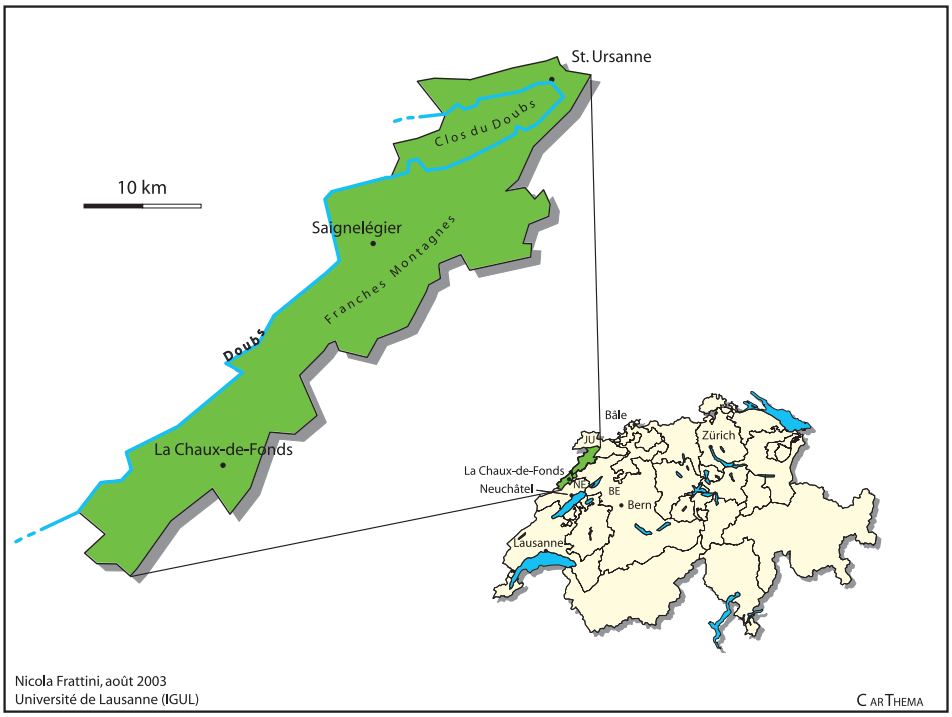


Fig. 1 Localisation du Parc naturel régional du Doubs, situé entièrement sur territoire suisse.

Ce concept a été mis sur pied en France dans les années 1970 pour permettre de revitaliser des régions rurales économiquement fragiles tout en préservant et en mettant en valeur leurs richesses naturelles, paysagères et culturelles. Les Parcs naturels régionaux ont donc été conçus pour apporter une réponse à la marginalisation que connaissent ces régions, en proposant une voie de développement basée sur la protection et la mise en valeur du patrimoine (culturel, environnemental, économique, etc.). Conformément aux objectifs environnementaux de mise en valeur du patrimoine naturel du parc, nous croyons que la meilleure façon pour rendre attentif les concepteurs du parc de la forte richesse géomorphologique de la région est de constituer un inventaire des géotopes géomorphologiques. Ces derniers correspondent selon Grandgirard (1997 : 171) « *à des formes du relief, actives ou non, qui*

délivrent des informations permettant de décrypter l'histoire de la terre et / ou d'appréhender son évolution actuelle et future ».

C'est par l'analyse des ensembles géologiques et géomorphologiques qu'il est possible de comprendre l'histoire d'une région, son relief, ses eaux et l'utilisation que l'homme en a fait. De plus, en tant qu'agents dynamiques des écosystèmes et actifs du paysage, les géotopes ont une réelle importance écologique et pédagogique et constituent un attrait pour le tourisme doux.

2. Le Parc naturel régional du Doubs : situation et contexte géomorphologique

Le périmètre du futur Parc naturel régional du Doubs (PNRD) n'est pas encore définitif, car il est tributaire des communes qui signeront la Charte[1]. La limite orientale de cet espace est assez nette, car elle est représentée par le canyon du Doubs. Ainsi toutes les communes qui touchent la rivière du côté suisse, à commencer par Les Brenets (NE) au sud-ouest jusqu'à Ste-Ursanne (JU) au nord-est, sont concernées. Les communes faisant partie du plateau des Franches-Montagnes et du Clos du Doubs sont aussi à englober dans le périmètre du parc. Sa longueur (NE-SW) entre Les Brenets et Ste-Ursanne mesure 54 km, tandis que sa largeur (NW-SE) est en moyenne de 8 km. Sa surface est de 378,56 km^2.

Le parc se trouve dans la Haute Chaîne jurassienne (ou Jura plissé). Sa structure est donc caractérisée par des chaînons et des monts qui correspondent en général à des anticlinaux, et par des vallées, qui occupent le plus souvent des synclinaux. Le parc se trouve au cœur du massif jurassien lequel est une chaîne de couverture décollée et plissée durant la fin des temps tertiaires, dont les premières manifestations se situent probablement il y a quelque 13 millions d'années (Club Jurassien 1998).

Hormis les blocs erratiques locaux, les roches qui forment le PNRD sont essentiellement de nature carbonatée : il s'agit principalement de calcaires et de marnes. Bien que ces roches puissent être d'origine continentale, elles ont ici essentiellement pris naissance dans un milieu marin. La relative rareté des cours d'eau et l'existence de vastes étendues sans écoulement superficiel sont l'une des caractéristiques marquantes du paysage. La faible densité des cours d'eau superficiels est due à la prédominance des calcaires et donc à la circulation souterraine karstique.

Nous avons opéré une subdivision de la surface comprise dans le périmètre du PNRD en 3 régions assez distinctes du point de vue de la morphologie et de la structure (fig. 2) ; ce sont les vallées du Locle et de La Chaux-de-Fonds (a) qui occupent un synclinal bordé par deux plis anticlinaux, le plateau des Franches–Montagnes (b), qui constituent un vaste plateau à structure plissée et arasée par aplanissement karstique

[1] La Charte est le contrat qui concrétise la création du parc. Elle est rédigée et signée par les communes qui décident d'en faire partie.

(Fierz & Monbaron 1999), et la vallée du Doubs (c), impressionnant canyon profondément taillé dans les calcaires du Malm.

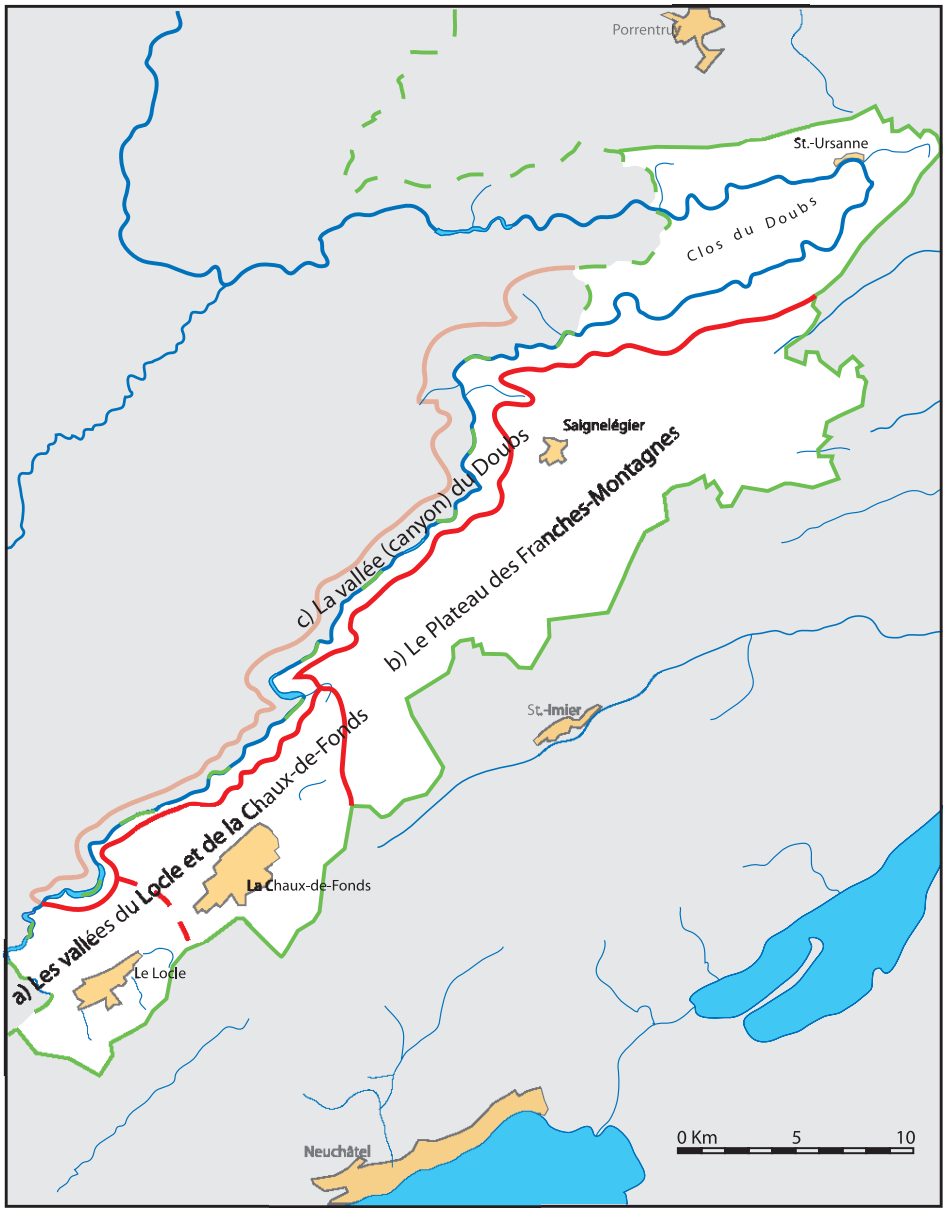


Fig. 2 Division du Parc naturel régional du Doubs marquée par des traits rouges. En traits vert continus, la limite du parc. En traits tillés vert, la frontière entre la Suisse et la France. En bleu, le cours du Doubs.

Au cours de nos recherches, nous avons pu analyser la multitude d'objets géomorphologiques présents dans le périmètre du parc, leur exemplarité, leur richesse géomorphologique et leur valeur paléogéographique. On retrouve principalement des formes résultant des phénomènes de dissolution karstique et d'érosion fluvio-karstique. Les dolines et leurs alignements, les vallées sèches et les cluses en sont des témoins représentatifs. Les formes structurales comme les combes anticlinales marquent aussi fortement le paysage.

3. L'inventaire des géotopes géomorphologiques du PNRD

3.1 Objectifs

C'est principalement pour mettre en exergue les richesses géomorphologiques que l'on retrouve à l'intérieur du périmètre du parc que nous avons conçu un inventaire des géotopes géomorphologiques. Selon Grandgirard (1999a), la réalisation d'un inventaire des géotopes peut être motivée par trois objectifs principaux : recenser les objets géologiques ou géomorphologiques, protéger et mettre en exergue des éléments de valeur afin de sensibiliser le grand public.

En général, un recensement des objets géomorphologiques représente une donnée de base concernant un aspect généralement peu et mal connu. Un tel instrument peut être utile dans le cadre de l'aménagement du territoire, car il intègre des informations concernant l'état du territoire. Il peut aussi s'avérer précieux dans la gestion du milieu naturel et du paysage ainsi que pour la planification et l'exploitation des ressources naturelles. Un inventaire établi dans une optique d'aménagement, pourrait aussi contenir des informations sur les menaces qui pèsent sur les géotopes et des propositions de mesures pour la gestion des objets inventoriés.

La protection des géotopes géomorphologiques peut aussi motiver la réalisation d'un inventaire. C'est surtout le cas des inventaires fédéraux pour lesquels des directives concernant la protection souhaitée sont édictées dans les ordonnances respectives. L'inventaire fédéral des paysages, sites et monuments naturels (IFP) est par exemple régi par son ordonnance respective (OIFP).

L'objectif de « mettre en exergue des éléments de valeur, sensibiliser le grand public », est celui sur lequel se fonde principalement notre travail. L'inventaire que nous proposons peut servir à démontrer la valeur du patrimoine géomorphologique et éveiller ainsi l'intérêt des membres de l'Association du PNRD sur cet aspect de la nature. C'est une fois cette valeur démontrée qu'une éventuelle protection ou qu'une mise en valeur destinée à rendre plus accessible au public l'approche et la connaissance de certains des géotopes géomorphologiques pourrait être effectuée (Gentizon 2004).

3.2 Evaluation des géotopes géomorphologiques

Les caractéristiques qui peuvent donner une certaine valeur à un objet géomorphologique sont de nature scientifique, culturelle, socio-économique et scénique (Panizza & Piacente 1993). La démarche que nous avons retenue pour l'évaluation des géotopes géomorphologiques du PNRD considère uniquement des aspects se référant à la valeur scientifique de ces derniers, du seul point de vue de la géomorphologie. Les aspects culturels (endroit lié à un lieu de culte p. ex.), socio-économiques (un objet géomorphologique (paroi rocheuse, grotte, etc.) pouvant être utilisé à des fins sportives ou touristiques) ou paysagers (objet particulièrement beau) n'ont pas été pris en considération, car ils ne contribuent pas directement à la valeur scientifique du géotope

considéré. Par contre, ces caractéristiques peuvent être prises en compte dans des activités de gestion des géotopes géomorphologiques (protection ou mise en valeur p. ex.).

La démarche que nous avons utilisée s'inspire largement des études réalisées par Grandgirard (1995, 1996, 1999a) lors de la création de l'inventaire des géotopes géomorphologiques du canton de Fribourg (Grandgirard 1999b). Il s'agit d'une démarche systématique qui requiert généralement des investigations assez longues (en particulier des recherches bibliographiques et des observations sur le terrain). Elle est essentiellement utilisée à l'échelle locale et régionale, ce qui s'oppose à une démarche d'évaluation basée sur les avis d'experts et effectuée à une échelle plutôt nationale voire internationale[2].

Elle est composée de cinq étapes que nous présentons succinctement ci-dessous. Nous avons cependant interverti la séquence des étapes a) et b) par rapport à l'ordre établi par Grangirard. En effet, on ne peut pas catégoriser des objets avant même de les avoir recensés.

Recensement des objets géomorphologiques

Grandgirard propose d'effectuer le recensement des objets géomorphologiques au sein d'un territoire donné en cataloguant les formes élémentaires du relief, par type de forme et par processus. Ceci permet de mettre en évidence les complexes de formes et les systèmes géomorphologiques. Ce travail doit être fait de manière systématique.

C'est l'étape la plus longue, celle qui requiert un grand effort d'investigation pour la collecte de données. L'étude générale de la géomorphologie, de la géologie et de l'hydrographie que nous avons préalablement accomplie, nous a beaucoup aidé, car elle nous a permis d'avoir une idée d'ensemble des différentes caractéristiques de la région. De plus, ces connaissances se sont révélées indispensables pour la compréhension des dynamiques des phénomènes géomorphologiques et pour la réalisation des étapes suivantes de l'évaluation et de la sélection.

Le recensement d'objets s'est fait dans un premier temps au moyen de recherches bibliographiques. Celles-ci nous ont permis à la fois de localiser les objets géomorphologiques ainsi que d'en comprendre leur genèse. Le piège est quelquefois d'accumuler trop de données sur un même sujet, ce qui rend difficile la synthèse des informations. Les deux travaux de diplôme réalisés à l'Institut de Géographie de l'Université de Fribourg par Froidevaux (2002) et Savary (2003), ainsi que l'inventaire des géotopes (géologiques) de la commune de La Chaux-de-Fonds réalisé par Rieder (1999) nous ont été très utiles dans notre démarche.

Parallèlement aux recherches bibliographiques, nous avons entrepris des études des cartes topographiques, géologiques et tectoniques. L'étude des cartes topographiques fut la première approche du terrain. D'abord, cela nous a été utile pour repérer les formes géomorphologiques majeures (combes anticlinales, cluses, ruz, vallées sèches, etc.), ainsi que certains

[2] Ce fut le cas de la réalisation de l'inventaire des géotopes d'importance nationale coordonné par le Groupe de travail pour la protection des géotopes en Suisse (1999).

des objets géomorphologiques de plus petite taille, tels que certaines dolines (les plus grandes seulement), les ouvalas, les tourbières, etc. Ensuite, cela nous a permis, à l'aide d'autres moyens (lecture d'articles, cartes géologiques), de comprendre la morphogenèse des objets géomorphologiques. La consultation des cartes géologiques et tectoniques a été utile pour situer les objets géomorphologiques dans la structure du terrain, et pour comprendre le type de formes et leur formation.

Processus	Formes	Nbre de formes	Nbre de géotopes
Karstique	Lapiaz	13	2
	Dolines ponctuelles	13	0
	Dolines d'écroulement	2	1
	Champs de dolines	5	0
	Ouvalas	8	2
	Gouffres	16	2
	Alignements de dolines	39	3
	Bassins fermés	22	2
	Poljés structuraux	11	2
Fluvio-karstique	Combes anticlinales	17	1
	Monts dérivés	6	0
	Cluses drainées	4	1
	Cluses régressives	13	2
	Cluses sèches	3	2
	Ruz secs	13	0
	Ruz drainés	8	1
	Vallées sèches	29	2
	Sources	6	1
	Butte-témoin	1	1
	Cirque rocheux	1	1
Fluviatile	Terrasses fluviatiles	14	2
	Cônes de déjection	6	0
	Vallées d'érosion fluviatile	2	0
	Zones alluviales	2	1
	Cascade	1	1
Formes Structurales	Combes anticlinales	18	1
Gravitaire	Glissements de terrain	3	2
	Eboulements et éboulis	4	0
Zone humide	Tourbières	25	2
	Marais	12	1
	Lacs	5	1
Glaciaire	Blocs erratiques	4	1
	Secteurs périglaciaires	2	1
	Total	**304**	**38**

Tabl. 1 Formes recensées et géotopes selectionnés lors de la phase de recensement des objets géomorphologiques du PNRD.

Nous avons aussi analysé des photographies aériennes noir-blanc à l'aide d'un stéréoscope. Cela nous a permis d'avoir une vision tridimensionnelle du relief des communes du Jura neuchâtelois du PNRD. En outre, cette analyse nous a permis d'avoir une vision d'ensemble sur les différentes formes du relief. Cependant, la petite échelle des photos et la présence de vastes forêts ne nous a pas permis une visualisation des petits objets comme les dolines, les lapiés ou les blocs erratiques.

La dernière source pour le recensement des objets géomorphologiques a été le travail sur le terrain. Il s'agit de vérifier l'inventaire des formes géomorphologiques que nous avons préalablement repérées (avec notamment la consultation de documents écrits, cartographiques et photographiques), ainsi que de le compléter avec les nouveaux objets observés. Ce contrôle est indispensable, car il nous a permis de vérifier la nature des objets : détermination du type d'objet, dimensions, activité, lithologie, etc. De plus, nous avons pu effectuer une cartographie correcte des objets. Il nous a fallu un total de 20 jours de terrain pour couvrir la zone d'étude.

Quelques précisions au sujet de la liste des formes répertoriées nous paraissent nécessaires (tabl. 1). Elle est représentative des objets géomorphologiques présents dans le périmètre du PNRD, cependant elle n'est en tout cas pas complète. En effet, toutes les formes géomorphologiques n'ont pas été répertoriées, et ceci pour plusieurs raisons.

Malgré les efforts que nous avons investis dans une telle démarche de recherche, il y a sûrement des objets géomorphologiques qui nous ont échappé. De plus, nous avons explicitement omis d'insérer des formes dans la liste – il aurait été inutile de toutes les citer :

- Dolines : elles sont des centaines (voire des milliers) et il aurait été inutile et difficile de toutes les énumérer. Certaines ont été comblées lors de travaux de bonification agricole, d'autres n'étaient simplement pas intéressantes ;
- Ouvalas : souvent, dans les alignements de dolines, il y a des ouvalas de faible valeur géomorphologique car peu développés ;
- Vallées sèches : les vallées sèches sont des centaines, surtout dans la région de la Chaux-de-Fonds et du Locle. Nous n'avons pas indiqué celles ayant une faible valeur géomorphologique ;
- Cônes de déjection : les cônes de déjection sont présents aux pieds des versants de la vallée du Doubs où les rivières (temporaires et non) déposent leurs alluvions. Ils sont des dizaines ; seuls les plus représentatifs ont été répertoriés ;
- Blocs erratiques : nous avons trouvé des blocs de petites dimensions (max. 50 cm de diamètre) faisant partie des murets de division des terrains agricoles et pastoraux qui ont été déplacés des champs. Une recherche des blocs erratiques dans tous les murets du PNRD aurait été pénible et les résultats non intéressants. Nous n'avons pas non plus retrouvé sur le terrain certains des blocs erratiques cités dans différentes bibliographies. Ils ont vraisemblablement été déplacés ;
- Sources : l'été 2003 qui fut caniculaire a rendu difficile la compréhension des phénomènes hydrologiques. Les sources n'étaient simplement pas repérables, ce qui nous a forcé à renoncer à les repérer sur le terrain. Cependant, les sources d'intérêt citées dans des articles, car intéressantes, ont été étudiées et inscrites dans la liste des objets géomorphologiques ;
- Eboulements : les versants de la vallée du Doubs sont parsemés de centaines d'éboulements et d'éboulis. Les crêtes calcaires ont

aussi à leurs pieds de nombreux éboulements et éboulis. Seuls les plus représentatifs ont été cités.

A noter que faute de temps, vu la grande surface du parc (378,56 km^2), nous n'avons malheureusement pas pu couvrir convenablement sa partie nord-est (région du Clos du Doubs, environ 75 km^2), lors des vérifications des objets géomorphologiques sur le terrain. Nous avons donc préféré ne pas intégrer dans le recensement ces objets, ni les évaluer.

Catégorisation des objets géomorphologiques

La catégorisation range les formes du relief en fonction des processus responsables de leur genèse. Nous n'avons pas donné trop d'importance à cet aspect de la méthodologie de Grandgirard. Ceci pour ne pas trop compliquer la subdivision des différents objets géomorphologiques. Nous avons donc toujours parlé de « forme ». Il faut pourtant savoir qu'un alignement de dolines est un ensemble de formes, les poljés sont des complexes de formes et les combes anticlinales ainsi que toutes les formes fluvio-karstiques correspondent à des systèmes géomorphologiques. A une plus petite échelle, le plateau franc-montagnard et la vallée du Doubs sont aussi des systèmes géomorphologiques. Ils pourraient aussi acquérir la valeur de géotopes[3], cependant, vu leur grande surface, cela n'apporterait rien quant à la mise en valeur des aspects géomorphologiques du parc. Ce serait comme dire que les Alpes sont un géotope au niveau de la Suisse.

Evaluation et sélection des objets géomorphologiques

Nous avons décidé de réunir les commentaires de ces deux étapes de la démarche, car souvent l'évaluation et la sélection se font simultanément. Le fait de ne pas citer des objets a priori dans la liste des formes répertoriées, constitue déjà une évaluation et une sélection des différentes formes. Leur évaluation – et donc leur sélection – s'est déjà faite au niveau de l'étude cartographique et bibliographique ; pour d'autres, cela s'est opéré au niveau de l'étude du terrain. Cela n'avait en effet aucun sens d'analyser une vallée sèche parcourue sur son fond par un chemin de fer ou d'insérer dans la liste des dolines que l'on observait sur le terrain, comblées par des aménagements agricoles ou remplies de déchets. Cette exclusion se fait assez rapidement, tout en ayant présent à l'esprit les différents critères de sélection.

Généralement, nous avons opéré l'évaluation des objets recensés en analysant d'abord les documents relatifs à ces formes, ensuite par une visite directement sur le terrain. Dans tous les cas, nous avons procédé à l'évaluation en tenant compte de toutes les informations que nous avons pu acquérir sur un objet déterminé. Il est important de noter sur papier les différentes caractéristiques des objets lors de la visite sur le terrain. La prise de photographies est aussi un outil qui peut se révéler précieux.

Durant cette phase de la démarche, il s'agit d'apprécier la valeur scientifique des objets du seul point de la géomorphologie. Ceci est fait à

[3] Ils figurent d'ailleurs dans l'inventaire des géotopes d'importance nationale (Groupe de travail pour la protection des géotopes en Suisse, 1999).

l'aide de critères adaptés à l'évaluation de toute la gamme des objets géomorphologiques rencontrés (Grandgirard 1996). En fonction de leur importance dans les processus d'évaluation, nous distinguons deux types de critères : les facteurs et les indicateurs (fig. 3).

Les *facteurs* sont les indicateurs fondamentaux. Ils sont discriminants car ils permettent d'apprécier la valeur d'un objet et de les distinguer efficacement des autres. La valeur d'un objet géomorphologique correspond à la combinaison des résultats obtenus lors de l'appréciation de chaque facteur.

Les *indicateurs* sont des critères secondaires, à prendre en considération lors de l'évaluation des facteurs. Ce sont des critères non-discriminants qui peuvent donner lieu à des résultats contradictoires (p. ex. un énorme bloc erratique n'a pas forcement plus de valeur qu'un petit). Un indicateur donné peut être pris en compte lors de l'appréciation de plusieurs facteurs.

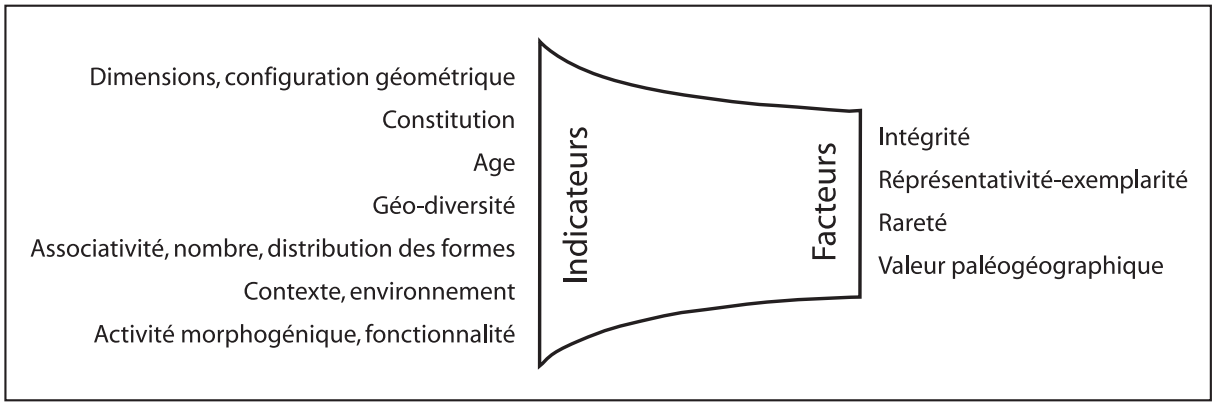


Fig. 3 Critères utilisés pour l'évaluation des objets géomorphologiques (d'après Grandgirard 1996, modifié).

Les facteurs que nous avons pris en considération lors de l'évaluation des objets géomorphologiques du PNRD sont :

- *Intégrité* : correspond au degré de préservation des caractéristiques originelles de la forme considérée (configuration géométrique, constitution, fonctionnalité, etc.). Elle est appréciée essentiellement en fonction de l'importance des sollicitations humaines ;
- *Représentativité, exemplarité* : ce facteur renvoie à la valeur didactique et à la lisibilité des phénomènes (formes et processus) observés. La représentativité s'apprécie de façon différente pour chaque catégorie d'objets géomorphologiques ;
- *Rareté* : la rareté s'évalue en fonction d'un espace de référence, la surface du PNRD dans le cadre de notre inventaire. La rareté qui sera évaluée est à la fois celle du type d'objet géomorphologique considéré et celle de l'objet étudié du fait de ses particularités. En effet un objet géomorphologique peut être très rare alors que le type d'objet auquel il appartient ne l'est pas particulièrement ;

- *Valeur paléogéographique* : c'est la capacité qu'ont certains objets géomorphologiques de donner des informations sur l'histoire de la Terre. Cela dépend des informations qu'ils sont susceptibles de livrer grâce à leur morphologie, à leur distribution, leur activité, leur âge, etc.

Pour ce qui concerne l'expression des résultats, chaque facteur qui a été retenu, a fait l'objet d'une évaluation qui est exprimée par une note comprise entre 0 et 3 (0 = valeur nulle ; 1 = valeur faible ; 2 = valeur moyenne ; 3 = valeur élevée). Le résultat de l'évaluation (note) est accompagné d'une argumentation qui explique le choix de la note (Grandgirard 1996).

La majorité des objets, ceux à valeur faible ou nulle, ont été éliminés d'emblée. Les objets restants, environ 80, ont fait l'objet d'une évaluation plus approfondie avec l'assignation d'une note pour chaque critère. La sélection des géotopes géomorphologiques qui figurent dans la proposition d'inventaire répond à deux conditions :

- seuls sont retenus les objets dont la valeur scientifique est importante ;
- l'ensemble des objets retenus est représentatif de la diversité des reliefs observables au sein du PNRD.

Caractérisation des objets géomorphologiques

Nous avons réalisé la caractérisation des géotopes géomorphologiques au moyen d'une fiche descriptive (voir annexe). L'ensemble des fiches est de consultation facile et constitue une source d'information utilisable pour les personnes responsables de l'aménagement du PNRD, les promoteurs touristiques ou les amateurs de la nature. L'ensemble des caractérisations représente notre proposition d'inventaire. Une carte (fig. 4) montre la localisation et une vision de la répartition des géotopes.

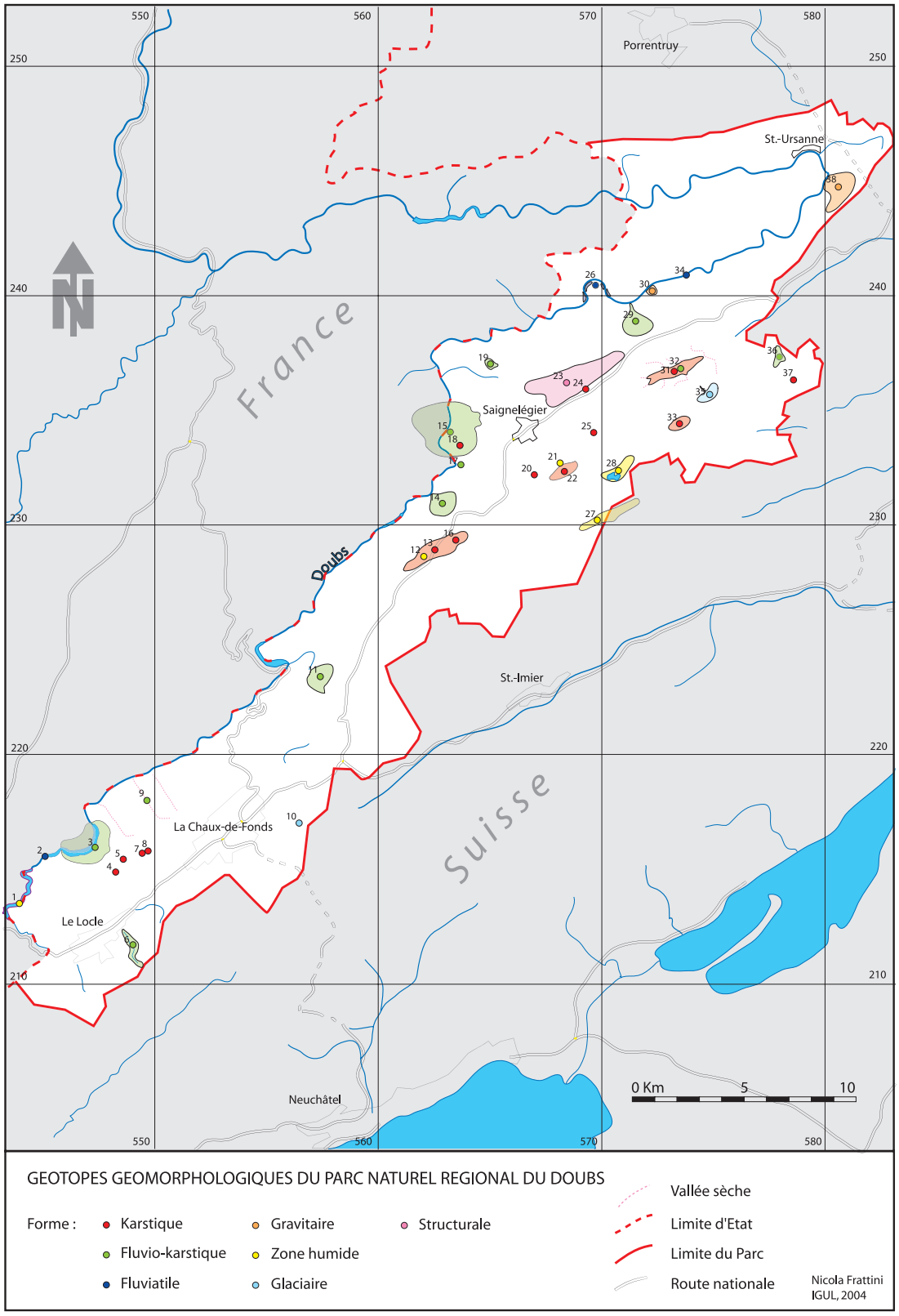


Fig. 4 *Localisation par type de formes des géotopes géomorphologiques au sein du PNRD. La zone du Clos du Doubs à l'extrême nord-est n'a pas été étudiée.*

3.3 Résultats : l'inventaire

N°	Objet géomorphologique	Type	Localisation-Toponyme	Coordonnées	Alt.min-max (m)
1	Lac	ZH	Lac des Brenets	543.680/213.420	752
2	Cascade	F	Saut du Doubs	545.000/215.350	709-736
3	Cirque rocheux	FK	Cirque de Moron	547.430/215.630	716-1200
4	Lapiaz	K	La Pâture	548.150/214.830	1225-1230
5	Alignement de gouffres	K	Les Saignoles	548.640/215.340	1240-1250
6	Ruz drainé	FK	Combe Girard	549.000/211.700	940-1180
7	Ouvala	K	La Maison Blanche	549.500/216.070	1249-1260
8	Alignement de dolines	K	La Maison Blanche	549.790/216.210	1120-1190
9	Vallées sèches	FK	Les Planchettes	548.325/217.000 549.850/218.000 550.525/218.250	630-1250
10	Bloc erratique	Gl	L'Ecouâne	556.470/216.930	1100
11	Cluse sèche	FK	Cul des Prés	557.500/223.500	780-970
12	Tourbière	ZH	Creux-de-l'Epral	562.000/228.500	1000-1005
13	Poljé structural	K	Les Barrières-Chant	562.500/228.900	980-1000
14	Cluse régressive	FK	Les Côtes-Noirmont	562.675/230.750	500-980
15	Cluse drainée	FK	Cluse de Goumois	563.000/234.000	490-980
16	Alignement de dolines	K	La Saigne	563.350/229.400	980-990
17	Sources	FK	Theusseret	563.450/235.550	500-570
18	Lapiaz	K	Belfond-Dessous	563.675/233.375	630-640
19	Butte-témoin	FK	Château Cugny	564.875/236.925	785-829
20	Alignement de dolines	K	Les Esserts Belat	566.925/232.325	1010-1020
21	Bas-marais	ZH	Les Effondrais	567.800/232.700	970-990
22	Bassin fermé	K	Les Cerlatez	568.000/232.300	976-990
23	Combe anticlinale	S	La Bosse	568.000/236.000	910-1000
24	Doline d'écroulement	K, Gr	Grand Creux	569.175/235.750	960-940
25	Ouvala	K	Les Rouges Terres	569.340/233.800	965-970
26	Terrasses fluviatiles	F	Lobchez-Soubey	569.500/240.000	475-490
27	Tourbière	K	La Chaux-des-Breuleux	569.750/230.125	975-990
28	Tourbière	ZH	Etang de La Gruère	570.500/232.000	990-1000
29	Cluse régressive	FK	Les Moulins de Soubey	571.375/238.750	475-925
30	Glissement de terrain	Gr	Soubey	572.200/240.200	480-570
31	Poljé structural	K	Plaine de Saigne	573.000/236.500	850-870
32	Vallées sèches	FK	Plaine de la Saigne	573.000/236.500	840-1000
33	Bassin fermé	K	La Saigne à L'Aigle	573.200/234.325	995-1015
34	Terrasses fluviatiles	F	La Réchesse	573.600/240.755	455-480
35	Secteur périglaciaire	Pl	Dô Montbeauchon	574.850/235.750	900-1000
36	Cluse sèche	FK	Lajoux	577.750/237.500	910-980
37	Gouffre	Gr, K	Lajoux	578.420/236.310	975 Dévelop. 450 Dénivel. -167
38	Glissements de terrain	Gr	Secteur de Montmelon	580.500/244.500	440-880

Tabl. 2 Liste des géotopes géomorphologiques du PNRD. Les sigles en majuscule se rapportent aux types de formes : K = Karstique ; FK = Fluvio-karstique ; F = Fluviatile ; S = Structurale ; Gr = Gravitaire ; Gl = Glaciaire ; Pl = Périglaciaire, ZH = Zone-humide.

Le tableau 2 montre la liste des 38 objets géomorphologiques figurant dans l'inventaire des géotopes géomorphologiques du PNRD. La numérotation est faite à partir de l'objet le plus à l'ouest jusqu'à celui le plus à l'est. Le numéro d'identification permet de localiser le géotope sur la carte (fig. 4). La plupart des objets sont de nature karstique (15) et fluvio-karstique (11). Ceci n'est pas très étonnant puisque le PNRD est

situé au cœur de la chaîne jurassienne, constituée pour la plupart de roches carbonatées. On retrouve les géotopes karstiques principalement sur l'anticlinal du Puillerel (nord-est du Locle) et dans les Franches-Montagnes, tandis que les formes fluvio-karstiques sont surtout liées à l'action érosive du Doubs. A cette action sont aussi liées les formes fluviatiles (deux terrasses et une cascade) et de nombreuses formes gravitaires, qui se trouvent surtout sur les versants pentus de la vallée creusée par la rivière.

4. Applications pratiques de l'inventaire

Etant donné que certains des objectifs du Parc naturel portent sur la protection des richesses naturelles et des paysages, sur l'accueil et l'information, sur la sensibilisation à l'environnement ainsi que sur le développement des activités touristiques, nous pensons qu'une protection et une mise en valeur des géotopes géomorphologiques peut aider à atteindre ces objectifs. Ceci rendra, d'une part, service à la nature (et plus spécifiquement à la géomorphologie) et d'autre part, cela contribuera au développement et à une diversification de l'offre touristique au sein du PNRD. La création d'un inventaire des géotopes géomorphologiques est une première étape essentielle pour engendrer une prise de conscience de l'existence de ces richesses naturelles, ainsi que pour en déterminer leur localisation et leur valeur.

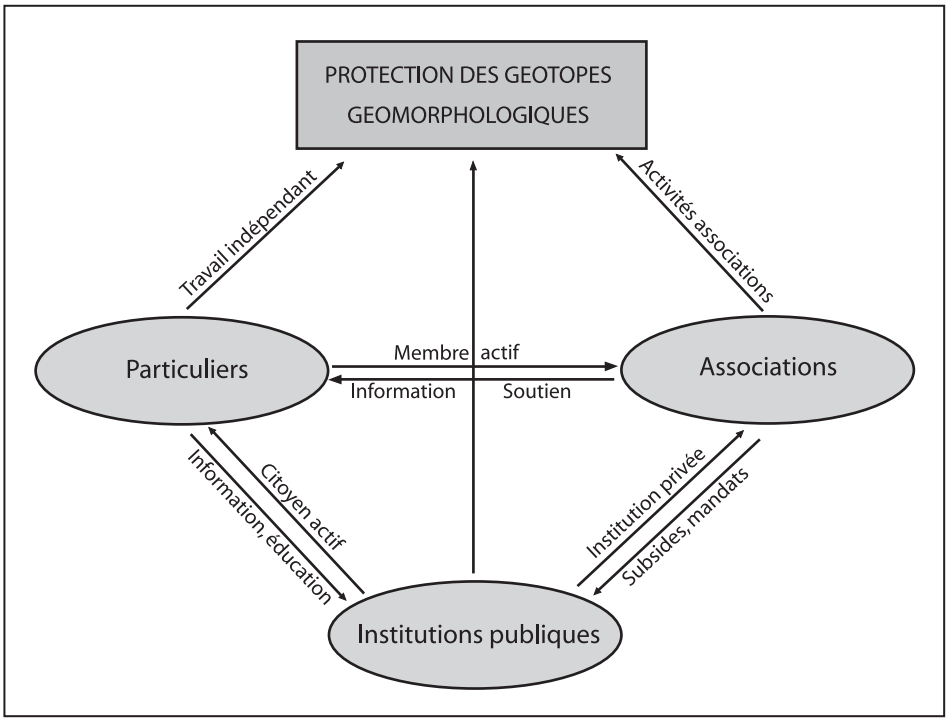


Fig. 5 Modèle de protection des géotopes géomorphologiques (d'après Chappuis 1993, modifié).

La figure 5 montre un modèle d'interaction entre différents acteurs pour assurer la protection et la gestion des géotopes. Les trois « moteurs »

principaux sont le travail des particuliers, des associations et des institutions publiques (canton, commune, etc.).

La stabilité du modèle est assurée par les liaisons de collaboration entre ces trois acteurs. L'Association pour le Parc naturel régional du Doubs (APNRD) et les particuliers peuvent s'épauler mutuellement pour prendre des initiatives et pousser les institutions publiques à agir, à collaborer avec elles. Les institutions publiques participent à l'éducation des citoyens à l'école ; elles peuvent soutenir financièrement l'APNRD, lui confier des mandats et des études, prendre en charge l'aménagement et l'entretien des zones protégées. Il est évident qu'au stade de la consultation, l'APNRD doit s'approcher des communes concernées pour les intéresser à ses objectifs, et le cas échéant obtenir un soutien financier et des facilités. A l'APNRD serait confié le rôle de moteur et de catalyseur d'idées et d'initiatives.

5. Critiques

Bien que mûrement réfléchi, le choix d'utiliser la démarche réalisée par Vincent Grangirard n'a pas été difficile à prendre. Cet auteur a en effet à son actif de nombreuses publications scientifiques (dont certaines sont citées dans la bibliographie) qui traitent de la problématique relative soit à la réalisation d'inventaires de géotopes, soit à leur évaluation. De plus, sa méthode a été appliquée avec succès lors de la réalisation de l'inventaire des géotopes géomorphologiques du canton de Fribourg (Grandgirard 1999b). Cet auteur est aussi fréquemment cité dans des études analogues aux siennes.

Si cette méthode a déjà fait ses preuves, elle s'avère être très précieuse du fait de sa simplicité d'explication théorique, d'application au terrain d'étude et de sa capacité à répondre de manière adéquate aux objectifs que nous nous sommes fixés. De plus, elle s'adapte très bien à l'échelle de travail qui est la nôtre (régionale). Pour résumer, nous pouvons qualifier cette démarche de fiable, simple et adaptable.

Nous nous sommes souciés de toujours rester le plus objectif possible dans nos évaluations. Le recours systématique aux critères a permis de donner des résultats que nous jugeons fiables et d'éliminer d'emblée la majorité des objets recensés (à valeur faible ou nulle). Toutefois, une certaine subjectivité des résultats est incontournable, car c'est à une « procédure de choix » à laquelle nous avons été confrontés.

6. Conclusions

Le concept de géotope (géomorphologique) est peu répandu et le terme même parfois inconnu, dans la population et par les politiques en général, mais aussi dans le milieu scientifique (Reynard 2004). Cependant, ces formes du relief constituent l'enveloppe du paysage. Elles déterminent son aspect et l'existence et la disposition des milieux naturels. De plus, les processus géomorphologiques (crues p. ex.) sont les agents d'évolution et de diversification du paysage. Ainsi, malgré le fait que les géotopes soient (conceptuellement) peu connus, ils sont bien

présents dans l'imaginaire populaire et bien perceptibles par un public qui est accoutumé aux excursions dans des espaces naturels.

L'inventaire proposé permet de mettre en exergue les éléments géomorphologiques de valeur, de sensibiliser le lecteur à la richesse et à la cohérence de la géomorphologie du parc et de présenter un éventail des formes les plus significatives et représentatives. Rendre accessibles au grand public ces connaissances pourrait constituer une étape ultérieure. La constitution de sentiers didactiques, la publication d'opuscules d'information ou l'intégration de certains des géotopes dans des projets de mise en valeur des différents milieux naturels pourraient constituer une perspective d'avenir.

Bibliographie

Chappuis J.-B. (1993). *Protéger la nature. Guide pratique de la protection de la nature et du paysage,* Paris, Delachaux et Niestlé.

Club Jurassien (1998). *Nature au Creux du Van*, Colombier, Editions du Club Jurassien.

Fierz S., Monbaron M. (1999). Morphogenèse des Franches-Montagnes (Jura Suisse), *Eclogae geol. Helv*., 92, 199-210.

Frattini N. (2003). *Le Parc naturel régional du Doubs : étude géomorphologique et proposition d'un inventaire des géotopes géomorphologiques*, Université de Lausanne, Institut de Géographie, mémoire de licence non publié.

Froidevaux V. (2002). *Monographie géomorphologique de la partie orientale des Franches-Montagnes et du secteur de Montmelon-La Combe Charat. Contribution à l'inventaire des géotopes du Jura*, Université de Fribourg, Institut de Géographie, mémoire de licence non publié.

Gentizon C. (2004). La géomorphologie et les paysages dans les réserves naturelles : études de cas, In : Reynard E., Pralong J.-P. (Eds.). *Paysages géomorphologiques*, Compte-rendu du séminaire de 3ème cycle CUSO 2003, Lausanne, Institut de Géographie, Travaux et Recherches N° 27, 2004, 111-121.

Grandgirard V. (1995). Méthode pour la réalisation d'un inventaire de géotopes géomorphologiques, *Ukpik*, *Cahiers de l'Institut de Géographie, Université de Fribourg*, 10, 121-135.

Grandgirard V. (1996). Gestion du patrimoine naturel, l'inventaire des géotopes géomorphologiques du canton de Fribourg*, Actes du colloque commun de la société de Géomorphologie (SSGM) et de l'Association Française de Karstologie (AFK)*. Rapports de recherches, Institut de Géographie, Université de Fribourg, 181-195.

Grandgirard V. (1997). *Géomorphologie, protection de la nature et gestion du paysage*, Université de Fribourg, Institut de Géographie, thèse de doctorat.

Grandgirard V. (1999a). L'évaluation des géotopes, *Geol. Insubr*., 4/1, 59-66.

Grandgirard V. (1999b). *Inventaire des géotopes géomorphologiques du canton de Fribourg*, Institut de Géographie, Université de Fribourg.

Groupe de travail pour la protection des géotopes en Suisse (1999). Inventaire des géotopes d'importance nationale, *Geol. Insubr.,* 4/1, 29-48.

Panizza M., Piacente S. (1993). Geomorphological assets evaluation, *Zeitschr. für Geomorphologie N.F*., Suppl. Bd., 87, 13-18.

Reynard E. (2004). Géotopes, géo(morpho)sites et paysages géomorphologiques, In : Reynard E., Pralong J.-P. (Eds.). *Paysages géomorphologiques*, Compte-

rendu du séminaire de 3ème cycle CUSO 2003, Lausanne, Institut de Géographie, Travaux et Recherches N° 27, 2004, 123-136.

Rieder J. (1999). *Inventaire des géotopes de la commune de La Chaux-de-Fonds*, République et canton de Neuchâtel, Département de la gestion du territoire, Office de la conservation de la nature, rapport non publié.

Savary M. (2003). *Monographie géomorphologique régionale de la partie occidentale des Franches-Montagnes. Contribution à l'inventaire des géotopes du Jura*, Université de Fribourg, Institut de Géographie, mémoire de licence non publié.

Annexe : exemple de fiche caractérisant le géotope n° 20

20. Alignement de dolines, K
Les Esserts Belat

Coordonnées 566.925/232.325 Altitude min. 1010 max. 1020

Description

Ce géotope se compose d'un alignement de dolines s'étendant approximativement sur une longueur de 500 m. On dénombre six dolines de tailles variables, allant de 5×5×1-1,3 m à 8-10×10×3-4 m. Situées au sud-est de Saignelégier, les dolines se trouvent sur l'anticlinal de Raimeux. Seul le faciès rauracien (Malm) est atteint par l'érosion.

Fierz et Monbaron (1999) constatent que cette succession de dolines constitue une forme embryonnaire de boutonnière qui se relie, au nord-est, à la combe sommitale des Effondrais (cf. fig.). Les deux entités (l'alignement de dolines et la combe des Effondrais) constituent deux stades distincts et initiaux de l'évolution de la boutonnière des Esserts Belat - Les Effondrais.

Nous trouvons un bel exemple de drainage karstique dans la plus grande des dolines, puisqu'au fond de celle-ci, au pied de l'important affleurement calcaire qui marque sa limite nord, se trouve l'entrée d'une cavité par laquelle l'eau s'évacue.

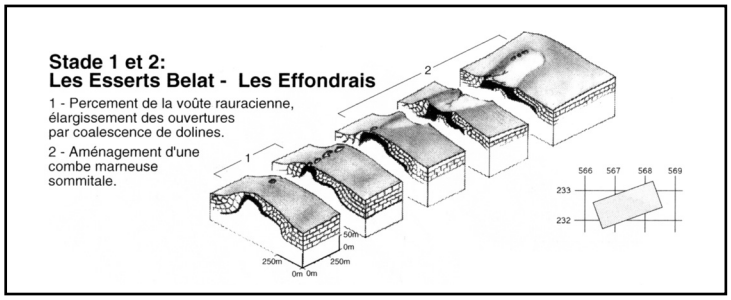


Fig. : Schéma représentant les deux stades d'évolution de la boutonnière des Esserts Belat - Les Effondrais (Source : Fierz & Monbaron 1999)

Morphogenèse

Les tensions dues au pli ont rendu le sommet de l'anticlinal fragile et cassant. C'est ainsi que les voûtes anticlinales calcaires du Malm sont affectées par des fractures distensives ouvertes. L'eau météorique peut alors s'infiltrer dans les fentes et l'érosion karstique débute. La dissolution s'effectue d'autant plus rapidement que le pendage des couches à cet endroit est plus ou moins horizontal. L'eau peut de ce fait stagner et se charger au maximum en carbonates. Ainsi se sont formées les dépressions karstiques (dolines) de la boutonnière des Esserts Belat.

Il est probable que dans plusieurs milliers d'années (l'érosion du calcaire est un processus lent, puisqu'il atteint environ 1 mm/an) ces deux boutonnières se rejoindront par coalescence et formeront ainsi une seule boutonnière.

Evaluation - critères

Intégrité (3) : pas de constructions ou d'aménagements anthropiques affectant l'alignement de dolines. Le géotope est actif.

Représentativité, exemplarité (3) : du fait de leur développement, de leur forme caractéristique ainsi que de leur contexte et des modalités de leur genèse, cet alignement, aisément identifiable, est représentatif de ce type de forme.

Rareté (1) : les alignements de dolines sont fréquents au sein du PNRD.

Valeur paléogéographique (2) : malgré leur genèse récente ces dolines nous montrent les débuts de la genèse d'une boutonnière.

Evaluation - synthèse

Préservé et actif, cet alignement de dolines représentatif de ce type de forme est localisé sur un anticlinal. Il est très intéressant, car il représente un embryon de boutonnière.

Références bibliographiques

Fierz et Monbaron (1999)
Savary (2003)

Pour une géomorphologie culturelle

PANIZZA Mario, PIACENTE Sandra
Dipartimento di Scienze della Terra, Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia
Largo S. Eufemia 19 – Modena (Italia)

pit@unimore.it

Résumé

La culture, la géomorphologie et le paysage sont étroitement reliés. En se référant au concept d'*humanitas*, cet article commente ces relations. La géomorphologie peut être comprise comme l'une des composantes du patrimoine culturel (au sens large) d'un territoire. On peut aussi considérer les rapports entre certaines composantes culturelles (au sens strict) d'un territoire et le contexte géomorphologique dans lequel elles s'inscrivent. Cette double relation permet d'introduire le concept de géomorphologie culturelle qui peut être définie comme la discipline qui étudie la composante géomorphologique d'un territoire soit comme élément culturel du paysage, soit dans les interactions avec les biens culturels de type archéologique, historique, architecturaux, etc. La première relation fait référence aux concepts de géodiversité et de géohistoire. La seconde peut être étudiée selon trois approches : une approche environnementale, une approche historique et une approche culturelle (au sens large). Finalement, la géomorphologie culturelle s'inscrit dans les principes du développement durable et passe par une valorisation des relations entre géomorphologie et culture.

Abstract

Culture, geomorphology and landscape are closely linked. By referring to the concept of *humanitas*, this article comments on their relationships. Geomorphology can be considered as a component of the cultural heritage (in a wide sense) of a territory. The relationships between certain cultural components (in a narrower sense) of a territory and the geomorphological context which they occur in, can also be taken into account. This double relationship allows the concept of cultural geomorphology to be introduced. This concept can be defined as the study of the geomorphological component of a territory, either as a cultural element of a landscape, or in the interaction with archeological, historical or architectural (etc) cultural objects. The first relationship refers to geodiversity and geohistory concepts. The second may be studied according to three approaches: environmental, historical and cultural (in a wide sense). Finally, cultural geomorphology aligns with the principals of sustainable development and enhances the relationship between geomorphology and culture.

In: Reynard E., Pralong J.-P. (Eds.). *Paysages géomorphologiques*, Compte-rendu du séminaire de 3ème cycle CUSO 2003, Lausanne, Institut de Géographie, Travaux et Recherches N° 27, 2004, 258 p.

1. Culture, géomorphologie et paysage

En préambule, il est opportun d'introduire la notion de *culture*, qui peut avoir de multiples définitions qui vont du synonyme de civilisation, c'est-à-dire d'un ensemble historique, philosophique, littéraire, artistique et scientifique lié à un peuple, à une signification sociale, d'histoire et de comportement humain, à une définition plus personnelle qui se réfère à l'ensemble des connaissances intellectuelles acquises par l'étude et l'expérience, à une signification anthropologique, qui se rapporte à des groupes ethniques distincts et aux traits caractéristiques d'une société donnée.

Ce n'est pas l'objectif de cet article d'approfondir le concept de culture. Dans ce texte, nous entendons la culture soit dans le sens d' « *humanitas* », c'est-à-dire de ce que les latins considéraient comme « l'ensemble des connaissances et des comportements par lesquels l'Homme réalise son authentique nature humaine », soit dans le sens d'intégration des valeurs humanistes et scientifiques, selon les termes proposés dans les années 1970 et 1980 par le programme « Man and the Biosphere » (MAB) de l'UNESCO. Dans ce sens, font partie de la culture les manifestations artistiques, les documents écrits, les instruments de travail, les ustensiles d'usage quotidien, etc. Doivent également être considérés comme composantes de la culture les « intangibles » tels que les dialectes, les traditions orales, les mythes, les légendes, les danses folkloriques, etc.

Le paysage, tout comme ses composantes naturelles et anthropiques, représente un fondement culturel du territoire, un élément de culture qui a été et est encore perçu également à travers différentes expressions artistiques de type pictural, musical, littéraire, etc.

Dans la notion de culture, il faut aussi comprendre toutes les relations entre les éléments naturels et l'histoire de l'humanité. Dans ce sens, il est essentiel de considérer les relations entre les éléments issus de l'œuvre de l'Homme et ceux découlant des processus naturels. Nous pensons ici aux conditionnements réciproques entre nature et société, comme par exemple entre les Andes et la civilisation inca ou le Nil et la civilisation égyptienne. Nous faisons aussi référence aux risques et impacts environnementaux qui leur sont liés, comme ce fut le cas entre le Vésuve et l'antique Pompéi, ou Venise et la pression touristique. Il faut finalement évaluer les modalités de protection et de valorisation du territoire également en termes de développement et de durabilité, par exemple dans le domaine de l'exploitation des ressources naturelles en respectant les attentes des générations futures.

La géomorphologie est l'une des disciplines qui s'occupent de l'interprétation des aspects physiques du paysage (Reynard 2004). Elle a pour objectifs l'étude et l'explication des formes du relief terrestre, et en particulier des causes qui génèrent, modifient et régulent son évolution. Si nous nous rapportons aux définitions du terme *culture* que nous avons exposées ci-dessus, les relations entre la géomorphologie et les éléments culturels d'un territoire peuvent schématiquement être considérées sous deux angles étroitement liés :

- la géomorphologie peut être comprise comme **l'une des composantes du patrimoine culturel (au sens large)** d'un territoire, au même titre que les œuvres d'art, les monuments historiques, les biens scientifiques, etc. ;
- on peut aussi considérer les **rapports** entre certaines **composantes culturelles (au sens strict)** d'un territoire (biens archéologiques, historiques, architecturaux) et le **contexte géomorphologique** dans lequel elles s'inscrivent.

Cette double relation nous amène à introduire le concept de **Géomorphologie culturelle** qui peut être définie comme la *« discipline qui étudie la composante géomorphologique d'un territoire soit comme élément culturel du paysage, soit dans les interactions avec les biens culturels de type archéologique, historique, architecturaux, etc. »*.

Le **paysage** peut également être considéré comme un **bien culturel**, plus complexe et morphogénétiquement étendu et continu, qui détient et communique des valeurs, dans lesquelles chacun peut s'identifier et dont la phase d'observation constitue le premier pas vers sa compréhension. En ce sens, le concept de paysage revêt également une dimension sociale et peut être proposé comme objet d'étude aux fortes implications didactiques, surtout si l'on veut éduquer l'Homme, spécialement l'Homme occidental, à un nouveau rapport à la nature.

Il faut toutefois admettre la difficulté à définir de manière univoque le paysage (Reynard 2004). On peut donc se demander s'il est vraiment nécessaire d'en donner une définition. Nous pensons qu'il est plus important d'amener le lecteur à une échelle de valeurs suscitée par exemple par la sensibilité artistique. Nous concluons ainsi cette première partie en rappelant ce qu'a écrit le philosophe et historien des sciences Michel Serres en voulant mettre en évidence le caractère aléatoire de toute volonté d'interprétation rationnelle de la réalité : *« le paysage commence quand chaque science exacte ou humaine se tait »*.

2. La géomorphologie comme composante du patrimoine culturel au sens large

Dans les années 1970, l'UNESCO a institué une Convention pour la protection du patrimoine culturel et naturel mondial de valeur exceptionnelle et établi une liste de biens sans cesse mise à jour. Ce sont maintenant plus de 700 sites qui sont inscrits au Patrimoine Mondial de l'Humanité. Cette liste est très éclectique. A titre d'exemple, citons les pyramides égyptiennes, les Iles Galapagos, Venise, le Grand Canyon, les peintures d'Altamira, la forêt de gorilles du Zaïre, le camp de concentration d'Auschwitz, la Grande Muraille de Chine, différents centres historiques, parcs, temples, zones archéologiques, grottes, etc. Les objectifs de protection se heurtent souvent aux risques naturels, aux intérêts économiques, à la pression touristique, à l'urbanisation, à l'intolérance religieuse, ethnique ou politique, qui, dans différentes parties du monde, caractérisent la société moderne. Un exemple emblématique de cette situation est la récente destruction de Buddhas par le régime taliban afghan.

Les **biens culturels** peuvent grosso modo être subdivisés en biens naturels et biens de l'œuvre de l'Homme. Les biens naturels sont de différents types et origines. On peut les classer en biens de nature biologique (zoologique, botanique, paléontologique, etc.) ou non (géologiques, géomorphologiques, pétrographiques, minéralogiques, etc.).

A ces derniers, nous lions le concept de **géodiversité** (Sharples 1993, Dixon 1996, Piacente & Poli 2003). Ce terme, récemment introduit dans le monde scientifique, est lié aux concepts de sites géologiques, de géoconservation et de biodiversité. La géodiversité, qui considère que la variété des environnements géologiques est à la base de la variété de la Vie sur la Terre, est un concept qui peut être assimilé et relié aux communautés biologiques et à l'hétérogénéité des espèces (biodiversité) et qui se rapporte aux structures sociales et culturelles. Mais, contrairement à la biodiversité, qui a fait l'objet de diverses études et de définitions formelles publiées, le terme et le concept de géodiversité sont encore peu diffusés, autant dans la littérature scientifique que dans les actes législatifs de protection du patrimoine naturel. Ainsi, les préoccupations et l'intérêt démontré par la communauté internationale pour la protection de la biodiversité contraste fortement avec le faible intérêt relatif à la géodiversité. Cette situation est certainement liée au gros retard, tant culturel que législatif, enregistré au niveau international dans le domaine de la protection du patrimoine géologique, une situation qui dérive notamment de la conception largement diffusée de l'immuabilité, dans le temps et dans l'espace, des biens géologiques, qui ne nécessiteraient ainsi pas de mesures de gestion ou de protection. Il faut noter finalement que si le terme de géodiversité a été assez largement utilisé dans les publications récentes sur la géoconservation et sur le patrimoine géologique, aucune définition formelle claire n'a pour le moment été proposée.

Ce qui toutefois a été clairement mis en évidence (Piacente & Poli 2003), c'est que les biens géologiques en général, et les biens géomorphologiques en particulier, représentent de manière emblématique la géodiversité qui caractérise les différents paysages. Il est donc nécessaire de développer des études approfondies sur la géodiversité, un concept dont les potentialités scientifiques, mais également culturelles et sociales, et par conséquent également éducatives, semblent tout à fait intéressantes. Ces valeurs scientifiques, sociales et culturelles doivent être diffusées et préservées en tant que substrat unique, et souvent irremplaçable, des paysages et témoins de la **Géohistoire** (Panizza & Piacente 2003, Pralong 2004).

L'intérêt croissant pour les biens paysagers, tant au niveau scientifique que législatif, a provoqué le développement de recherches dans différents pays et au niveau international. Ces recherches visent l'étude, l'évaluation et la valorisation de sites géomorphologiques d'intérêt particulier. Ces éléments du paysage, qualifiés de **Géomorphosites**, sont considérés comme des *« formes du relief dont les attributs géomorphologiques particuliers et significatifs en font une composante du patrimoine culturel au sens large d'un territoire donné »* (Panizza 2001). Il s'agit par exemple des éléments les plus spectaculaires d'un paysage : un cirque torrentiel, un pic, un pont naturel, une falaise, et d'autres éléments du relief qui ont depuis longtemps suscité un intérêt en raison de leur composante scénique. Mais ce ne sont pas uniquement les

aspects spectaculaires des formes du relief qui leur donnent de la valeur, mais aussi, et parfois surtout, d'autres traits moins visibles et plus durables liés à leur caractère plus général de bien culturel.

Ainsi, les **attributs** qui peuvent conférer de la valeur à une forme du terrain, et ainsi la transformer en bien géomorphologique, sont de quatre types : scientifique, culturel, socio-économique et scénique. On retrouve bien sûr ces attributs aussi dans d'autres biens culturels. Nous précisons ici leurs caractéristiques.

Du point de vue *scientifique* dans le domaine de la géomorphologie, un bien naturel peut avoir de l'importance selon différentes valeurs scientifiques (Panizza & Piacente 1989) : comme exemple d'évolution géomorphologique, par exemple une doline, comme objet didactique exemplaire, par exemple un relief de bad-lands ou un glissement de terrain, comme témoin paléogéomorphologique, par exemple un arc morainique ou un cirque glaciaire pléistocène. Une forme du relief peut également être considérée comme un bien géomorphologique pour sa valeur écologique, par exemple en tant qu'habitat exclusif de certaines espèces végétales ou animales, qui à leur tour constituent un élément indispensable d'un écosystème particulier ; c'est le cas de certains milieux humides ou de certains dépôts détritiques. Dans ce cas, ce ne sera pas la géomorphologie, mais une autre discipline scientifique, par exemple la botanique ou la zoologie, qui devra évaluer la qualité scientifique de ce bien géomorphologique. Dans d'autres cas, ce sera par exemple au tour du préhistorien de donner une valeur scientifique à une morphologie particulière, comme une grotte ou une vire qui aura constitué le site d'une ancienne occupation anthropique.

Du point de vue *culturel*, un bien géomorphologique peut faire partie ou être le témoin d'un événement artistique ou d'une tradition culturelle, comme par exemple certains paysages représentés par les peintres, comme la montagne Sainte-Victoire de Cézanne, ou décrits par les poètes, comme la Pietra di Bismantova de Dante ou le Mont Olympe, considéré comme la résidence des dieux, ou le Mont Sinaï, où Moïse reçut les Tables des Commandements.

Un bien géomorphologique peut également avoir une valeur *socio-économique*, s'il peut être utilisé pour des buts touristiques ou sportifs, comme par exemple un littoral marin, une vallée alpine, ou encore un parcours naturalistique ou une paroi rocheuse équipée pour l'escalade.

Finalement, entre également dans la valeur des biens géomorphologiques la composante *scénique*, soit en raison de sa qualité spectaculaire intrinsèque, soit comme appel et attraction permettant une sensibilisation aux problématiques environnementales.

Les tâches de la géomorphologie dans le processus d'évaluation des différents attributs se limitent surtout aux aspects de type scientifique. La première étape de l'évaluation consiste en la réalisation d'une *carte géomorphologique* par des relevés sur le terrain et l'analyse de photographies aériennes. Dans un deuxième temps, on dérive de cette première carte, une *carte des unités géomorphologiques*, dans laquelle les unités sont regroupées selon leurs caractéristiques morphogénétiques (par exemple glaciaires, fluviales, karstiques, structurales). Ces groupes

contiendront des éléments plus détaillés tels que les cirques glaciaires et les dépôts morainiques, les méandres et terrasses fluviatiles, les grottes et dolines karstiques, les escarpements de failles, etc. Durant cette phase, il faudra déterminer si les formes relevées contiennent des attributs scientifiques particuliers, selon une ou plusieurs valeurs, qui leur donneront un caractère de bien géomorphologique, par exemple en fonction de leur exemplarité didactique et/ou comme héritage paléogéomorphologique. Sur la base de ces évaluations, on opèrera une sélection des éléments géomorphologiques de valeur pour réaliser une *carte des géomorphosites*. Une phase ultérieure de la recherche consistera à attribuer une *valeur* qualitative aux géomorphosites sélectionnés, en fonction de leur degré d'intérêt scientifique. On attribuera finalement une valeur quantitative, non seulement pour permettre une comparaison entre géomorphosites sélectionnés, mais surtout dans le but de les confronter avec d'autres composantes environnementales.

3. Les rapports entre la géomorphologie et le patrimoine culturel au sens strict

3.1 Concepts généraux et méthodologie

Dans ce chapitre, nous exposons les concepts, les méthodes et différents exemples de relations entre le patrimoine culturel de type archéologique, historique, architectural, etc., et le contexte géomorphologique dans lequel ils sont intégrés. Dans un premier temps seront présentés des aspects généraux (Panizza & Piacente 2000), avant de passer à quelques exemples plus spécifiques (Panizza 2003).

Du point de vue méthodologique, nous proposons une mise en œuvre en cinq phases (Panizza & Piacente 2000). La première phase consiste à déterminer le *cadre physique* dans lequel est inséré le bien culturel au sens strict, soit en termes d'évolution géologique et géomorphologique, soit en termes de ressource naturelle (matières premières, lithologie, morphologie, hydrologie, etc.), soit en termes de stabilité et donc d'aléas naturels (instabilités, glissements de terrain, inondations, tremblements de terre, éruptions volcaniques, etc.).

Il faudra ensuite considérer les *raisons géomorphologiques* qui ont conditionné la localisation du bien culturel. En effet, si la construction d'un site historique répond généralement à des exigences socio-économiques, de type urbain, religieux, défensif, etc., d'un autre côté, la zone dans laquelle le bien culturel est inséré peut également être choisie en fonction de ses caractéristiques environnementales, par exemple lithologiques, par la présence de matériaux de construction, hydrologiques, par la présence d'un cours d'eau, géomorphologiques, par la présence d'un site protégé ou au contraire bien dégagé, etc.

La troisième étape consistera à déterminer si le bien culturel est soumis à des aléas naturels (dans notre cas de type géomorphologique) et par conséquent sujet à des *risques naturels* (Panizza 1996). Dans ce cas, il s'agira de réaliser des ouvrages de protection ou de réduction des risques.

Il faudra également déterminer si l'exploitation du site culturel, par exemple sous la forme d'initiatives sociales ou touristiques, peut créer des impacts négatifs sur l'environnement naturel, en particulier géomorphologique (*impacts environnementaux*, Panizza 1996).

Il faut finalement garder à l'esprit qu'une gestion correcte d'un bien archéologique ou historique ne peut ignorer son *intégration* dans un contexte plus large (Panizza & Piacente 1991, 1999). De cette manière, on pourra exploiter autant le bien culturel que son contexte, avec des retombées positives en termes socio-économiques, tant dans le domaine de la valorisation que dans celui de la conservation. Une opération de ce type, visant à intégrer tant les actions de protection que les initiatives de valorisation, doit nécessairement passer par une forme de connaissance interdisciplinaire et d'éducation environnementale.



Fig.1 Le Mont St-Michel : un bien culturel dans un contexte géomorphologique complexe et fortement modifié par les activités humaines.

Le Mont St-Michel (fig. 1) constitue à ce titre un exemple significatif. Il s'agit d'une île granitique située dans la baie homonyme près de l'embouchure du Couesnon. Sur cette île se dresse un complexe d'édifices monumentaux qui en font l'un des lieux les plus intéressants de la France septentrionale. Le cœur principal est constitué par une abbaye bénédictine qui domine le versant escarpé de l'île. Le complexe s'est développé à partir d'un oratoire dédié à St-Michel, fondé en 708 apr. J.-C. Successivement ont été érigés une église carolingienne (Xe siècle), une église romane (XI-XIIe siècle), un monastère, un cloître et un chœur gothique (entre le XIIIe et le XIVe siècle). Une des caractéristiques les plus singulières du site est le fait qu'en fonction du rythme des marées hautes et basses, l'île est alternativement isolée ou reliée à la terre ferme. Il s'agit donc d'un paysage unique, magique et en continuelle mutation, où se déverse depuis des siècles une autre marée, d'abord de pèlerins, maintenant surtout de touristes ! Comme toutes les baies, celle du Mont St-Michel a tendance à s'ensabler. Ce phénomène naturel a été accentué au cours des siècles par les interventions humaines : les digues fixes, les canalisations, les barrages sur le Couesnon ont eu pour effet de

diminuer la vitesse et le débit du cours d'eau, et par conséquent, l'énergie nécessaire à l'évacuation des sédiments, et finalement de diminuer le reflux de la marée et sa capacité à répartir les sédiments vers la mer ouverte. Il s'en est suivi le développement d'une flore marine particulière qui elle-même retient les sédiments dans la baie. Quant au raccordement de l'île à la terre ferme par une route construite sur un terre-plein artificiel, il a modifié la physionomie originelle du site. Une étude interdisciplinaire, mêlant des compétences hydrauliques, géomorphologiques, biologiques, etc., et une modélisation du contexte environnemental en laboratoire, a permis de trouver une solution pour reconstituer les conditions naturelles. Une digue mobile sera construite qui permettra de réguler les débits du Couesnon, dont un des bras sera dévié afin de diminuer ses apports détritiques dans la baie. De cette manière, on augmentera l'action conjointe de la marée et du cours d'eau afin d'élever le reflux qui sera ainsi capable d'évacuer une partie des éléments détritiques. Le terre-plein et la route seront remplacés par une navette « écologique » sur passerelle. En une quarantaine d'années, le fond devrait s'abaisser d'environ 70 mètres et la surface marine devrait gagner 50 hectares, sans toutefois compromettre les activités traditionnelles telles que la culture de mollusques et la pêche à la ligne. Ce paysage unique, dans lequel se sont unis la mer et l'Homme, pour créer ce chef d'œuvre, patrimoine de l'humanité, sera ainsi recréé !

3.2 Trois approches

Pour étudier les rapports entre la géomorphologie et les biens culturels (*sensu stricto*) de manière plus spécifique, nous proposons trois types d'approche conceptuelle et par conséquent trois types de parcours méthodologiques (Panizza 2003) : une approche environnementale, une approche historique et une approche culturelle (au sens large). Ces différentes approches sont toutes de type pluridisciplinaire et ne constituent donc pas des facteurs de discrimination ; elles visent toutes trois à atteindre les même objectifs.

L'approche environnementale

L'approche environnementale étudie les rapports entre l'environnement, en particulier géomorphologique, et les biens archéologiques, historiques, architecturaux, etc., selon un schéma dans lequel l'environnement peut être considéré sous deux angles : comme ressource paysagère (par exemple les géomorphosites) et comme aléa naturel de type géomorphologique (érosion, instabilités). Les biens culturels (*sensu stricto*) peuvent être considérés soit en situation de vulnérabilité, c'est-à-dire susceptibles de dommages matériels, soit comme siège d'activités économiques, par exemple touristiques. Ces rapports peuvent produire des situations de risques et d'impacts (Panizza 1992).

Ce double rapport est exemplifié par le cas de Venise. Pour ce qui concerne les risques, la ville est le résultat d'une lutte perpétuelle contre l'environnement naturel, d'un contrôle permanent des transformations dont est sujette la lagune pour éviter autant l'atterrissement fluviatile que l'invasion par la mer à travers des brèches dans les cordons littoraux. L'élévation progressive du niveau de la mer et l'affaissement du sol d'origine naturelle et anthropique, associés à des évènements météorologiques extrêmes, provoquent de plus en plus fréquemment des

situations de hautes eaux qui elles-mêmes débouchent sur des situations de risque. En ce qui concerne les impacts environnementaux, la forte pression touristique et les activités qui en découlent provoquent une dégradation de la qualité écologique, autant physique que biologique, de la lagune.

L'approche historique

Dans cette approche, c'est l'histoire qui constitue l'axe interprétatif principal. Sont centraux les concepts de continuité et d'intégration entre le contexte paysager *actuel* et, en remontant dans le temps, son *histoire*, sa *préhistoire* jusqu'à sa *géohistoire*. Il s'agit par exemple d'étudier les rapports entre les exigences sociales, stratégiques et religieuses et le contexte géomorphologique d'un site. L'objectif est de reconnaître dans le paysage les interractions et les rapports qui se sont développés au cours du temps entre toutes les composantes « historiques » (au sens large) d'un paysage (Panizza & Piacente 2000).

Le site de Petra (fig. 2), en Jordanie, constitue un exemple emblématique. Ville rupestre et antique capitale du Royaume des Nabates, Petra est l'un des complexes monumentaux les plus singuliers et impressionnants du monde antique en raison de l'exceptionnelle qualité de ses constructions et de la position particulière du site. La ville a été construite dans un site extrêmement sûr, puisque le seul accès est constitué par le lit très étroit d'un cours d'eau cheminant dans une gorge aux parois élevées et très rapprochées. Ce passage, actuellement appelé *Siq*, est long de quatre kilomètres. Ses eaux ont été déviées à l'amont et partiellement canalisées dans un aqueduc creusé dans la roche. Des temples, des sanctuaires, des colonnades, des habitations, des tombes et même un théâtre ont été creusés sur les parois et sur les versants. Tous ces monuments sont riches en sculptures, décorations, bas-reliefs et fresques. En raison de l'altération naturelle de la roche, les parois, et parfois les monuments, prennent des couleurs rouges, jaunes et brunes. Ici, la géologie, la géomorphologie, l'archéologie, la préhistoire, l'histoire, la sociologie, l'ingénierie, l'architecture, la scénographie, la religion, le culte des morts, le commerce et l'économie liée au tourisme offrent un exemple de continuité et d'intégration de toutes ces composantes en termes historiques.

L'approche culturelle (au sens large)

Cette troisième approche analyse le rapport et l'intégration culturelle des sciences humaines et naturelles. On s'intéresse par exemple aux rapports entre la construction, la dégradation et la restauration d'un site architectural et la provenance, les caractéristiques et la susceptibilité à la détérioration des matériaux de restauration. Plus généralement, il s'agit de répondre aux exigences toujours plus marquées d'une culture « néo-humaniste », c'est-à-dire prônant une unité de la culture (Panizza 1989).

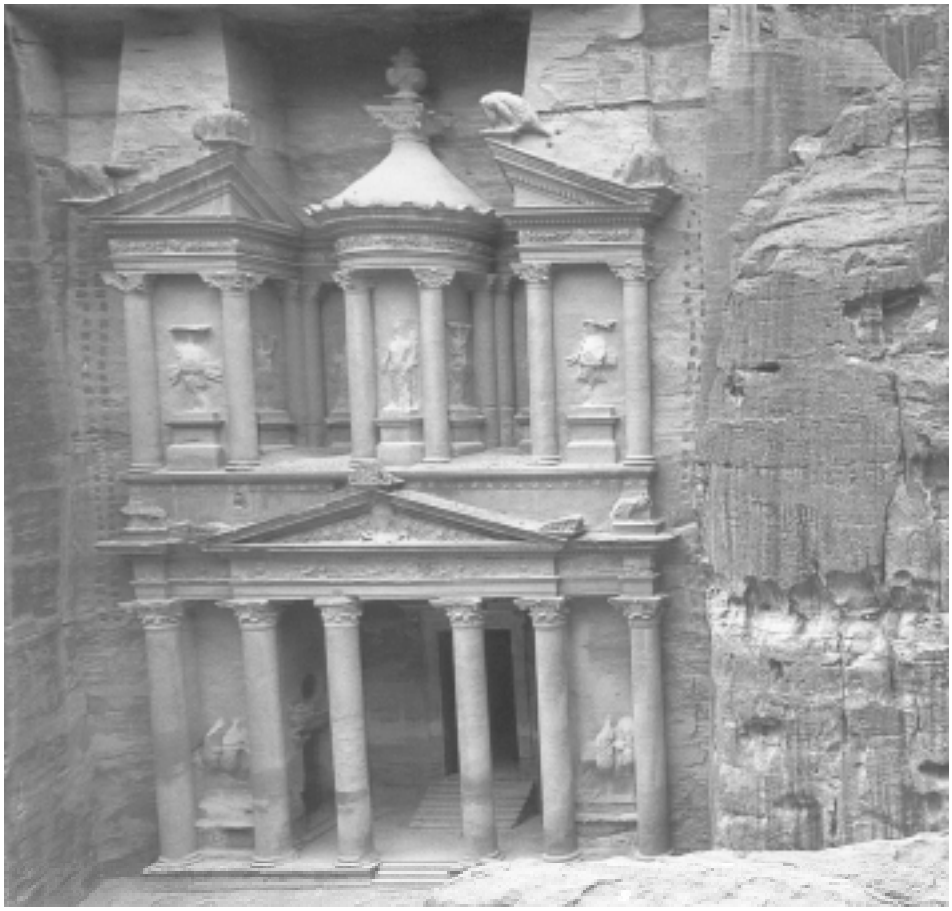


Fig. 2 Le site de Petra (Jordanie), un exemple de continuité et d'intégration historique de différents biens culturels.

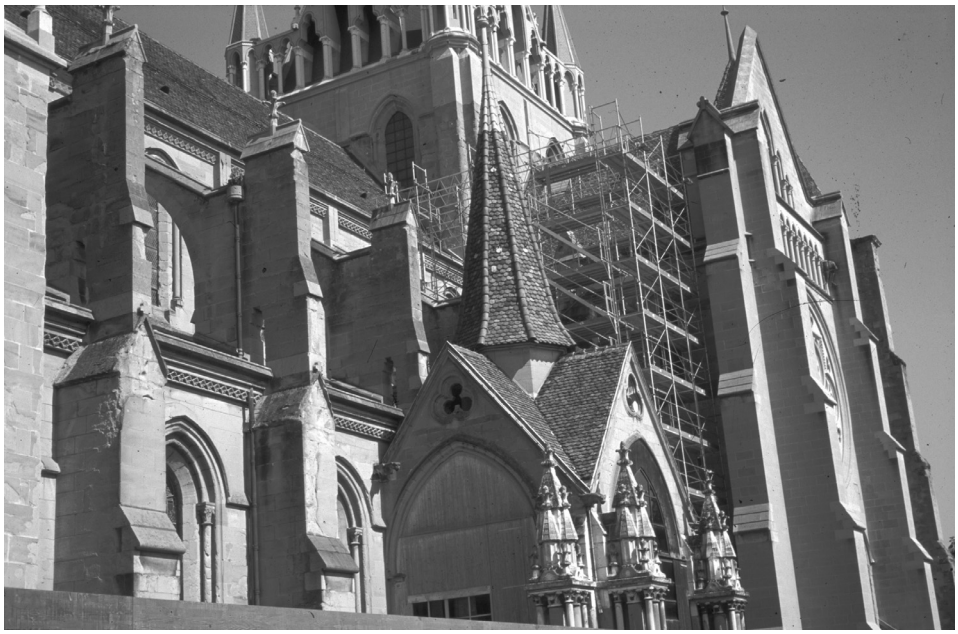


Fig. 3 Cathédrale de Lausanne : des pierres d'horizons lithologiques et de sites d'extraction différents de ceux utilisés pour la construction.

Un exemple des potentialités de cette approche est donné par les problèmes de restauration des cathédrales gothiques de Strasbourg (France) et de Lausanne (Suisse). Toutes deux sont construites en grès, du Trias pour la première, de l'Aquitanien pour la seconde, et toutes deux souffrent de problèmes d'altération et de désagrégation des matériaux. Mais la nécessité de remplacer les pierres détériorées a débouché sur deux approches diverses. A Strasbourg, on a essayé d'utiliser des matériaux provenant des mêmes horizons lithologiques que les pierres originales et si possible des mêmes carrières en se basant sur une rigoureuse reconstitution historique. A Lausanne, au contraire, les matériaux utilisés sont complètement différents des pierres originales, tant du point de vue lithologique que de la provenance géographique. Ce choix a été motivé par la difficulté de retrouver les roches originales, dans un environnement fortement urbanisé, et par la meilleure résistance à l'altération des pierres choisies pour les remplacer (Reynard et al. 2003) ; le résultat est toutefois assez déconcertant (fig. 3). Les deux solutions découlent d'approches très contrastées et ainsi d'une politique culturelle différente.

4. Développement durable

Le concept de *développement durable* constitue l'un des principaux fondements pour la définition des futures politiques économiques, environnementales et sociales, tant à l'échelle mondiale, nationale que régionale. L'un des principaux constituants de la *durabilité* est la durabilité environnementale, à savoir la capacité de conserver pour le futur la qualité et le renouvellement des ressources naturelles, le maintien de l'intégrité des écosystèmes, afin d'éviter que les éléments dont dépend la vie sur terre ne soient transformés au-delà des capacités de régénération ou ne soient dégradés jusqu'à déterminer une réduction permanente des capacités de reproduction, et finalement menacer la conservation de la biodiversité.

Le développement durable devrait garantir la qualité de la vie, l'accès aux ressources naturelles, ainsi que la protection de l'environnement. Par le concept de « qualité de vie », il prend un sens plus étendu qui comprend l'ensemble des satisfactions spirituelles telles que l'amélioration de sa propre culture, le sens de la justice ou encore le goût esthétique.

Parmi les nombreuses disciplines qui offrent une contribution à la problématique du développement durable, la géomorphologie joue un rôle important dans les questions de gestion de l'environnement, notamment dans les problèmes de régénération des zones dégradées par l'anthropisation. Ces derniers concernent notamment le choix des solutions de réhabilitation en termes de « naturalité » : par exemple, dans le domaine de la réhabilitation des carrières et gravières, des règles précises n'existent pas et il faut ainsi, de cas en cas, mettre sur pied une méthodologie adéquate. De cette manière, il sera possible de guider de manière efficace les activités de réhabilitation et de gestion, et ainsi d'orienter le développement futur des formes du paysage, une question centrale dans la mise en œuvre de la durabilité environnementale.

L'un des espaces privilégiés pour l'analyse du développement durable est la *ville*, en raison de la forte concentration d'activités économiques, résidentielles, culturelles, d'utilisation du sol, etc. C'est également le lieu de la plus forte pollution et consommation d'énergie. C'est donc là que l'on trouvera la plus haute densité de phénomènes à fort impact environnemental. Dans un tel contexte, le rapport entre l'Homme et la nature a perdu son équilibre, l'environnement est altéré et la capacité de l'Homme à modifier les territoires de manière à créer des villes durables permettant le maintien et le renouvellement des ressources nécessaires est compromise.

Il en découle une certaine crise des sociétés urbaines qui sont confrontées à la matérialité des écosystèmes terrestres. D'où l'idée que la culture de la ville et du territoire, basée notamment sur une bonne connaissance historique des transformations qui ont marqué les rapports entre l'environnement urbain et les ressources naturelles, peut favoriser des programmes et des actions durables pour la ville contemporaine. Une telle idée devrait se concrétiser par la construction de formes de savoir commun et la diffusion d'instruments d'information toujours plus précis et complexes qui répondent aux besoins des citadins dans leur volonté de connaissance des transformations des zones urbaines et des futurs projets possibles.

A notre avis, une « ville durable » doit pouvoir trouver le bon rapport entre l'espace urbain et son territoire environnant, en récupérant l'identité et la mémoire des lieux par une approche culturelle de type interdisciplinaire. Un environnement stimulant de recherche se définit dans ce sens par l'étude des rapports que les biens culturels (au sens strict) entretiennent avec leur environnement historique, scientifique et paysager dans lequel ils sont inscrits. Une telle approche peut être à la base d'une gestion dynamique de la ville, qui recherche à la fois sa promotion culturelle, sociale et économique et une résolution des problématiques des risques et impacts environnementaux. Les objectifs de recherche devraient en particulier être les suivants :

- mise au point d'un réseau de connaissances et mise en évidence des relations fondamentales existant dans la ville : il s'agit de définir les variables physiques et biologiques qui constituent le système intégré « ville », autant dans leurs particularités spécifiques que dans la mise en évidence de leurs interrelations qui ont influencé au cours du temps la constitution de la ville et son évolution ;
- intégration entre les différentes disciplines impliquées dans la recherche afin de reconstituer l'évolution des transformations environnementales. La mise en évidence des relations entre processus actuels et passés constituera une base paradigmatique pour l'élaboration des projets futurs.

5. La valorisation

Dans une société complexe et changeante comme la société actuelle, où les déplacements sont très rapides et les distances semblent être annulées, le lien avec le *lieu*, avec un territoire d'appartenance, paraît se

distendre. Toutefois, plus le lieu proche ou usuel est dépassé, voire remplacé, par de multiples autres lieux plus éloignés et exotiques, plus ce lien devient fort, dans une sorte de repli sur la recherche d'une identité topologique. C'est en fait cette identité qu'il s'agit de faire émerger en mettant en évidence comment au cours de l'histoire, les structures sociales, la religion, la culture en général ont toujours trouvé leurs racines et leur expression la plus basique dans le paysage physique, dans les formes et dans les éléments géologiques les plus apparents, dans les pierres de construction et leurs caractéristiques esthétiques et fonctionnelles, en les exaltant et en leur conférant un sens et une valeur profonds.

Une culture du paysage doit ainsi naître de la conception que le paysage est la synthèse de tout ce qui est naturel et humain. Ceci n'est possible que si la *culture* devient *culte*, dans son acception latine, de manière à ce que chacun, dans son propre parcours de vie, puisse avoir accès à une clé d'interprétation et de lecture autonome du rapport Homme-Nature. Ceci est possible en aménageant le territoire avec des instruments de connaissances adéquats et accessibles à tous, sans toutefois exagérer avec les aménagements logistiques et les infrastructures qui pourraient « dénaturer » et ainsi « artificialiser » les lieux. Que découvre-t-on finalement dans ces Parcs dits naturels dont la visite offre presque toujours à l'œil des situations artificielles… donc des situations d'anormalité ? Des informations, des dépliants, une signalétique de type supermarché, plus de centres d'accueil que de situations naturelles ! Et si le visiteur n'avait pas envie de tout savoir, et si par hasard il avait envie de ne rien savoir de plus que ce qu'il est capable de découvrir par lui-même ? Et si finalement, il était paresseux, de cette paresse qui amène à penser ?

Nous sommes convaincus que ce ne seront pas les études et les instruments législatifs relatifs à l'environnement qui pourront changer fondamentalement notre style de vie, mais bien une connaissance consciente du rapport de l'Homme à la nature et la participation directe. A l'intérieur d'un parc ou d'une oasis, nous sommes nous-mêmes une espèce protégée, et non des protecteurs ; à l'extérieur, nous redevenons nous-mêmes.

Cette pauvreté du rapport que nous avons avec la nature se reflète tout particulièrement dans notre besoin de photographier, un besoin qui tue toute autre approche ou connaissance, comme si en photographiant, pour être sûrs d'y avoir été, nous admettions de ne plus avoir de mémoire et nous préférions l'image au réel. Dans les civilisations qui ont toujours eu un respect pour les éléments naturels – Amazonie, Australie –, l'Homme projette sur elle sa propre âme et ses propres sentiments. En d'autres termes, la nature n'acquiert une valeur qu'en passant par toute la gamme des sens humains.

Valoriser signifie avant tout communiquer. Une communication réussie est donc un premier pas vers une valorisation durable et acceptée par tous. Valoriser signifie aussi expérimenter des voies nouvelles qui englobent également la sphère des rapports affectifs et émotifs. Elles doivent permettre de créer des racines dans lesquelles nous puissions reconnaître notre propre identité, qui est aussi une réalité territoriale, afin de reconnaître quelle part de nous-mêmes et de notre histoire est

liée et dépendante de la Terre. Ceci afin de ne pas répéter les politiques du passé qui ont créé des musées, des parcs et des aires protégées trop peu liées à leur contexte, devenant ainsi souvent des exemples d'îles stériles ou de monuments inutiles.

Les réalisations dans le domaine de la valorisation du patrimoine paysager, et en particulier du patrimoine géologique et géomorphologique permettent de tirer les enseignements suivants (Bini & Poli 2003) : la complexité d'une approche essentiellement catalographique, les limites du système conservationniste, trop souvent insuffisamment finalisé et basé sur des connaissances trop circonscrites à l'élément étudié, une protection très souvent inspirée des modèles déterministes, l'absence d'une vision systémique et intégrée des ressources territoriales, l'absence de soutiens financiers spécifiques pour la réhabilitation et la valorisation, des propositions d'intervention très souvent imposées d'en haut, sans prise en compte de l'avis des populations locales, qui subissent ainsi des actions dont elles ne comprennent ni l'importance, ni le sens. Ce modèle doit nécessairement être dépassé si nous voulons vraiment faire sortir la protection de la nature de ses aspects trop strictement scientifiques et si nous voulons vraiment faire du patrimoine naturel un instrument de communication de la science et de développement local du territoire. Il faut pour cela définir des politiques de protection active des sites d'intérêt géologique et de valorisation des paysages dans lesquels ils sont intégrés. On procèdera de manière analogue pour la réalisation de projets touristiques et plus généralement économiques de tels sites à l'échelle locale.

Rappelons pour conclure ce que disait la *Déclaration des droits de la Terre* (Collectif 1994) en montrant que l'Histoire de l'Homme nous raconte son évolution, ses conquêtes, sa domination sur les autres êtres vivants, sa fragilité, et que, de la même manière, l'Histoire de la Terre raconte l'origine de notre planète, des continents en mouvement, de la formation des chaînes de montagnes, de la disparition des océans ou de l'extinction massive des espèces animales et végétales, le tout essentiellement à travers les lieux où se manifestent, ou se sont manifestés, ces évènements.

En conclusion, nous pouvons revenir sur le concept et sur la définition du *paysage*, en affirmant que ce dernier n'a pas de sens en soi, mais qu'il dépend de celui qui le regarde.

Remarque des éditeurs

Ce texte constitue la traduction d'une partie de l'ouvrage *Geomorphologia Culturale* publié en 2003 par les deux auteurs (Panizza & Piacente 2003). Le texte italien a été traduit par Emmanuel Reynard.

Bibliographie

Bini M, Poli G. (2003). Modelli e strumenti per "comunicare" la Geologia, In: *La Memoria della terra, la terra della memoria*, Bologna, Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia / Regione Emilia-Romagna / Edizioni L'inchiostroblu, 128-134.

Collectif (1994). *Actes du premier Symposium International sur la Protection du Patrimoine Géologique*, Digne-les-Bains, 11-16 juin 1991, Mémoires de la Société Géologique de France, N° 165.

Dixon G. (1996). *Geoconservation : an international review and strategy for Tasmania*, Tasm. Parks & Wildlife Serv. Occas. Pap., 35.

Panizza M. (1989). Beni « geologici » e cultura del paesaggio, In : *Atti Convegno Int. Accad. Naz. Lincei*, Roma, 85-86.

Panizza M. (1992). Sulla valutazione dei Beni Ambientali, *Mem. Descr. Carta Geol. Italia*, 42, 479-484.

Panizza M. (1996). *Environmental Geomorphology*, Amsterdam, Elsevier.

Panizza M. (2001). Geomorphosites : concepts, methods and example of geomorphological survey, *Chinese Science Bulletin*, 46, Suppl Bd, 4-6.

Panizza M. (2003). Géomorphologie et tourisme dans un paysage culturel intégré, In: Reynard E., Holzmann C., Guex D. Summermatter N. (Eds.), *Géomorphologie et tourisme*, Lausanne, Institut de Géographie, Travaux et Recherches n° 24, 11-18.

Panizza M., Piacente S. (1989). Cultura del paesaggio e offerta turistica, In : *FAST & TCI, Atti del Convegno Internazionale "Turismo e ambiente nella società post-industriale",* Milano 9-10 marzo 1989, 839-843.

Panizza M., Piacente S. (1991). Relationships between cultural resources and the natural environment, In : *Proceedings of the European Symposium « Science, Technology and European Cultural Heritage »,* Bologna, 13-16 June 1989, Oxford, Butterworth-Heinemann, 787-793.

Panizza M., Piacente S. (1999). Conoscenza geologica e gestione dei beni architettonici, *Atti del Convegno Internazionale « Archeologia e Ambiente »*, Ferrara, 3-4 aprile 1998, Forli, ABACO, 185-190.

Panizza M., Piacente S. (2000). Relazioni tra scienze della terra e patrimonio storico-archeologico, *Atti del Convegno GeoBen 2000*, Torino, 7-9 giugno 2000, 723-730.

Panizza M., Piacente S. (2003). *Geomorfologia culturale*, Bologna, Pitagora Ed.

Piacente S., Poli G. (2003). *La memoria della Terra, la terra della memoria.* Bologna, Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia / Regione Emilia Romagna / Edizioni L'inchiostroblu.

Pralong J.-P. (2004). Pour une mise en valeur touristique et culturelle des patrimoines de l'espace alpin : le concept d' « histoire totale », In : *Histoire des Alpes. Tourisme et changements culturels*, 2004/9, 301-310.

Reynard E. (2004). La géomorphologie et la création des paysages, In: Reynard E., Pralong J.-P. (Eds.). *Paysages géomorphologiques*, Compte-rendu du séminaire de 3ème cycle CUSO 2003, Lausanne, Institut de Géographie, Travaux et Recherches N° 27, 2004, 9-20.

Reynard E., Roethlisberger V., Holzmann C. (2003). Géologie, géomorphologie et tourisme urbain. Le cas de Lausanne, In: Reynard E., Holzmann C., Guex D. Summermatter N. (Eds.), *Géomorphologie et tourisme*, Lausanne, Institut de Géographie, Travaux et Recherches n° 24, 203-211.

Sharples C. (1993). *A methodology for the identification of significant landforms and geological sites for geoconservation purposes*, Rep. Tasm. For. Comm. (Australia).

Géomorphologie et culture
Exemples de valorisation en Emilie Romagne (Italie)

CORATZA Paola
Dipartimento di Scienze della Terra, Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia
Largo S. Eufemia 19 – Modena (Italia)

Coratza.Paola@unimore.it

Résumé

En Italie, comme dans d'autres pays, la composante géologique du paysage n'est pas considérée comme un bien culturel. Il est donc nécessaire de trouver de nouveaux moyens et de nouvelles stratégies pour améliorer la sensibilité aux géosciences des milieux scientifiques et de la société en général. C'est dans ce but qu'un projet a été réalisé sur la base d'une collaboration entre le Département des Sciences de la Terre de l'Université de Modena et Reggio Emilia et le Service Paysage, Parcs et Patrimoine Naturel de la Région Emilie Romagne. L'objectif est de recenser et évaluer les sites géologiques d'intérêt les plus importants et de développer des itinéraires touristico-culturels et éducatifs. Les itinéraires présentés ici sont un exemple de la manière dont la géologie peut représenter le point de départ d'un voyage dans les sciences, l'art, l'histoire et la littérature de notre région. Le premier itinéraire est plutôt scientifique et est lié aux caractéristiques physiques et anthropologiques des affleurements ophiolithiques de la région. Le second itinéraire peut être qualifié de géologico-littéraire puisqu'il considère la manière selon laquelle la morphologie de l'Emilie Romagne a inspiré les poètes et la culture. Ces itinéraires ont un double objectif : promouvoir les géosciences, mal connues dans les médias et le grand public, et offrir de nouvelles perspectives professionnelles pour les jeunes géologues.

Abstract

In Italy, as in most countries, the geological component of the landscape has not yet been given its real value as a cultural asset. It is therefore necessary to find new ways and strategies to increase the awareness and sensitivity not only of the scientific world and institutions but also of society in general. From this viewpoint, a project has been undertaken with the collaboration of the Department of Earth Sciences of Modena and Reggio Emilia University and the Emilia-Romagna Region – Landscape, Parks and Natural Heritage Service. The aim of this project is to census and rate the most important sites of geological interest and develop cultural-tourist itineraries and educational routes. The itineraries presented in this article are an example of how geology can be a starting point and provide continuity for a journey offering close encounters with our region's science, art, history and literature. The first itinerary is more strictly scientific and is linked to the

In: Reynard E., Pralong J.-P. (Eds.). *Paysages géomorphologiques*, Compte-rendu du séminaire de 3ème cycle CUSO 2003, Lausanne, Institut de Géographie, Travaux et Recherches N° 27, 2004, 258 p.

features of the physical environment and the anthropogenetic aspects characterising ophiolitic ridges. The second itinerary can be defined as being geological-literary, since it was developed by considering how the morphological features of the landscape in Emilia-Romagna have inspired poetry and culture. Such geological itineraries have a double aim: to promote the awareness of Earth Sciences, so little known among media or public opinion; and to offer new professional perspectives to young or unemployed geologists.

1. Avant-propos conceptuel

En Italie, comme du reste à l'étranger, on a enregistré ces derniers temps de nombreuses initiatives qui soulignent une sensibilité toujours plus importante pour le thème des Biens culturels ; il y a eu des signes précis autant au niveau mondial, comme l'ont témoigné de nombreuses initiatives lancées par l'UNESCO, qu'au niveau scientifique, qui se sont souvent concrétisées avec des initiatives juridiques de recensement, de protection et de réhabilitation. Ainsi l'intérêt pour la défense et la sauvegarde du patrimoine géologique, dans son acception la plus large, augmente dans l'opinion publique, qui commence à lui reconnaître une valeur non seulement scientifique et/ou esthétique, mais aussi sociale et étique en tant que ressource limitée et non renouvelable.

En se référant a ce qui a été énoncé dans la *Déclaration Internationale des Droits de la Mémoire de la Terre*, le paysage géologique représente le « livre du passé, écrit dans les roches et dans le paysage avant notre venue » et « de la même manière qu'un vieil arbre qui conserve l'enregistrement de sa vie, la Terre maintient les « mémoires » du passé écrites dans ses profondeurs et sur sa surface, dans les roches et dans le paysage » (Collectif 1994). De ces mots émerge donc, de manière forte, la valeur historico-patrimoniale des biens géologiques, en mesure de remplir une fonction fondamentale dans la reconstitution non seulement de l'histoire géologique d'une région, mais aussi des environnements et des formes de vie du passé. Dans ce sens, en reconnaissant à la géologie la fonction d'archive de la « bibliothèque de la Terre », il s'agit d'opérer une politique de sensibilisation et de conservation des biens géologiques, fenêtres sur le passé de notre planète, pour que les générations futures puissent continuer à voir et connaître les traces imprimées par notre Géohistoire, en même temps histoire de la Terre avant l'Homme et histoire de l'Homme sur la Terre. Il s'agit d'une petite révolution dans le monde de la géologie : le bien géologique devient partie intégrante du concept de bien culturel selon la définition d'Emiliani (1974), puisqu'il participe intimement au concept de culture, comprise dans son acception classique, qui découle de ce que les latins appelaient *humanitas*, c'est-à-dire « l'ensemble des cognitions et des comportements à travers lesquels l'homme réalise son authentique nature humaine ». Dans cette optique, le paysage même est l'une des composantes de cette *humanitas*, en étant un lieu extraordinaire de multiples expressions de culture.

Suivant tout ce qui a été dit, il émerge clairement la nécessité d'effacer la dichotomie qui existait encore il y a quelques années et qui séparait artificiellement les biens liés à l'œuvre de l'homme et ceux naturels, et de préférer, par contre, une approche globale et interdisciplinaire qui tienne compte des relations étroites qui existent entre le contexte physique et la sphère biologique. L'étude des Biens culturels et des problèmes qui y sont liés doit inclure, en effet, de manière intégrée, les relations entre les composantes physiques et celles anthropiques qui, dans l'espace et dans le temps, ont interagi, se sont conditionnées et se conditionnent actuellement (Panizza & Piacente 2001, Panizza & Piacente 2004). Dans l'optique d'une approche interdisciplinaire des biens culturels, le rôle des Sciences de la Terre est fondamental, autant parce qu'elles sont

en mesure de mettre en lumière et de comprendre les relations et les influences étroites qui existent entre les biens culturels s.s. (archéologiques, historiques, architecturaux, etc.) et la composante physique de l'environnement, que parce qu'elles sont en mesure de repérer les formes et des lrocessus géologiques importants et qui méritent d'être connus et protéges.

Tout récemment, on a assisté en Italie à un changement radical dans le comportement de l'opinion publique face aux problématiques environnementales, qui se traduit par une recherche toujours plus motivée et pressante d'information et de participation dans les moments de prise de décision (Piacente 1996). Aujourd'hui, on enregistre un changement culturel important dans le domaine de la protection de l'environnement, qui se dirige vers une protection dynamique, comprise comme la valorisation de ces facettes qui rendent l'environnement signifiant, unique, dans sa conformation, dans son origine, son histoire et surtout dans la vie et les activités qui s'y déroulent (Piacente 1989).

Pourtant, comme c'est déjà le cas pour le patrimoine archéologique et architectural, où l'abondance des pièces n'as pas encore trouvé une politique de sauvegarde adaptée, le patrimoine environnemental, à cause de racines culturelles éminemment humanistes, peine à trouver, en Italie, des domaines spécifiques de connaissance et valorisation. Ainsi, malgré cet intérêt croissant face à l'environnement et au paysage, la *géoconservation*, c'est-à-dire la conservation de la composante géologique de l'environnement naturel, est encore la « Cendrillon » des politiques environnementales. Pourtant, la lenteur et la difficulté d'insertion de tels concepts dans l'imaginaire collectif ne doivent pas surprendre. Les raisons d'un tel retard culturel sont multiples : la perception statique et la vision muséographique, avec lesquelles le patrimoine géologique est perçu actuellement, en limitent fortement les significations et les potentialités ; de plus l'absence quasi totale d'une tradition de communication et de didactique dans les sciences géologiques a contribué à déterminer un retard dans la compréhension et la diffusion de la conscience de la valeur culturelle de la géologie. La faible diffusion dont souffrent les Sciences de la Terre s'est traduite, entre autres, dans la connaissance limitée du monde physique qui nous entoure, surtout si l'on la compare à celle concernant la flore et la faune. De même, les espaces réduits réservés à la géologie dans les politiques environnementales, certainement disproportionnés par rapport aux contributions scientifiques que cette discipline a données pour ouvrir de nouvelles voies à la connaissance et à la valorisation du territoire, sont souvent liés à une image que l'on se fait d'une science aride, privée ou pour le moins dénudée d'éléments agréables. Souvent le mot même « géologie » a encore pour la plupart des personnes, des connotations incertaines, des significations mystérieuses, ou dans le pire des cas, aucune signification. De toute façon, rien à voir avec le monde vivant et fascinant des animaux, des fleurs, des paysages changeants et captivants, rien à voir avec tout ce qui plaît aux gens ! Pourant, c'est bien la composante vivante de la nature qui dépend de la géologie : les formes si variées qui caractérisent les différentes régions, la nature et la végétation, la distribution des êtres vivants ont souvent des raisons et des fondements géologiques (Piacente 1999). En outre, il faut remarquer l'absence d'une approche moderne de la conservation et de la gestion

des biens géologiques. Ces derniers restent ancrés à des concepts obsolètes qui les voient comme des « monuments », des « objets » qui se distinguent par leur « beauté particulière » ou encore par une certaine « singularité ».

Pour dépasser toute la série d'obstacles qui empêchent une vision enfin moderne et « sociale » de notre patrimoine naturel, géologique en particulier, il faut introduire une composante supplémentaire, celle de la reconnaissance de la signification, de la valeur, intrinsèque et de contexte, et du rôle hiérarchique de chaque élément singulier par rapport à l'ensemble des objets présents dans le système de référence. En effet, n'importe quel « objet géologique » peut devenir patrimoine commun de l'humanité, et donc, « bien culturel », mais seulement au moment où la connaissance est partagée (Panizza & Piacente 1989), faute de quoi il ne reste qu'une pièce, partie insignifiante d'un inventaire (Poli 1999). Voilà donc la nécessité de programmes articulés, continus et de large portée, d'information, formation et divulgation : la connaissance devient le tissu rationnel et propre à construire une logique, et donc une politique, d'une certaine utilisation, c'est-à-dire d'une protection-valorisation, dans une intégration intelligente des interventions, autant de protection que de promotion culturelle, sociale, touristique et économique (Piacente 1999). En effet, seul le dépassement de cet analphabétisme géologique tant diffusé dans notre société et, hélas, parfois aussi parmi les institutions publiques, nationales et locales, pourra développer cette indispensable conscience généralisée capable d'assurer une utilisation consciente du territoire, également à travers des actions de valorisation de ce dernier.

Toutefois, comme Threadgould (1999) le rappelle, il ne suffit pas « d'envelopper une pierre dans une fourrure ou de coller des plumes à une bélemnite, pour augmenter la perception et l'évaluation correcte du patrimoine géologique ». Il est nécessaire de traduire le système environnemental complexe en offres et langages accessibles à un public le plus large possible, en proposant les manières et les instruments les plus adaptés d'éducation-information, différenciés selon les diverses typologies d'usagers, qui ne soient pas en dehors du contexte et du tissu social et culturel local, pour développer une conscience environnementale toujours plus ancrée dans le quotidien (Piacente 2000). C'est seulement en fournissant aux citoyens les instruments adaptés à décrypter et comprendre le système environnemental qu'il sera possible d'accroître dans l'opinion publique la sensibilisation et la compréhension de l'existence d'un patrimoine géologique capable d'influencer profondément notre vie de tous les jours, et qui mérite, et souvent nécessite, des actions de protection. Dans ce sens il faut essayer de créer de nouvelles idées et impulsions pour des œuvres de sensibilisation et d'éducation, non seulement à l'école, bien qu'elle soit vue à juste titre comme l'interlocuteur privilégié, mais aussi dans des milieux inusuels comme, par exemple, celui du troisième âge ou du tourisme, dans le but d'approfondir les idées, peut-être même des intuitions seulement, de concevoir des contextes et des scénarios nouveaux, en utilisant dans la mesure du possible des forces et des ressources locales, en impliquant dans un rôle privilégié les jeunes et les personnes âgées : les premiers dans la phase scolaire et professionnelle ; les seconds dans la conservation et la transmission des expériences et des valeurs, en utilisant le passé en fonction du futur (Piacente 1999).

Il est donc nécessaire de concevoir de nouvelles stratégies de planification et de gestion qui prennent en considération les biens géologiques, non pas par une approche par le haut sans aucune discussion et participation des populations locales (Bini & Poli 2003), mais plutôt à travers des actions et des interventions dans une perspective de développement durable. La gestion du paysage doit en effet être une gestion transversale, l'absence d'une perception de l'intégration entre les éléments naturels et les éléments culturels ayant souvent été la cause dans le passé d'erreurs ou d'interventions incomplètes. Dans cette optique, ce qu'il faut favoriser c'est le changement du point de vue : il ne faut pas programmer pour protéger et protéger pour gérer, mais programmer pour faire connaître, connaître pour développer une conscience, une conscience pour valoriser et auto-protéger, en une sorte de défense personnelle consciente (Piacente 2000). Pour affronter le problème de manière adaptée et avec l'espoir de résultats positifs, il faut se servir d'une approche dynamique et intégrée qui cherche la clé du développement du territoire dans les particularités du paysage naturel et culturel, en fonction de la compatibilité environnementale (Aloj Totàro 2000).

C'est donc seulement par un changement culturel profond capable de considérer le territoire comme une ressource multiple, polyvalente et profondément intégrée qu'on garantira une politique moderne de protection et de gestion des biens culturels en général, y-compris les biens géologiques.

2. *La Memoria della Terra, la terra della memoria*, un projet culturel en Emilie-Romagne

En partant de ces considérations a été réalisé ces dernières années le projet *La memoria della Terra, la terra della memoria,* né de la collaboration entre le Département des Sciences de la Terre de l'Université de Modena et Reggio-Emilia (responsable Prof. Sandra Piacente) et de la Région Emilie Romagne (Service du Paysage, des Parcs et du Patrimoine Naturel). Le but était de mettre en relief les réelles potentialités de connaissance du patrimoine géologique naturel, non seulement par la signalisation, le recensement et l'évaluation des sites d'intérêt géologique les plus importants, mais aussi par la réalisation d'itinéraires géologico-culturels (Piacente & Poli 2003).

L'esprit qui a suggéré la recherche et qui en a calibré et rythmé les objectifs et les méthodes, naît de la conviction qu'en Italie, comme dans la plupart des autres pays, l'aspect géologique n'a pas encore revêtu la valeur de bien culturel. Ainsi, avant d'en proposer la sauvegarde, il est nécessaire de partir de sa reconnaissance, à travers des stratégies de sensibilisation, non seulement et non forcément du monde scientifique et institutionnel, mais plutôt de la société en général. A partir des expériences mûries lors de cette recherche est née l'idée de sélectionner les aspects du paysage géologique qui méritent, plus que d'autres, d'être connus, non seulement pour la signification intrinsèque et de contexte, mais surtout pour la charge symbolique qu'ils assument, ou qu'ils ont assumée, au courant des différentes époques.

On a présenté en particulier certains exemples spécifiques centrés sur la diffusion de la connaissance et de la valorisation des géosites selon différents objectifs : pour le secteur touristique, deux itinéraires ont été préparés, choisis autant parmi les endroits les plus significatifs d'un point de vue paysager et culturellement les plus stimulants, que parmi ceux apparemment les plus insignifiants et socialement marginaux, qui ont une thématique géologico-environnementale comme élément conducteur. L'un des deux itinéraires est de type plus scientifique, lié aux caractéristiques du paysage physique et anthropique des reliefs ophiolitiques, l'autre, de type géologico-littéraire, dérive de l'hypothèse qu'il existe une spécificité poétique et culturelle émilienne, liée aux linéaments fortement morphologiques du territoire.

Le premier parcours, *Le Pietre del Diavolo tra borghi e castelli nell'Appennino emiliano*, constitue une proposition, à thème unificateur, de connaissance et valorisation de ce patrimoine environnemental particulier que sont les ophiolites, transformées d'objet géologique en bien culturel dont tout le monde peut jouir. Le parcours thématique est organisé en un tressage d'itinéraires mineurs. Les indications et suggestions fournies peuvent constituer le point de départ pour des actions dans le domaine des politiques environnementales, en permettant l'exploration à grand rayon des possibilités liées au patrimoine ophiolitique (Bertacchini et al. 2002b).

Avec le deuxième itinéraire, *Paesaggi Culturali - Geologia e Letteratura nel Novecento in Emilia Romagna*, on a voulu sélectionner les aspects du paysage géologique qui méritent, plus que d'autres, d'être connus, non seulement pour la signification intrinsèque et de contexte, mais surtout pour la charge symbolique qu'ils ont assumée dans le siècle qui vient de se terminer (Bertacchini *et al.*, 2002a). Le parcours géologico-poétique a été réalisé comme un mini-guide pour un voyageur voulant, tout en se promenant dans l'espace et le temps, rencontrer la nature sous sa forme poétique, cela avec la conviction que la Nature n'acquiert une valeur par rapport à l'Homme, seulement si le voyageur trouve le moyen de passer à travers la gamme complète de ses sens, ceux plus spécifiquement spirituels compris. Un moyen, donc, pour « exporter » le paysage physique dans des domaines inusuels et traditionnellement étrangers à la géologie, en le chargeant de cette sacralité que le monde scientifique n'a pas su lui donner (Bertacchini et al. 2002a).

Les parcours thématiques décrits dans les prochaines pages comprennent non seulement des biens géologiques mais aussi des biotopes, des zones archéologiques et d'intérêt architectural particulier, ainsi que d'autres sites à référence culturelle. Ils se donnent comme objectif de rapprocher du monde de la géologie le grand public, en se promenant dans l'espace et le temps, dans ce grand laboratoire à ciel ouvert qu'est la nature. Le développement d'une conscience géo-écologique peut trouver sa concrétisation dans la réalisation de formes de tourisme qui contemplent dans leurs itinéraires non seulement les aspects géologiques les plus éclatants et visibles, mais aussi ceux apparemment plus cachés. Dans ce sens, le bien géologique devient une sorte de clé de lecture du paysage.

3. Le parcours touristique et culturel des ophiolites

L'itinéraire proposé se développe à travers certaines parmi les vallées principales de l'Appénin émilien, parmi les provinces de Piacenza, Parme, Reggio Emilia, Modène et Bologne. La majeure partie des affleurements ophiolitiques cités sont joignables en voiture ou, dans quelque cas, par le biais de parcours pédestres généralement de difficulté modeste. Il ne sera donc pas difficile de suivre l'itinéraire dans sa totalité, mais on pourra aussi s'immerger, plus tranquillement, dans certains parmi les parcours mineurs qui le composent.

Province de Piacenza

La Val Trebbia, chenal de liaison naturel entre le secteur occidental de la plaine et la Ligurie orientale, fascine le voyageur déjà à son embouchure à Rivergaro, sur la SS45, pour la richesse du patrimoine historico-architectural et naturel qui la caractérise. L'attention est tournée vers les ophiolites et voilà que, de Travo, on continue vers la Pietra Parcellara, qui accueille déjà le visiteur de loin avec la plus petite Pietra Perducca, dite aussi Pietra Marcia (fig. 1). La majesté de ces deux rochers, constitués de serpentinites, est évidente et est accentuée par l'absence totale de couverture végétale. Le centre principal de la Val Trebbia est Bobbio, nœud stratégique de communication, comme le témoignent les repères retrouvés parmi les serpentinites et les brèches ophiolitiques noirâtres qui constituent le Groppo di Bobbio. De Bobbio nous suivons le parcours de l'ancienne voie du Cifalco qui, à travers Marsaglia, mène à Ferriere, dans la Val Nure. Le centre de Ferriere est né et s'est développé grâce à une florissante industrie minière qui, au 13ème-14ème siècle, ou peut-être déjà à l'époque romaine, extrayait le fer et le cuivre des serpentinites qui affleurent dans les alentours de l'agglomération (Collectif 1993).

Province de Parme

Le Val Ceno, bien qu'il présente un environnement encore très naturel, montre un paysage dominé par des châteaux médiévaux et des structures militaires fortifiées, dont beaucoup sont retranchés sur les reliefs ophiolitiques : c'est le cas du Château de Bardi (fig. 2). Stratégiquement placé sur un rocher ophiolitique, formé de basaltes et diapres rouges, aujourd'hui encore c'est un rempart majestueux au centre d'un carrefour de routes reliant la Riviera ligure et la Via Emilia. Les ruines de Monte Pietra Nera, près de Pellegrino Parmense et de Roccalanzona (Medesano), les deux construites sur des serpentinites et des brèches ophiolitiques noirâtres, représentent les dernières citadelles du Val Ceno, à proximité de la confluence avec le Taro.

La vallée du Taro est aussi parsemée de châteaux médiévaux et de structures militaires fortifiées, nés pour la plupart sur des citadelles naturelles de matériel ophiolitique. Le réseau routier ancien et du Moyen Âge a fait de la vallée du Taro l'une des principales voie de traversée de l'Appénin entre la plaine du Po et la Toscane. Il était centré sur la très fréquentée, au Moyen Âge, *Strada romea di Monte Barone* ou *Via Francigena*, qui recueillait les passages, pour la plupart des pèlerins, qui arrivaient des Alpes occidentales, et les amenait vers Rome.



Fig. 1 Pietra Parcellara et Pietra Marcia : deux affleurements ophiolitiques.



Fig. 2 Château de Bardi, placé stratégiquement sur un éperon de basalte et de japse rouge.

En parcourant l'autoroute A15 Parme - La Spezia, de Fornovo en direction de Berceto, étape principale de la Via Francigena à proximité de la sortie de Borgo Val di Taro, on jouit d'une excellente vue panoramique de l'agglomération de Pietramogolana. Ce bourg, dominé par un rocher basaltique qui émerge de la douce morphologie environnante, est joignable par la SS523. La zone habitée de Corchia, un autre arrêt important le long de la Via Francigena, maintient intacte l'atmosphère médiévale. Dans l'économie du village, les mines de fer et de cuivre du Monte Gruppo Maggio, formé de péridotites serpentinisées, ont revêtu une grande importance.

En reprenant l'itinéraire entre roches et châteaux, on rejoint les agglomérations de Roccaprebalza et de Corniana, où, sur les rochers de serpentinites, sont visibles les vestiges de deux fortifications. La Réserve naturelle du Monte Prinzera, au sud de Fornovo (joignable en parcourant la SS62 depuis La Cisa), est la seule aire protégée, instituée en 1992, d'un affleurement ophiolitique de grande taille de la Valle del Taro: les serpentinites du Monte Prinzera.

Province de Reggio Emilia

L'itinéraire se poursuit à travers la vallée de l'Enza, en suivant la SP513 et pénètre dans le cœur des possessions de Matilde di Canossa, dominées par le fameux château homonyme. Parmi les douces ondulations des terrains argileux on perçoit les deux rochers rougeâtres du Château de Rossena et de la Tour de Rossenella, ou Guardiola, formés de basaltes avec des structures de refroidissement claires sphéroïdales (laves en coussin, *pillow-lavas*), observables dans une carrière abandonnée, sous la Tour de Rossanella, à quelques mètres de la route. Arrivés à Villa Minozzo, aux pieds du monte Cusna, on prend la route pour Minozzo. Au centre de l'agglomération est présent un rocher basaltique de dimensions modestes, sur lequel sont conservés les ruines d'un château du XI^{ème} siècle.

Province de Modène

La SP486 du Passo delle Radici, qui remonte la vallée de la rivière Secchia et de son affluent Dragone dans la province de Modène, correspond, en gros, à une ancienne artère qui, vers l'an Mil, reliait Modène à Lucques : la Via Bibulca ou de Frassinoro. Une fois passée l'agglomération de Montefiorino, le long de la route, il est possible d'apercevoir de nombreux éperons formés de roches ophiolitiques de composition basaltique. Le principal est le relief de la Madonna del Calvario.

Le bourg de Boccassuolo, sur l'autre versant de la vallée du Dragone, est pelotonné autour du rocher basaltique, sur lequel s'élève le clocher *(campanile)*, symbole du village. Ce centre était connu pour les mines de pyrite et calcopyrite, extraites des ophiolites, dont les tunnels d'entrée sont actuellement cachés dans les forêts. L'itinéraire se divise maintenant en deux parcours: le premier remonte la vallée du Dragone et conduit à Sasso Tignoso, l'obélisque ophiolitique formée de basaltes rougeâtres, qui dominait les voyageurs qui parcouraient la via Vandelli, route ducale du 18ème siècle qui ralliait Pavullo, Lama Macogno et S. Pellegrino in Alpe; le deuxième, descendant vers Serramazzoni, s'arrête

sur les centres de Pompeano et Sassomorello, dans la vallée du Rossena et du Varana, dans la vallée du torrent Fossa. Tous ces reliefs ophiolitiques, formés de serpentinites de couleur brune ou noire bleuâtre et, en moindre mesure, de brèches polygéniques, furent le siège de châteaux redoutables.

En remontant la SP12 Giardini, après avoir traversé le village de Pavullo dans le Frignano, nous poursuivons en direction de Renno, petit bourg connu pour l'église paroissiale romane. Le long de la route tortueuse qui descend au fond de la vallée du Scotenna, on peut observer différents éperons de nature ophiolitique: Sasso Roso, formé d'une brèche de couleurs différentes, du rouge au gris-vert; Sasso Puzzino, constitué de gabbros; Sasso Cerparo, pas trop éloigné du pont du Prugneto et Val di Sasso, sur la route Querciagrossa-Pavullo. En parcourant le versant droit de la rivière Scoltenna, le long de la route qui mène à Sestola, on arrive à Vesale, un bourg constitué autour d'un rocher ophiolitique formé d'une petite brèche peu cohérente de serpentinites vertes, bien visibles dans une carrière active de blocailles (Capedri & Lugli 1999).

A ce point, l'itinéraire continue sur la rive droite de la rivière Panaro, dans les environs de Castelluccio de Montese, où il est possible d'admirer « l'oasis minéralogique » du Sasso dei Carli ou Cinghio dei Diamanti, une roche ophiolitique constituée par une myriade de cristaux de quartz bipiramidaux. Le parcours dans la Province de Modène se conclut avec Montespecchio (Maserno), placé sur un relief ophiolitique composé de basaltes en coussins, visibles dans une entaille d'une cave située le long de la route qui mène à Canevaro.

Province de Bologne

Le paysage qu'on observe dans la province de Bologne et, surtout, dans les environs du Passo della Raticosa, est enveloppé par une atmosphère désolée et en même temps irréelle, déterminée autant par l'aspect des amas ophiolitiques, que par la grande étendue de sédiments argileux tectonisés qui les englobent.

La première étape de l'itinéraire, qui remonte par un bref trajet la Valle dell'Indice, est la zone de Monterenzio, connue comme district minier entre la moitié et la fin du 19ème siècle. Les principales mines se trouvent à Bisano et Sassonero où étaient extraits le fer, le cuivre et certains phillosilicates précieux (talc, stéatite et d'autres) des roches ophiolitiques à composition serpentinitique (Collectif 1993). De Bisano, en poursuivant vers le haut de la vallée, on côtoie le relief de Sassonero qui, avec ses amas de serpentinites brun-rougeâtres, constitue un panorama sauvage impressionnant. Sur le versant opposé à Piancaldoli affleure le Sasso della Mantesca, un rocher ophiolitique à l'aspect presque ensorcelé, excellent compagnon du Sasso di S. Zenobi, un éperon qu'on observe peu après, sur la route vers le Passo della Raticosa (fig. 3). Le Sasso di S. Zenobi est constitué pour la plupart de serpentinites, tandis que le Sasso della Mantesca, en plus de cette lithologie, présente une quantité abondante de gabbros et de petits affleurements de basaltes en coussins. à *pillows*. Les deux sites représentent la limite extrême orientale de présence des ophiolites dans le territoire régional.

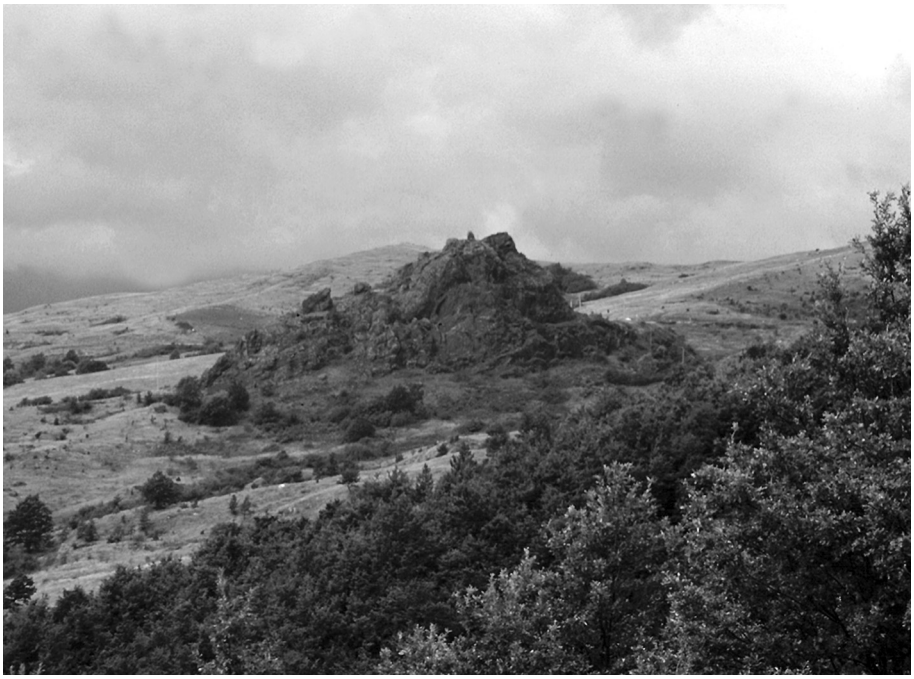


Fig. 3 Sasso di S. Zenobi.

4. Le parcours touristique et culturel *Géologie et littérature*

Ce parcours dans la région, qui est aussi un voyage spirituel et humain, court à travers les scénarios et les images littéraires où les lieux physiques et ceux du récit se matérialisent en une sorte d'exposition permanente, dans les peintures de laquelle se tressent les espaces mentaux et ceux naturels, identités de terres et de sentiments. On dépasse ainsi cette frontière, plutôt comprise par intuition, presque jamais traversée consciemment, qui unit les lieux et la culture, et qui demande, comme seul passeport, un regard et une sensibilité différents. Et quels yeux et sensibilités nouvelles pouvons-nous utiliser sinon ceux que d'autres avant nous, avec des inspirations et des langages des « non-lieux », ont laissé comme des signes indélébiles, au-moins autant que ceux imprimés dans la nature? Notre voyage veut ainsi conduire le visiteur, ou le lecteur ? – pourquoi pas les deux – à savourer les mots, en plongeant le regard dans les lieux qui ont inspiré ces mêmes mots.

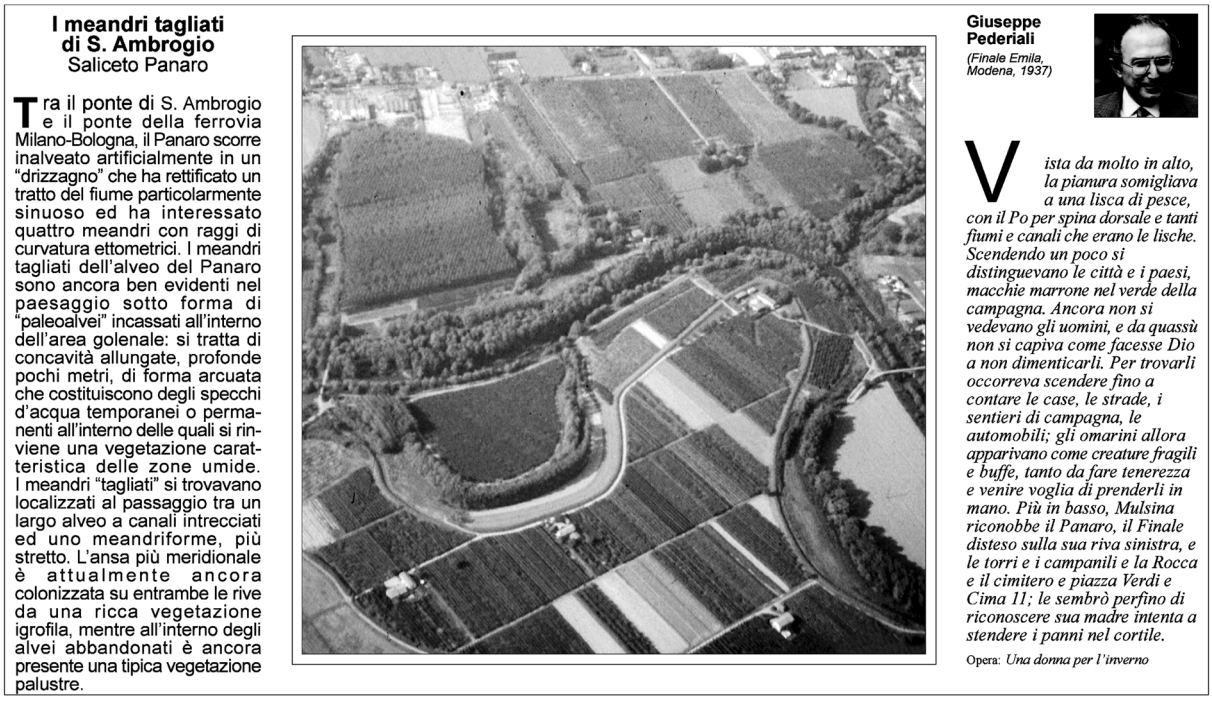
De Pascoli à Panzini, de Bacchelli à Bertolucci, de Carducci à Campana, de Crovi à Bassani, de Delfini à Zavattini, de Raimondi à Sitta, de Pederiali à Tondelli, et tant d'autres, les lieux du 20ème siècle poétique en Emilie passent par les dunes venteuses de la côte romagnole, aux atmosphères des brumes de la campagne padane, aux arides et argentées calanques de l'Appénin, aux obscures bosses des monts, aux forêts fantastiques et jusqu'aux horizons lunaires de la « province-non province » qui court, entre le Po et l'Appénin, le long de la Via Emilia (Bertacchini et al. 2002a).

Ce sont des lieux peut-être pas exceptionnels qui acquièrent pourtant

dans un passage littéraire, dans une inspiration poétique, une aura unique de sacralité et de valeur éternelle ! Car nul lieu est lointain ou impossible à atteindre, nulle terre est « étrangère » si elle réussit à trouver ce fil conducteur commun capable de guider et impliquer même le visiteur le plus éloigné ou distrait, dans ce patrimoine diffus qu'est le paysage de notre Pays (Piacente 2002).

L'itinéraire géologico-poétique proposé a été réalisé comme un mini-guide pour le voyageur qui veut, en se promenant dans l'espace et dans le temps, rencontrer la nature aussi dans sa forme poétique, avec la conviction que la Nature acquiert une valeur pour l'Homme, seulement s'il trouve le moyen de passer à travers la gamme complète de ses sens, ceux plus spécifiquement spirituels compris.

Le résultat de la recherche a été publié en collaboration avec la Region Emilie Romagna sous la forme d'un ouvrage intitulé *Paesaggi Culturali. Geologia e Letteratura nel Novecento in Emilia Romagna* (Bertacchini et al., 2002a). Chaque géosite est accompagné d'une description et d'une photographie, d'un extrait littéraire de référence et d'une photo de l'auteur avec sa brève biographie (fig. 4).



I meandri tagliati di S. Ambrogio
Saliceto Panaro

Tra il ponte di S. Ambrogio e il ponte della ferrovia Milano-Bologna, il Panaro scorre inalveato artificialmente in un "drizzagno" che ha rettificato un tratto del fiume particolarmente sinuoso ed ha interessato quattro meandri con raggi di curvatura ettometrici. I meandri tagliati dell'alveo del Panaro sono ancora ben evidenti nel paesaggio sotto forma di "paleoalvei" incassati all'interno dell'area golenale: si tratta di concavità allungate, profonde pochi metri, di forma arcuata che costituiscono degli specchi d'acqua temporanei o permanenti all'interno delle quali si rinviene una vegetazione caratteristica delle zone umide. I meandri "tagliati" si trovavano localizzati al passaggio tra un largo alveo a canali intrecciati ed uno meandriforme, più stretto. L'ansa più meridionale è attualmente ancora colonizzata su entrambe le rive da una ricca vegetazione igrofila, mentre all'interno degli alvei abbandonati è ancora presente una tipica vegetazione palustre.

Giuseppe Pederiali
(Finale Emila, Modena, 1937)

Vista da molto in alto, la pianura somigliava a una lisca di pesce, con il Po per spina dorsale e tanti fiumi e canali che erano le lische. Scendendo un poco si distinguevano le città e i paesi, macchie marrone nel verde della campagna. Ancora non si vedevano gli uomini, e da quassù non si capiva come facesse Dio a non dimenticarli. Per trovarli occorreva scendere fino a contare le case, le strade, i sentieri di campagna, le automobili; gli omarini allora apparivano come creature fragili e buffe, tanto da fare tenerezza e venire voglia di prenderli in mano. Più in basso, Mulsina riconobbe il Panaro, il Finale disteso sulla sua riva sinistra, e le torri e i campanili e la Rocca e il cimitero e piazza Verdi e Cima 11; le sembrò perfino di riconoscere sua madre intenta a stendere i panni nel cortile.

Opera: *Una donna per l'inverno*

Fig. 4 Une page de couverture « Geologia e Letteratura nel Novecento in Emilia Romagna.

5. Conclusions

Au cours de cette recherche, on a tenté de développer des formes et des moyens adaptés de valorisation et jouissance du patrimoine géologique régional. Dans ce sens a été mis en relief le rôle joué par la géologie et la

géomorphologie (voir Reynard 2004) dans la formation physique et dans le développement paysager et historico-culturel de l'Emilie Romagne, à travers deux parcours culturels : celui des affleurements ophiolitiques devenus des sites privilégiés pour la construction d'ouvrages de défense militaire, de châteaux ou de monuments religieux, et un parcours mettant en évidence certains paysages d'impact esthétique fort ou particulièrement suggestifs, qui ont été source d'inspiration pour des poètes et des écrivains régionaux. Dans ce sens, cette recherche est une oeuvre pionnière, insérant le patrimoine géologique et géomorphologique de la région dans un cadre plus vaste, celui du paysage culturel intégré (Panizza & Piacente 2003, 2004), dont l'Italie, grâce à ses richesses naturelles, archéologiques et artistiques, constitue un laboratoire d'expérimentation de premier ordre.

La recherche terminée, émerge une vision inédite des caractéristiques géologiques de l'Emilie Romagne, à travers une image bariolée de lieux, particularités naturelles et architecturales, personnes et documents, qui témoignent des racines et des potentialités, en un entrelacement dialectique entre passé, présent et futur. En outre, il est clair qu'il n'existe pas de zones marginales ou insignifiantes, par contre des lieux qui n'ont pas encore trouvé la juste convergence entre potentialités et initiatives, entre tissu local et interventions administratives.

Les thèmes des biens géologique et de la géodiversité, qui sont en train de recueillir un intérêt remarquable dans le monde scientifique, dans les administrations et dans le grand public, représentent donc une occasion très importante pour la relance de la Géologie, qui pourrait et devrait trouver en eux des vocations culturelles et sociales inédites. Dans ce sens, les recherches devraient se poursuivre aussi sur le thème de la gestion dynamique du patrimoine naturel, à travers la mise en évidence de stratégies opportunes et d'instruments de valorisation et promotion du paysage, aussi selon les lignes directrices récemment publiées par la *Convention Européenne du Paysage* (Florence 2000). Le champ d'application de la Convention se rapporte en effet à l'ensemble des paysages européens, sans se limiter aux aspects culturels ou artificiels ou aux éléments naturels, mais elle implique aussi l'ensemble de tous ces éléments et des relations existant entre eux. La valorisation du paysage et du patrimoine culturel, qui augmente le pouvoir d'attraction des régions aux yeux des administrations, des touristes et de la population locale est en effet un facteur important de développement économique et contribue aussi significativement à l'augmentation de puissance de l'identité régionale. La gestion de ce patrimoine ne devrait pas être uniquement réglée par des principes de seule conservation et transmission statique, ni orientée vers les seuls sites exceptionnels, mais plutôt affrontée avec une approche dynamique, dans le sens de garantir la préservation de ce patrimoine, tout en répondant pourtant aux besoins de la société moderne.

Remarque des éditeurs

Ce texte a été traduit de l'italien par Kim Pierraci et adapté par Emmanuel Reynard.

Bibliographie

Aloj Totàro E. (2000). Il recupero del rapporto natura-cultura. Una nuova dimensione per lo sviluppo del territorio, In : *La ricerca scientifica per una rilettura del rapporto natura-cultura nell'area mediterranea,* Napoli, Edizioni Scientifiche Italiane, 15-18.

Bertacchini M., Coratza P., Piacente S. (2002a). *Paesaggi Culturali – Geologia e Letteratura nel Novecento in Emilia Romagna*, Bologna, Regione Emilia-Romagna, Servizio Tutela del Paesaggio, Inchiostro Blu Ed.

Bertacchini M., Coratza P., Piacente S. (2002b). Un percorso culturale e turistico nel paesaggio ofiolitico. Le "Pietre del Diavolo" tra borghi e castelli nell'Appennino emiliano, *Atti e Memorie, Accademia Nazionale di Scienze Lettere e Arti di Modena*, VIII, Vol. IV, 195-207.

Bini M, Poli G. (2003). Modelli e strumenti per "comunicare" la Geologia, In : *La Memoria della terra, la terra della memoria*, Bologna, Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia / Regione Emilia-Romagna / Edizioni L'inchiostroblu, 128-134.

Capedri L., Lugli S. (1999). Le ofioliti, In : *I Beni Geologici della Provincia di Modena*, Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia, Dipartimento di Scienze della Terra, Provincia di Modena, Assessorato Difesa del Suolo e Tutela dell'Ambiente, Modena, Artioli Editore, 85-98.

Collectif (1993). *Le ofioliti dell'Appennino emiliano,* Regione Emilia Romagna, Assessorato alla Programmazione, Pianificazione ed Ambiente, U.F.A/Documentazione, Bologna, Tipografia Moderna.

Collectif (1994). *Actes du premier Symposium International sur la Protection du Patrimoine Géologique*, Digne-les-Bains, 11-16 juin 1991, Mémoires de la Société Géologique de France, n° 165.

Emiliani A. (1974). *Una politica dei beni culturali*, Torino, Picc. Bibl. Einaudi.

Panizza M., Piacente S. (1989). Cultura del paesaggio e offerta turistica, In : *FAST & TCI, Atti del Convegno Internazionale "Turismo e ambiente nella società post-industriale",* Milano 9-10 marzo 1989, 839-843.

Panizza M., Piacente S. (2001). Paesaggi in aula. Il corso di laurea in Scienze dei beni culturali dell'Università di Modena e Reggio Emilia, *IBC*, 9/2, 45-46.

Panizza M., Piacente S. (2003). *Geomorfologia Culturale*, Bologna, Pitagora Editrice.

Panizza M., Piacente S. (2004). Pour une géomorphologie culturelle, In: Reynard E., Pralong J.-P. (Eds.). *Paysages géomorphologiques*, Compte-rendu du séminaire de 3ème cycle CUSO 2003, Lausanne, Institut de Géographie, Travaux et Recherches N° 27, 2004, 193-207.

Piacente S. (1989). La conoscenza dell'ambiente per una sua tutela dinamica: due esempi nell'Appennino modenese, In : *L'Italia che cambia. Il contributo della Geografia*, vol. II, 499-504.

Piacente S. (1996). Principi di epistemologia nelle Scienze della Terra, *Atti I° Corso nazionale Aggiornamento,* Boll. A.N.I.SN. V, n. 8, 16-18.

Piacente S. (1999). La conoscenza scientifica, un valore di tipo aggiunto, In : *Geositi testimoni del tempo*, Bologna, Regione Emilia Romagna, 234-244.

Piacente S. (2000). I Tempi della Terra, In : *Tempi della Storia - Tempi della Natura*. Bologna, Apèiron, 147-157.

Piacente S., Poli G. (2003). *La memoria della Terra, la terra della memoria.* Bologna, Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia / Regione Emilia Romagna / Edizioni L'inchiostroblu.

Poli G. (1999). *Geositi. Testimoni del tempo*, Regione Emilia Romagna, Edizioni Pendragon.

Threadgould R. (1999). Tra l'incudine e il martello, In : *Geositi, testimoni del tempo,* Bologna, Regione Emilia-Romagna, 194-198.

Le géotourisme dans les régions de Crans-Montana-Sierre (Valais, CH) et de Chamonix-Mont-Blanc (Haute-Savoie, F)

PRALONG Jean-Pierre
Institut de Géographie, Université de Lausanne, BFSH 2, CH – 1015 Lausanne

Jean-Pierre.Pralong@unil.ch

Résumé

Cette contribution a pour but de présenter un état des lieux de l'utilisation didactique de sites naturels d'intérêt pour les sciences de la Terre dans les régions de Crans-Montana-Sierre (Valais, CH) et Chamonix-Mont-Blanc (Haute-Savoie, F). Les caractéristiques, le fonctionnement et les conséquences de telles activités sont discutées en suivant les étapes de valorisation, d'exploitation et de transformation définies par l'auteur comme étant les trois phases inhérentes à la mise en place et au développement du géotourisme.

De plus, sont abordés les facteurs favorables ou défavorables expliquant (ou non) la réalisation d'activités géodidactiques, ainsi que les types de logiques, de cycles et de projets concernant le géotourisme. Dans ce sens, la définition même de cette forme de tourisme didactique éclaire bien les enjeux et les valeurs qu'il véhicule, ce qu'exemplifie la quinzaine de sites présentés ici.

Abstract

The aim of this paper is to present a general view of geodidactic use of natural sites concerning Earth Sciences in the areas of Crans-Montana-Sierre (Valais, Switzerland) and Chamonix-Mont-Blanc (Haute-Savoie, France). Characteristics, functioning and consequences of such activities are discussed by taking into account valorisation, exploitation and transfomation, stages that are defined by the author as the three steps necessary for implementing and developing geotourism.

Moreover, beneficial and adverse factors explaining (or not) geodidactic realisation will be considered, as well as reasons, cycles and projects that concern geotourism. In this way, the definition of this kind of didactic tourism shows the issues and values that it conveys in an interesting manner and which is illustrated by the 15 or so sites presented in this paper.

In: Reynard E., Pralong J.-P. (Eds.). *Paysages géomorphologiques*, Compte-rendu du séminaire de 3ème cycle CUSO 2003, Lausanne, Institut de Géographie, Travaux et Recherches N° 27, 2004, 258 p.

1. Introduction

L'utilisation didactique de sites naturels d'intérêt pour les sciences de la Terre à des fins touristiques et/ou de loisirs fait suite aux premières observations et réflexions d'ordre scientifique – souvent d'importance mais rarement synthétiques (Labhart & Decrouez 1997 : 11) –, en lien avec les disciplines qui les composent (pétrographie, géologie structurale, sédimentologie, stratigraphie, minéralogie, paléontologie, géomorphologie, etc.). En revanche, il n'a pas fallu attendre les théories et les synthèses fondatrices de chacun de ces domaines de recherche pour voir l'invention du tourisme au milieu du XVIIIe siècle (Debarbieux 1995 : 12).

Ainsi, sans attendre par exemple la théorie des glaciations née en Valais grâce à Jean-Pierre Perraudin (1767-1858)[1] et Ignace Venetz (1788-1859)[2] dans le premier quart du XIXe siècle et publiée en 1841 par Jean de Charpentier (1786-1855)[3] (Burri 1994 : 99-101), Marc Théodore Bourrit (1739-1819)[4], accompagnant de nombreux visiteurs au Montenvers pour voir et parler de la Mer de Glace (vallée de Chamonix, France), contribua à populariser ce glacier de façon déterminante (Ballu 2002 : 18-19). Bien que risquant d'hasardeuses théories, Bourrit transforma « *le panorama du Montenvers en une véritable attraction émaillée d'anecdotes, de détails historiques ou réputés tels, de « contes plaisants », de récits effrayants, d'explications scientifiques, de digressions philosophiques, de recommandations* » (Ballu 2002 : 19).

En lien avec ces pratiques, reposant aujourd'hui sur un fondement naturaliste mieux maîtrisé, cette contribution a pour but de proposer un **état des lieux de l'utilisation didactique de sites naturels d'intérêt pour les sciences de la Terre** dans les régions de Crans-Montana-Sierre (Valais, CH) et Chamonix-Mont-Blanc (Haute-Savoie, F), ceci afin de montrer les caractéristiques (propriété, protection, affluence, activité didactique), le fonctionnement (exploitation, acteurs, rentabilité) et les conséquences (risques, impacts, conflits) des activités du géotourisme.

Les questions suivantes seront abordées : Quels sont les facteurs (favorables ou non) qui expliquent la réalisation (ou non) d'activités géodidactiques ? Quels sont les types de logiques, de cycles et de projets qui concernent les sites impliqués ? Pour ce faire, nous diviserons notre propos en trois parties. Premièrement, le concept de *géotourisme* sera défini et discuté afin d'en cerner les enjeux. Puis, nous présenterons les régions et sites d'étude retenus pour cette analyse. Enfin, sur cette base, seront analysées de façon globale les phases de valorisation,

---

1 Paysan du val de Bagnes (Valais, Suisse) ayant le premier imaginé une extension des glaciers bien plus avancée qu'à son époque, grâce notamment à ses observations sur l'ensemble de la vallée (Burri 1994 : 101)

2 Ingénieur de l'Etat du Valais au moment de la catastrophe du glacier de Giétroz (1818), il rencontra Perraudin à cette occasion, qui réussit à le convaincre du bien fondé de son hypothèse glaciaire (Burri 1994 : 100-101).

3 Directeur des Mines et Salines de Bex dès 1811 (www.mines.ch), il fut l'un des rares scientifiques persuadés de la justesse des vues de Venetz, ce qui le poussa à publier le premier traité de glaciologie du Quaternaire (De Charpentier 1841).

4 Chantre de la cathédrale de Genève, c'est en 1761 qu'il découvrit la vallée de Chamonix, dont il sera le barde intarissable (Ballu 2002 : 18). Il participa au succès naissant du tourisme en montagne (www.bm-chambery.fr).

d'exploitation et de transformation qui concernent ces sites, ainsi que les facteurs et projets d'utilisation en lien avec leur activité géodidactique.

2. Géotourisme : définitions

Le concept de géotourisme est défini de manière variée, principalement selon deux axes qui correspondent aux aspects de protection et de valorisation d'un site ou d'une région. Les définitions suivantes ont pour but de donner un aperçu du sens que peut recouvrir ce concept, notamment en fonction des types d'acteurs les produisant et des intérêts ou des sensibilités qu'ils peuvent défendre.

Selon un document intitulé « Moving Ecotourism Beyond its Niche »[5], la *National Geographic Society* définit le géotourisme comme une forme de tourisme « *that sustains or enhances the geographical character of a place - its environment, heritage, aesthetics, culture, and the well-being of its residents* »[6]. Selon cette société, cette forme de tourisme montre le besoin suivant : « *extend ecotourism principles beyond nature travel* ».

Cette définition est reprise par la *Travel Industry Association of America* (TIA), qui a notamment pour mission de représenter l'ensemble de l'industrie du tourisme et du voyage aux Etats-Unis, dans le cadre d'une recherche concernant l'étude du géotourisme. De cette dernière, examinant les habitudes et les attitudes des voyageurs américains en lien avec la durabilité de leurs voyages par rapport à la préservation de l'environnement naturel, ressort la définition suivante des « géotouristes », estimés à 55 millions aux Etats-Unis : « *those who are quite conscious of the environment and are inclined to seek culture and unique experiences when they travel* »[7].

D'autres définitions du géotourisme, émanant non plus de sphères touristiques mais de milieux scientifiques[8], mettent clairement en avant l'aspect de valorisation, en laissant de côté dans un premier temps celui de protection. Ainsi, E. Reynard considère cette forme de tourisme comme « *un ensemble de pratiques, d'infrastructures et de produits visant à promouvoir les Sciences de la Terre par le tourisme* »[9].

Dans le même ordre d'idée, Hose (1996 : 211) propose une définition plus développée cherchant à **mettre au centre la valeur scientifique par rapport à la valeur esthétique**, tout en laissant sous-entendre la plus grande importance des connaissances à faire acquérir (au grand public) par rapport aux idées générales à transmettre. Ainsi, il voit le géotourisme comme « *the provision of interpretative and service facilities which enable visitors to acquire knowledge and understanding of the geology*

---

5 www.world-tourism.org

6 news.nationalgeographic.com

7 www.tia.org

8 Dans un article de presse récent (*La Liberté*, Le paysage n'est pas figé … des guides expliquent le phénomène, 25.02.03 : 35), T. Brossard, géologue et médiateur en sciences de la Terre, précise que le géotourisme est un mouvement initié, non pas par l'industrie du tourisme, mais par les chercheurs eux-mêmes, qui ont ainsi créé une demande.

9 *La Liberté*, Le paysage n'est pas figé … des guides expliquent le phénomène, 25.02.03 : 35.

and geomorphology of a site (including its contribution to the development of the earth sciences) beyond the level of mere aesthetic appreciation».

Dans un second temps, Hose (2000, cité par www.erdgeschichte.de) reprend sa définition et la fait évoluer dans un sens plus complet à notre avis, résumant bien les enjeux principaux du géotourisme, qui devient alors : « *the provision of interpretative facilities and services to promote the value and social benefit of geologic and geomorphologic sites and their materials and to ensure their conservation, for the use of students, tourists and other casual recreationalists*. »

De cette refondation théorique bienvenue, ressort d'une part, l'idée fondamentale de promotion, que met en avant Reynard ci-dessus, et qui doit être comprise au sens d'une **mise en valeur,** d'une **redécouverte des sciences de la Terre**, et non d'une tentative de marketing commercial pour laquelle elles serviraient d'appât. D'autre part, la notion de valeur – sans être pour autant catégorisée ici (pour cela voir Panizza & Piacente 1993, 2003 et Pralong & Reynard 2004) – de même que l'intérêt socio-culturel d'une telle promotion sont introduits (voir aussi Pralong 2004). Ces concepts-clefs sont véritablement la justification d'activités géodidactiques, bien plus que la simple transmission d'informations et de mécanismes scientifiques. Enfin, Hose (2000) aborde le volet « développement durable » sous l'angle de la protection, afin de spécifier les publics-cibles du géotourisme (étudiants, touristes, visiteurs) et de montrer l'importance de **garantir** pour ces derniers **la préservation des sites considérés**[10] **et la pérennité de leur utilisation didactique**.

Pour finir, signalons encore la définition laconique de Larwood & Prosser (1998 : 98), qui (fortuitement) reprennent des éléments proposés par les deux manières de voir présentées ci-dessus. Selon ces auteurs, le géotourisme est de la nature suivante : « *travelling in order to experience, learn from and enjoy our Earth heritage* ».

3. Régions et sites d'étude

Deux zones géographiques, présentant des caractéristiques communes au niveau touristique (station de montagne d'importance), font l'objet d'une analyse aux deux chapitres suivants. La première est la région de **Crans-Montana-Sierre** (fig. 1) qui se situe en rive droite du Rhône en Valais central (canton de Suisse occidentale) et concerne les terrains compris entre le village de St-Léonard (508 mètres) au Sud-Ouest, celui de Susten au Sud-Est (630 mètres) et le glacier de la Plaine Morte au Nord (entre 2700 et 2800 mètres). Ce territoire présente globalement un seul et unique versant orienté au Sud-Est, bordé à son pied par la plaine du Rhône et la ville de Sierre (540 mètres). En outre, il offre un vaste replat d'altitude, dit le Haut-Plateau, où s'est développée la station touristique de Crans-Montana (entre 1400 et 1500 mètres).

Deuxièmement, la région de **Chamonix-Mont-Blanc** (fig. 1) se situe dans le département de Haute-Savoie (France orientale) et concerne les deux

[10] Pour une présentation de ce type de sites (géotopes), voir Reynard 2004.

versants de la vallée de l'Arve, des cols de Balme (2191 mètres) et des Montets (1461 mètres) à l'amont (Est), au village de Servoz (814 mètres) à l'aval (Ouest). Ce territoire comprend d'une part, le massif des Aiguilles Rouges en rive droite de l'Arve, qui présente deux réserves naturelles (Aiguilles Rouges et Carlaveyron) et culmine à 2965 mètres (Aiguille du Belvédère), et d'autre part le massif du Mont-Blanc en rive gauche, avec ses nombreux et célèbres glaciers, dominé par le sommet du même nom (4808 mètres). Au cœur de cette zone, se trouve la station touristique de Chamonix-Mont-Blanc (1037 mètres).

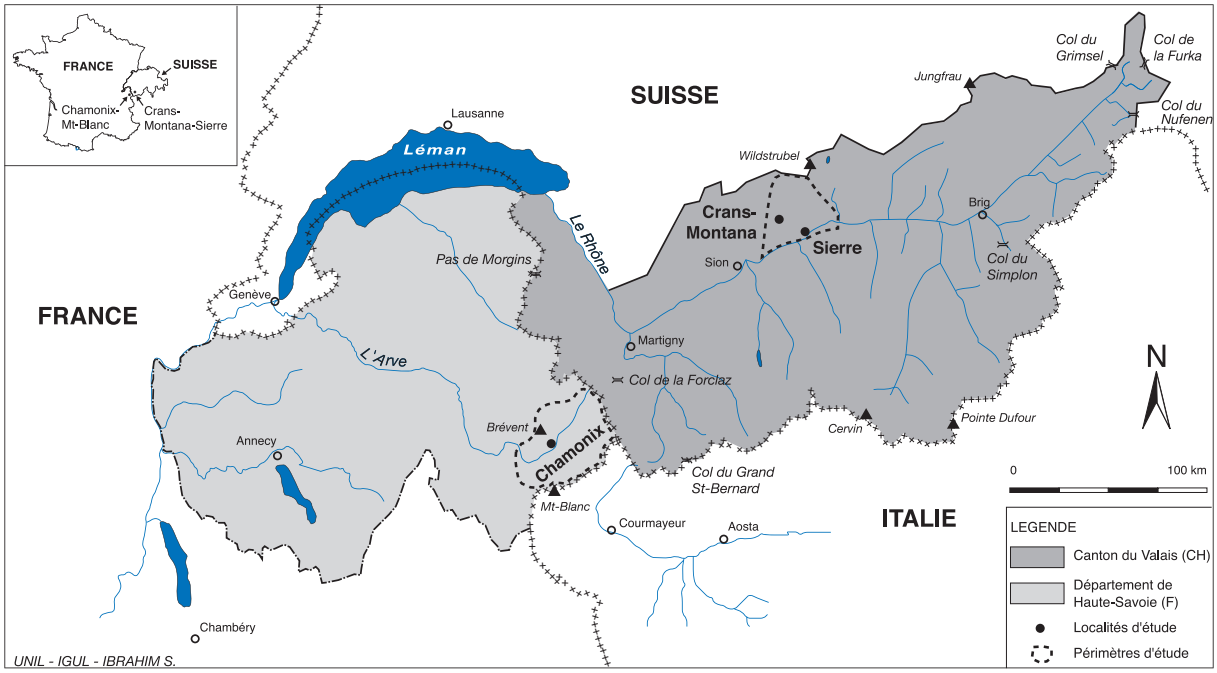


Fig. 1 Carte de situation des régions de Chamonix-Mont-Blanc (Haute-Savoie, France) et de Crans-Montana-Sierre (Valais central, Suisse), dont les localités principales sont mentionnées en gras.

Pour chaque région, une série de sites ont été recensés en fonction des **activités géodidactiques existantes ou projetées** les concernant, qui ont été comparées entre elles dans un second temps. Les sites considérés sont tous d'intérêt pour les sciences de la Terre, bien que de taille (objet isolé, ensemble de formes, système géomorphologique complexe) et de type[11] (principalement glaciaires, karstiques, hydrographiques et fluviatiles) variés. Dans leur région respective, ils sont les plus emblématiques des activités géodidactiques. Quant à leur mise en valeur, elle peut être plus ou moins développée et variable en termes de quantité, de qualité et de supports (visites guidées, expositions, sentiers didactiques, brochures, sites web, etc.).

[11] Par rapport à la classification des géotopes (Reynard 2004), ces sites concernent uniquement des géotopes géomorphologiques, hydrologiques et spéléologiques. *A priori*, ces derniers ne sont pas automatiquement des géotopes au sens strict, soit des objet géologiques ou géomorphologiques qui présentent une valeur scientifique intéressante pour la compréhension de l'histoire de la Terre, des espèces et du climat (Grandgirard 1997, 1999), du fait qu'ils n'ont pas été évalués de manière systématique, puis sélectionnés. Pour l'évaluation des sites de plus grand intérêt (lac souterrain de St-Léonard, grotte de la crête de Vaas, site de Finges, Mer de Glace, glacier des Bossons, gorges de la Diosaz), voir Pralong (à paraître).

Pour la région de Crans-Montana-Sierre, les sites suivants (avec les activités géodidactiques projetées ou les mettant en valeur de la part de leur(s) « exploitant(s) ») ont été retenus :

- Lac souterrain de St-Léonard (visite commentée lors du trajet en barque, brochure vendue à la boutique, site web réalisé par l'ASECAT[12]) ;
- Grotte de la crête de Vaas, près de Granges (visites guidées par le Groupe de Spéléologie Rhodanien[13] (GSR) et le Musée de spéléologie de Chamoson[14], dont seule la première est à caractère géodidactique) ;
- Grotte aux minéraux, près d'Aminona (exposition de roches et de minéraux d'intérêt local accompagnée de panneaux didactiques) ;
- Glacier de la Plaine Morte (départ d'un sentier didactique avec un panneau consacré aux sciences de la Terre, projet potentiel d'un centre didactique dédié aux aspects « sécurité », « haute montagne » et/ou « météorologie ») ;
- Bisse Neuf – bisse de Varen (uniquement sa partie Ouest), reliant Venthône à Varen (sentier géobotanique dont un panneau est consacré aux sciences de la Terre) ;
- Sentier viticole du Musée Valaisan de la Vigne et du Vin[15] (MVVV), reliant Sierre à Salgesch (sentier et brochure didactiques dont un des quatre thèmes concerne les sciences de la Terre, visite guidée par des accompagnateurs en montagne) ;
- Site de Finges (fig. 2) (visites guidées fixes et à la demande par des accompagnateurs en montagne, salle d'exposition, site web de l'association Pfyn-Finges[16], projet de développement de la documentation didactique écrite et de réalisation d'un centre « Nature-Paysage »).

Pour la région de Chamonix-Mont-Blanc, les sites suivants (avec les activités géodidactiques projetées ou les mettant en valeur de la part de leur(s) « exploitant(s) ») ont été retenus :

- Mer de Glace (expositions de cristaux dans une galerie artificielle et de photographies anciennes à l'hôtel du Montenvers, brochure liée à la grotte intra-glaciaire) ;
- Glacier d'Argentière (visites guidées par un glaciologue et des accompagnateurs en montagne, exposition sur les glaciers au départ du téléphérique d'Argentière) ;

---

[12] Association suisse des exploitants de cavernes aménagées pour le tourisme, qui a pour but de promouvoir le tourisme dans les grottes aménagées de Suisse, ainsi que la protection du patrimoine souterrain contre la destruction sauvage et la pollution (www.swissgrottes.ch).

[13] Section valaisanne de la Société Suisse de Spéléologie (SSS) fondée en 1946 sous le nom de SSSVS (www.gsrvs.ch).

[14] Le but de ce musée est de mettre le monde souterrain à portée de tous en informant un large public sur la spéléologie (www.museespeleo.ch).

[15] Ce musée, réparti entre Sierre et Salgesch et inauguré en 1992, fut créé afin de doter le Valais d'un musée du vin, centré particulièrement sur la viticulture contemporaine (www.museevalaisanduvin.ch).

[16] Voir chapitre 5.2 pour les objectifs de cette association.



Fig. 2 Zone alluviale du Rhône à l'Ouest du site de Finges (Valais, Suisse). A l'arrière-plan, la surface monoclinale, parcourue par les bisses de Varen et de Mengis, résulte de l'éboulement tardiglaciaire qui donna naissance au site (photo : J.-P. Pralong).



Fig. 3 Les gorges de la Diosaz (Servoz, Haute-Savoie, France), dont la mise en valeur touristique et l'ouverture au public se firent dès 1874-1875 sous l'impulsion d'Achille Cazin (1832-1877) (photo : J.-P. Pralong).

- Glacier des Bossons (sentier et brochures didactiques dont une actualisée annuellement, film actualisé sur l'évolution du glacier, site web de l'exploitant (chalet du glacier des Bossons), exposition de débris d'avion transportés par le glacier, projet de création d'une salle de projection) ;
- Gorges de la Diosaz (fig. 3), à Servoz (brochure réalisée par une association locale mais vendue par les exploitants du site) ;
- Ancienne carrière des Bois, entre Argentière et Chamonix (sentier didactique sur l'exploitation de blocs erratiques de granite, projet abandonné de panneau d'accueil dédié aux sciences de la Terre) ;
- Colline du lac des Chavants, près des Houches (sentier et brochure didactiques, texte plus scientifique sur le site web communal[17], visite guidée par un glaciologue, projet de refonte de la brochure et d'implantation d'un panneau didactique sur trois autres sites d'intérêt glaciologique en lien) ;
- Réserve des Aiguilles Rouges (expositions du chalet d'accueil dont une dédiée aux sciences de la Terre, visite guidée sur un sentier de découverte, sentier didactique Espace Mont-Blanc[18], livres et brochures, site web d'ASTERS[19], projet de création d'une exposition dans un refuge et de réactualisation de celles du chalet d'accueil du col des Montets).

4. Valorisation, exploitation et transformation des sites

4.1 Remarques méthodologiques et théoriques

Les chapitres suivants découlent de deux étapes de recherche menées sur les sites présentés ci-dessus : d'une part, une phase d'inventaire de ceux-ci d'après une grille descriptive et d'autre part, une phase d'entretiens avec les exploitants et/ou les personnes mettant en valeur ces sites à des fins touristiques. L'analyse finale des informations ainsi récoltées - et complétées par la littérature existante - a été réalisée au moyen d'une grille de lecture recensant différentes thématiques d'intérêt, regroupées selon les phases du modèle théorique de valorisation, d'exploitation et de transformation des sites, tel que défini par Pralong & Reynard (2004).

Pour le rappeler brièvement, nous considérons qu'à partir du substrat originel, mémoire de l'Histoire de la Terre, des valeurs scénique, scientifique, culturelle et/ou économiques peuvent être attribuées par l'homme (Panizza & Piacente 1993 : 14) et constituer la valeur touristique d'un site (phase de valorisation). Ces dernières peuvent être utilisées pour protéger un espace et/ou pour l'exploiter notamment dans un contexte touristique. Celui-ci devient alors concerné par des projets

[17] www.leshouches.fr

[18] Association transfrontalière (France, Italie, Suisse), qui a pour tâche de mettre en œuvre, sur le terrain, une politique commune de valorisation active de la montagne, alliant protection des milieux naturels et des paysages et promotion d'activités socio-économiques (www.espace-mont-blanc.com).

[19] « Agir pour la Sauvegarde des Territoires et des Espèces Remarquables ou Sensibles » s'occupe de la gestion des réserves naturelles de Haute-Savoie (www.asters.asso.fr).

et/ou des réalisations touristiques selon des degrés (utilisation spatio-temporelle) et des modalités (utilisation des valeurs constitutives de la valeur touristique) variables (phase d'exploitation). Dès lors, ce site peut être transformé par des impacts positifs ou négatifs, d'origine naturelle ou anthropique, modifiant le substrat originel, ce qui « enrichit » ainsi sa mémoire événementielle (phase de transformation).

Concrètement, l'utilisation de la valeur scientifique d'un site peut se traduire par la réalisation de supports ou activités didactiques (exposition, brochure, panneau, visite guidée, site web, etc.), comme l'utilisation de la valeur économique peut permettre d'attirer des visiteurs, et en faire une ressource économique produisant des utilités (biens et services). En outre, le cycle précédemment décrit est susceptible de se répéter à plusieurs reprises, et par conséquent servir à analyser un site et ses activités (géo)touristiques sur un temps long (générations successives), si son utilisation fait varier sa valeur touristique. Ainsi, un espace fortement dégradé par une exploitation trop intensive peut voir sa valeur scientifique diminuer (site fossilifère « pillé », sols périglaciaires piétinés) et de ce fait des activités didactiques le concernant devenir sans intérêt (absence d'objets de curiosité, perte de lisibilité).

4.2 Phase de valorisation

Pour l'ensemble des sites considérés, le type de propriété est généralement publique (communale), sachant que la grande majorité de ceux-ci sont protégés de manière formelle avec des niveaux d'échelle spatiale (communal, cantonal ou départemental, national) et de contrainte (restrictif, non restrictif) variables, ceci sans que la force de la protection ne restreigne leur exploitation par rapport aux objectifs fixés par leur(s) « exploitant(s) ». Les principales mesures de protection les concernant sont les suivantes :

- zone de protection spéciale, pour le lac souterrain de St-Léonard, la grotte de la crête de Vaas et la colline du lac des Chavants ;
- site classé, à l'image des gorges de la Diosaz et du site « Montenvers-Mer de Glace », ou faisant l'objet de multiples inventaires tel que le site de Finges ;
- réserve naturelle, comme celle des Aiguilles Rouges, bordée respectivement à l'Est et à l'Ouest par les réserves du vallon de Bérard et du Carlaveyron.

La majorité des sites sont perçus par les personnes les mettant en valeur ou les exploitant comme étant principalement un patrimoine culturel ayant une valeur scénique prédominante, sachant que l'ensemble des sites couvre tout le spectre de notoriété et d'affluence, des recoins les plus « intimes » (ancienne carrière des Bois dont la fréquentation estivale est inconnue) aux sites faisant partie des « must mondiaux » du tourisme (Mer de Glace, dont 300'000 personnes visitent annuellement la grotte intra-glaciaire[20]). Historiquement, des hommes motivés ou

[20] Comm. orale de l'exploitant de la dite grotte (sous concession communale).

sensibles au « géodidactisme » furent les moteurs de la mise en valeur, souvent *ex nihilo,* du potentiel géotouristique de la plupart des sites, comme ce fut le cas pour les gorges de la Diosaz, l'ancienne carrière des Bois, le lac souterrain de St-Léonard ou la grotte aux minéraux.

Globalement, la mise en valeur géodidactique est très variable en termes de nombre et de variété de supports et d'activités. Dans ce sens, la prise en compte des valeurs scientifique et culturelle pour l'exploitation est généralement une priorité (unique ou non) en termes d'objectifs, sauf pour certains sites à motivation principalement économique (glacier de la Plaine Morte, Mer de Glace). Les pratiques d'un tourisme doux d'orientation « nature-culture » sont donc généralement mises en avant, et donnent (ou servent à donner) une image plus culturelle que sportive de ces sites.

4.3 Phase d'exploitation

Malgré le fait que la propriété de ces derniers soit généralement publique, l'exploitation est presque toujours privée, si exploitation il y a (absence d'exploitation pour la grotte aux minéraux et l'ancienne carrière des Bois). Bien que la réalisation d'infrastructures (didactiques) soit souvent commanditée par une commune (lac souterrain de St-Léonard, bisse Neuf, ancienne carrière des Bois, colline du lac des Chavants) ou une société de développement (grotte aux minéraux), l'exploitation se fait par l'intermédiaire de plusieurs types d'acteurs :

- sociétés privées de remontées mécaniques, pour les sites de haute altitude comme les glaciers de la Plaine Morte, de la Mer de Glace ou d'Argentière ;
- associations, généralement pourvues d'une entité ou d'un groupe d'animation, à l'image du site de Finges, de la réserve des Aiguilles Rouges ou du sentier viticole du MVVV ;
- indépendants au profil touristique, qu'ils soient gérants ou exploitants, ceci pour le lac souterrain de St-Léonard, les gorges de la Diosaz ou la grotte intra-glaciaire de la Mer de Glace ;
- accompagnateurs professionnels ou scientifiques, comme pour les glaciers d'Argentière et des Bossons, la colline du lac des Chavants ou la grotte de la crête de Vaas.

A noter qu'il n'existe pas de coopération multilatérale entre sites gérés par des acteurs différents, ni même entre des acteurs utilisant ou mettant en valeur un même site, malgré des incitations multiples et croisées poussant à en visiter un certain nombre, par l'entremise de vecteurs classiques (office du tourisme, site web, bouche-à-oreille, presse écrite). En revanche, afin de réaliser les infrastructures didactiques (1) et/ou d'atteindre les objectifs fixés (2), des synergies bilatérales existent et concernent généralement les acteurs suivants :

- gérant ou exploitant et société privée, comme dans les cas du glacier des Bossons (2) et de la Mer de Glace (2) ;
- commune et scientifique, en ce qui concerne le Bisse Neuf (1) et la colline du lac des Chavants (1, 2) ;

- association et scientifiques, pour le sentier viticole du MVVV (1), le site de Finges (1, 2) et la réserve des Aiguilles Rouges (1, 2) ;
- commune et office du tourisme, concernant l'ancienne carrière des Bois (1) et la grotte aux minéraux (1).

Enfin, par rapport à la problématique de la rentabilité financière, les produits et activités (géo)didactiques ne constituent pas un produit d'appel et ne sont donc jamais directement rentables sans une autre activité liée (visite payante, restauration, transport), hormis en ce qui concerne les visites guidées menées par des indépendants (glacier d'Argentière, grotte de la crête de Vaas). En outre, les sites aménagés et/ou exploités avec une idée dominante de rentabilité financière directe sont toujours rentables (avec des marges plus ou moins grandes), à l'image du lac souterrain de St-Léonard et de la Mer de Glace (forte rentabilité) ou du glacier des Bossons et des gorges de la Diosaz (faible rentabilité), à l'inverse des sites dont les objectifs d'exploitation sont exclusivement culturels (grotte aux minéraux, bisse Neuf, sentier viticole du MVVV, ancienne carrière des Bois, colline du lac des Chavants). En revanche, pour presque tous les sites considérés, des retombées économiques indirectes sur l'économie locale ou régionale sont *a priori* existantes.

4.4 Phase de transformation

L'analyse des conséquences des deux premières phases montre que pour l'ensemble des sites dont l'activité didactique est une priorité (unique ou non) en termes d'exploitation (voir ci-dessus), les impacts visuels négatifs qui en découlent sont généralement faibles, car les visiteurs sont souvent canalisés sur des cheminement prédéfinis et les infrastructures bien intégrées au paysage et aux sites. Des impacts positifs sont même à signaler (restauration partielle du site), à l'image du sentier viticole du MVVV, ce qui n'est souvent pas le cas des sites desservis par des installations de remontées mécaniques.

Par rapport à l'aspect « risque[21] » que l'exploitation (géo)touristique induit, les sites glaciaires (glaciers de la Plaine Morte, d'Argentière, des Bossons, Mer de Glace) et karstiques (lac souterrain de St-Léonard, grotte de la crête de Vaas, grotte aux minéraux) sont dans tous les cas concernés, bien que pour chaque site des mesures de gestion appropriées aient été mises en place (voir ci-dessous). Ainsi, ce facteur est le principal régulateur de leur exploitation touristique, en raison de la responsabilité civile pouvant en découler, ce qui freine parfois leur mise en valeur (géo)didactique.

Pour ces sites – mais aussi pour l'ensemble des sites nous intéressant –, les facteurs « risque » et « sécurité » sont maîtrisés – ce qui n'empêche pas l'existence permanente d'un risque résiduel – grâce aux types de mesures suivants :

- travaux d'entretien et de restauration réalisés par des spécialistes, les exemples les plus marquants étant les sites du

[21] On peut parler de risque lorsqu'un phénomène naturel (aléa) ayant une certaine intensité et fréquence (temps de retour) peut menacer des biens et des personnes (vulnérabilité).

lac souterrain de St-Léonard, des gorges de la Diosaz et de la grotte intra-glaciaire de la Mer de Glace ;

- assurance responsabilité civile spécifique, dont se passent les sites où seul existe un risque résiduel (sentier viticole du MVVV, ancienne carrière des Bois, colline du lac des Chavants) ;
- avertissements sous forme de panneaux destinés aux visiteurs, à l'image de la grotte de la crête de Vaas, du glacier des Bossons, de la Mer de Glace et des gorges de la Diosaz ;
- absence de réalisation d'ouvrages et visites faites en petit groupe, illustrant bien la prise en compte de la problématique de la responsabilité civile, comme par exemple pour le site de la grotte de la crête de Vaas[22].

Enfin, il faut noter que suite à l'exploitation de la grande majorité des sites, aucun conflit d'usage majeur n'est apparu, l'entente étant généralement bonne entre acteurs d'influence directe et indirecte. Cela s'explique soit par la situation monopolistique d'un acteur sur un site (glacier de la Plaine Morte, Mer de Glace, lac souterrain de St-Léonard, gorges de la Diosaz), soit par des usages et enjeux qui y sont spatialement déconnectés ou limités (grotte aux minéraux, ancienne carrière des Bois, Bisse Neuf), ou spatio-temporellement bien répartis (grotte de la crête de Vaas, site de Finges, colline du lac des Chavants).

5. Facteurs et projets d'utilisation des sites

5.1 Facteurs d'utilisation

Suite à l'analyse des différentes phases, il est temps de préciser les principaux facteurs explicatifs de la mise en place (ou non) d'activités géodidactiques sur les sites et régions d'étude considérés. Dans ce sens, nous avons retenu des **facteurs favorables, défavorables ou variables** (favorables ou défavorables selon les cas), synthétisés par le tableau 1. Avant cela, précisons que les buts de ces activités sont de deux ordres : d'une part, éveiller et initier à une thématique en informant sur les intérêts d'un site ou d'un patrimoine (valorisation), d'autre part, préserver et sensibiliser à l'environnement (protection).

Partagés en trois catégories (écologique, social et économique), ces facteurs permettent de cerner les « moteurs » et les « freins » des activités géodidactiques. Au niveau écologique, il convient de souligner que la sensibilisation à l'environnement tend en général à plus s'orienter vers des aspects biologiques, ceci sans discrimination volontaire des sciences de la Terre, d'une part en raison des attentes du public plus axées « biologie » (facteur défavorable), d'autre part en raison d'un manque de formation des médiateurs et de réflexion pédagogique des outils de médiation proposés en sciences de la Terre (facteurs variables). En outre, dans la plupart des cas, les potentialités de valorisation

[22] D'un point de vue juridique (comm. orale du Président du Groupe de Spéléologie Rhodanien), la responsabilité civile d'un ouvrage (par exemple une échelle, une corde métallique ou un piton) dépend de la personne morale ou physique l'ayant installé.

géoscientifique peuvent être annihilées par le facteur « risque », comme illustré au chapitre 4.4.

Concernant les facteurs sociaux, la volonté de quelques-uns (privé, politique, membre d'une association, etc.) de créer des activités didactiques semble subordonnée à une collaboration des acteurs qui initient le projet (association, scientifique), le financent (collectivité publique, milieu privé), le réalisent (scientifique, exploitant-gérant) et le diffusent (office du tourisme, privé). De plus, les motivations de la plupart des visiteurs étant principalement axées sur la seule envie de voir et de découvrir visuellement un site (facteur défavorable), les activités géodidactiques sur certains sites sont utilisées comme un service à la clientèle (facteur favorable). A noter que la forte fréquentation d'un espace peut être un facteur variable en fonction des objectifs poursuivis : favorable dans une optique culturelle de sensibilisation à l'environnement, défavorable dans le cas d'une exploitation considérant l'affluence comme prioritaire.

Facteurs favorables	Facteurs défavorables	Facteurs variables
	… d'ordre écologique	
• Potentialités géoscientifiques	• Aléa et risque influençant activités et exploitation (responsabilité civile induite)	• Niveau de formation des médiateurs (guides, scientifiques, etc.)
• Mise en avant d'un thème porteur	• Attentes du public plus axées biologie que géosciences	• Niveau didactique de la médiation des géosciences (expo., livret, etc.)
• Sensibilisation à l'environnement, sans discrimination des géosciences		
	… d'ordre social	
• Initiative de personnes ou d'associations	• Envies du public plus esthétiques et axées découverte	• Forte fréquentation (sensibiliser avec un but culturel / pas d'activité si but économique)
• Volonté politique (sensibilité ou image à diversifier)	• Absence de réelle collaboration entre acteurs de sphères différentes (producteur, diffuseur, etc.)	• Périodicité des activités (ponctuelles ou régulières)
• Utilité comme service (annexe) à la clientèle		
	… d'ordre économique	
• Complémentarité avec une ou des activités économiques	• Activité non drainante au niveau de l'affluence et des recettes	• Rentabilisation de remontées mécaniques (création/arrêt)
• Absence d'autres activités ou enjeux (touristiques ou non)		• Fonctionnement et accès par remontées mécaniques (viabilité indirecte)
• Répartition des flux sur le site ou entre sites en lien		

Tabl. 1 Synthèse des principaux facteurs favorables, défavorables ou variables à la réalisation d'activités géodidactiques, basée sur l'ensemble des sites considérés.

Enfin, les considérations d'ordre économique sont favorables aux activités géodidactiques du moment où ces dernières sont complémentaires – et donc non concurrentes – à une ou des activités économiques, ou permettent de mettre en œuvre une politique de gestion et de répartition des flux sur le site ou entre sites en lien. Dans ces deux cas, le caractère non drainant en termes d'affluence et de recettes de telles activités ressort souvent (facteur défavorable). En outre, les sociétés de remontées mécaniques présentes sur nos deux régions d'étude ont un effet variable, car elles peuvent autant justifier la création que la suppression d'activités géotouristiques, ceci pour des questions d'accès et de rentabilité financière.

5.2 Projets d'utilisation

Après avoir analysé les facteurs influençant l'activité géotouristique, il est possible, dans une perspective d'avenir, de se pencher sur les projets qui vont orienter le géotourisme du XXIe siècle dans les régions prises en compte, voire plus largement.

De manière générale, les activités géodidactiques sont à des stades d'évolution différents entre création, maturité, obsolescence et « mutation-reconversion », pour reprendre des concepts utilisés par Chadefaud (1988) ou Bieger (1997) par rapport au cycle de vie des destinations touristiques. La mise en valeur des sites qu'elles concernent varie en fonction de la valeur touristique de ces derniers (voir chapitre 4.1) et de l'utilisation de cette valeur.

A l'heure actuelle, différents types de projets de plusieurs ordres (didactique, écologique et économique) existent par rapport aux sites considérés. Le tableau 2 regroupe des projets qui, pour certains sites, sont déjà réalisés, ou pour d'autres en voie de l'être, du fait que tous les sites ne sont pas au même point de leur cycle de vie et de leur développement touristique.

Projets didactiques	Projets écologiques	Projets économiques
• Eveiller l'attention des visiteurs et les informer	• Préserver et restaurer le site exploité	• Mieux exploiter et promouvoir les sites exploités
• Offrir aux visiteurs des prestations de qualité	• Concentrer les flux sur un site déjà très fréquenté	• Augmenter les recettes et l'affluence
• Créer / rénover des infrastructures et des supports		• Gérer et répartir les flux sur un site ou entre sites en lien
• Attirer une nouvelle clientèle		• Réaménager le site

Tabl. 2 Synthèse des principaux projets d'ordre didactique, écologique et économique concernant l'ensemble des sites étudiés.

Pour la réalisation de ces projets, l'utilisation de l'« outil didactique » est prévue pour l'ensemble des thématiques des deux premiers types (didactique, écologique). En ce qui concerne les initiatives d'ordre économique, seule une meilleure politique de gestion et de répartition des flux devrait voir sa mise en œuvre passer par ce type d'outil. Mais à

l'avenir, des objectifs purement financiers, comme l'augmentation des recettes et de l'affluence, pourraient aussi dépendre d'outils didactiques.

Ce changement potentiel se remarque au travers d'une tendance au sein de laquelle le géotourisme est une composante et dont témoignent nos deux régions d'étude. Ainsi, de **grands projets**, ayant l'ambition de constituer un nouveau type d'offre touristique, se profilent dans une perspective de développement durable (prise en compte et conciliation des aspects écologiques, sociaux et économiques). A l'image des géoparcs européens, espaces de mise en valeur dédiés aux sciences de la Terre dont le but est de valoriser le patrimoine qui y est associé aussi bien en le faisant connaître qu'en se servant de lui comme support d'une activité économique développant de nouveaux flux touristiques[23], ces projets se veulent des outils de développement économique régional.

Ainsi, dans la région de Chamonix-Mont-Blanc, le projet Alposcope[24], qui concerne la région allant de Martigny (Valais, Suisse) à Chamonix (Haute-Savoie, France), se donne pour objectifs de valoriser les sites remarquables de la région afin que la plus-value bénéficie aux activités locales, de créer un outil-phare culturel, éducatif et attractif à l'échelle internationale, ainsi que d'informer et de sensibiliser sur la thématique alpine[25] par des outils de vulgarisation scientifique adéquats et attractifs basés sur l'audiovisuel.

De même, dans la région de Crans-Montana-Sierre, le projet de l'association Pfyn-Finges[26] de création d'un parc naturel régional (reconnu autant aux niveaux cantonal que fédéral) à partir du site de Finges (fig. 2), vise à regrouper les énergies en vue de la sauvegarde de ses valeurs naturelles et culturelles, mettre en œuvre une gestion respectueuse du territoire, développer un tourisme doux et de qualité, ainsi qu'améliorer l'espace de vie pour la population.

Par la définition de leurs objectifs, ces deux projets mettent en exergue les axes de valorisation (Alposcope) et de protection (Pfyn-Finges) que nous avions soulignés au chapitre 5.1, par rapport aux buts des activités géodidactiques. De plus, tous deux tendent à prendre en compte les différentes valeurs constitutives de la valeur touristique (valeurs scénique, scientifique, culturelle et économique, voir chap. 4.1), dans le sens d'un développement touristique qualitatif.

D'un point de vue économique, l'attente des initiants de ces projets semble être de créer un produit-phare, facile à communiquer et drainant en termes de recettes et d'affluence, donnant envie aux visiteurs d'y revenir (cohérence entre l'image donnée et la réalité du site). Au niveau géodidactique, et au-delà du succès économique recherché, il est à souhaiter que les activités proposées soient adaptées et adaptables aux publics qu'ils tentent de toucher, afin de garantir la pertinence de la

---

[23] www.reseauleader.com

[24] www.bureaubenedetti.ch

[25] A noter que l'idée de mise en valeur historique (au sens large) dont tend à faire preuve ce projet se réfère fortuitement au concept d' « histoire totale » développé par Pralong (2004) au sujet des patrimoines de l'espace alpin.

[26] www.pfyn-finges.ch

médiation présentée – car rares sont les sites qui ont entrepris une réflexion et un suivi de leur public-cible –, le tout en lien avec une thématique large et porteuse découlant du potentiel de la région.

6. Conclusions

La problématique du géotourisme s'inscrit dans celle du tourisme didactique, dont il constitue une forme offrant des outils d'interprétation permettant d'interroger et de comprendre les sites visités ou découverts. Ses particularités découlent des objets (glaciers, cavités karstiques, cours d'eau, etc.) qu'il utilise. Ainsi, le facteur « risque » peut, dans certains cas, être le régulateur de l'exploitation touristique, en tant que facteur défavorable – parmi d'autres – à l'activité géodidactique.

Un même site pouvant être utilisé à des fins géodidactiques par un acteur et à des fins autres par un autre, plusieurs logiques peuvent concerner un même territoire en fonction de l'utilisation des valeurs scénique, scientifique, culturelle et économique qui lui sont propres et qui forment sa valeur touristique (potentiel d'utilisation). Ainsi, le géotourisme peut « toucher » autant des hauts-lieux du tourisme de masse poursuivant des buts purement économiques (mise en valeur intensive), que des sites intimes dont l'objectif culturel et scientifique est unique, sans souci de rentabilité aucune (mise en valeur extensive).

Par l'analyse des phases de valorisation, de transformation et d'exploitation, nous avons pu décrire et expliquer les caractéristiques, le fonctionnement et les conséquences des activités géotouristiques des régions de Chamonix-Mont-Blanc (Haute-Savoie, France) et de Crans-Montana-Sierre (Valais, Suisse). Il serait intéressant d'en faire de même dans d'autres régions comparables à ces dernières, mais également dans des territoires présentant un développement touristique différent (zone rurale ou de protection). Ces analyses complémentaires permettraient de savoir à quels types d'espaces les conclusions présentées ci-dessus sont applicables et généralisables.

Enfin, la présente contribution nous a permis d'esquisser l'avenir des régions et des sites considérés, qui peut se percevoir au travers de projets ambitieux à gros investissements par rapport à ceux consentis jusqu'à présent. Ainsi, **le géotourisme tend à devenir une composante du développement économique régional**, ne servant plus seulement à valoriser un patrimoine par une activité didactique, mais mettant « ses » sites à profit comme ressources économiques, à l'image de la Réserve géologique de Haute-Provence (France) qui tend à « *gommer peu à peu sa spécificité géologique et intègre son activité dans un cadre plus large de valorisation des ressources locales*[27] ».

[27] www.reseauleader.com

Bibliographie

Ballu Y. (2002). *Drus, Montenvers et Mer de Glace*, Paris, Hoëbeke.

Bieger T. (1997). *Management von Destinationen und Tourismusorganisationen*, München, Lehr- und Handbücher zu Tourismus, Verkehr und Freizeit.

Burri M. (1994). *Les roches*, Collection « Connaître la nature en Valais », Martigny, Pillet.

Chadefaud M. (1988). *Aux origines du tourisme dans les pays de l'Adour : du mythe à l'espace : un essai de géographie historique*, Pau, Cahiers de l'Université, n° spécial.

de Charpentier J. (1841). *Essai sur les glaciers et sur le terrain erratique du bassin du Rhône*, Lausanne, M. Ducloux.

Debarbieux B. (1995). *Tourisme et montagne*, Paris, Economica.

Grandgirard V. (1997). *Géomorphologie, protection de la nature et gestion du paysage*, Université de Fribourg, Faculté des sciences, Thèse de doctorat.

Grandgirard V. (1999). L'évaluation des géotopes, *Geol. Insubrica,* 4, 59-66.

Hose T. (1996). Geotourism, or can tourists become casual rock hounds *?, Geology on your doorstep : the role of urban geology in earth heritage conservation (eds.)*, London, Geological Society, 207-228.

Hose T. (2000). European Geotourism – An overview of the promotion of geoconservation through interpretative provision, *Symposium "Zukunftsfähiger Geotourismus – Ein Baustein zur lokalen Agenda 21"*, Bad Urach.

Labhart T., Decrouez D. (1997). *Géologie de la Suisse*, Lausanne, Delachaux et Niestlé.

Larwood J., Prosser C. (1998). Geotourism, conservation and society, *Geologica balcanica*, 28/3-4, 97-100.

Panizza M., Piacente S. (1993). Geomorphological assets evaluation, *Zeitschr. für Geomorphologie N.F.*, Suppl. Bd., 87, 13-18.

Panizza M., Piacente S. (2003). *Geomorfologia culturale*, Bologna, Pitagora Ed.

Pralong J.-P. (2004). Pour une mise en valeur touristique et culturelle des patrimoines de l'espace alpin : le concept d' « histoire totale », In : *Histoire des Alpes. Tourisme et changements culturels*, 2004/9, 301-310.

Pralong J.-P. (à paraître). A method for assessing tourist potential and use of geomorphological sites, *Géomorphologie*, special issue.

Pralong J.-P., Reynard E. (2004). A proposal for a classification of geomorphological sites depending on their tourist value, *Il Quaternario*, special issue, in press.

Reynard E. (2004). Géotopes, géo(morpho)sites et paysages géomorphologiques, In : Reynard E., Pralong J.-P. (Eds.). *Paysages géomorphologiques*, Compte-rendu du séminaire de 3ème cycle CUSO 2003, Lausanne, Institut de Géographie, Travaux et Recherches N° 27, 2004, 123-136.

Comment faire parler les roches: exemples de valorisation géotouristique du patrimoine géologique et géomorphologique dans le Sud de l'Allemagne et en Alsace (France)

GEYER Matthias
Maison de la Géologie et de l'Environnement, Place de l'Eglise, F-68780 Sentheim

geotourist@aol.com

Résumé

A partir de trois exemples (dont deux dans le sud de l'Allemagne et un en Alsace (France)), le potentiel géotouristique de deux régions est présenté, de même que différentes conceptions géotouristiques. Compte tenu de la nature différente du patrimoine géologique et géomorphologique, une proposition est d'établir systématiquement une étude pour répondre au mieux aux particularités locales et régionales. Ceci permet de proposer une exploitation touristique optimale respectant le plus possible la sensibilité du paysage et les divers aspects de sites protégés.

Abstract

The potential and diversity of geotourism is demonstrated based on three examples (two from Southern Germany and one from Alsace, France). In addition, various marketing strategies pertaining to geotourism are presented. Because of the varied nature of geological and geomorphological regional histories, it is recommended that a suitable concept be developed for optimal tourist exploitation according to local needs. However, consideration must be given to environmentally sensitive areas, as well as geo-objects that need to be protected.

Zusammenfassung

Ausgehend von drei Beispielen (davon zwei aus Süddeutschland und eines aus dem Elsass) wird die Vielfalt des geotouristischen Potentials aufgezeigt. Ergänzend werden verschiedene geotouristische Vermarktungskonzepte vorgestellt. Angesichts der unterschiedlichen Beschaffenheit des geologischen und geomorphologischen Kulturerbes wird empfohlen, je nach regionalen Anforderungen ein geeignetes Nutzungskonzept zu erarbeiten, um daraus eine optimale touristische Nutzung abzuleiten. Diese erfolgt jedoch unter Einbezug und unter besonderer Rücksichtnahme auf sensible Landschaftsbereiche und schützenswürdige Objekte.

In: Reynard E., Pralong J.-P. (Eds.). *Paysages géomorphologiques*, Compte-rendu du séminaire de 3ème cycle CUSO 2003, Lausanne, Institut de Géographie, Travaux et Recherches N° 27, 2004, 258 p.

1. Introduction

Quelques exemples pratiques de valorisation géotouristique en Allemagne du Sud et en Alsace (France) témoignent de l'importance grandissante du patrimoine géomorphologique et géologique pour le développement touristique régional (Geyer & Megerle 2003). Les exemples sélectionnés mettent l'accent sur la multitude des démarches entreprises et les conceptions développées dans les différentes régions afin de promouvoir un nouveau type de tourisme, appelé « géotourisme » (cf. Pralong 2004).

Mais les beautés et les particularités géomorphologiques et géologiques d'un paysage sont parfois cachées. Pour cette raison, il est important de souligner l'importance et la nécessité de faire intervenir un spécialiste capable de dévoiler et de valoriser les secrets et le patrimoine géomorphologique et géologique de la Terre (Marthaler 2003, Pralong 2003). C'est un véritable défi, car les sciences de la Terre connaissent un grand déficit en matière didactique.

Bien évidemment, un inventaire géotouristique, même s'il est établi par un spécialiste, se distingue d'un inventaire dressé d'une façon strictement scientifique. Des concessions sont nécessaires et les critères majeurs sont, dans un premier temps, l'accessibilité et la beauté du site. Ainsi, le géotourisme est une forme de tourisme qui s'inscrit dans les conceptions du développement durable (Pralong 2004). Cela implique également des considérations concernant la canalisation du public à proximité des sites sensibles ou vulnérables.

2. Pourquoi promouvoir le géotourisme ?

En Europe Centrale, le tourisme constitue un facteur économique grandissant (Europäische Kommission 2002). Les raisons sont multiples: plus de temps libre, plus de vacances, retraite anticipée etc. Cependant, les responsables touristiques se voient confrontés à des hôtes devenus très exigeants. Il faut alors chercher des alternatives et élaborer des offres attrayantes pour attirer la clientèle et proposer des formules différentes pour l'organisation des vacances.

Cette recherche d'alternatives et d'offres se voit à son tour confrontée à des obstacles tout à fait naturels liés, par exemple à la latitude géographique. En Europe Centrale, les conditions météorologiques peuvent limiter des activités en plein air pendant une partie de l'année. La plupart de gens étant à la recherche du « beau temps », il faut en tenir compte et proposer des alternatives.

Les responsables touristiques analysent le comportement des hôtes en permanence. Par ce biais, il est admis que les gens partent plus souvent en vacances, mais qu'ils restent rarement plus de deux semaines au même endroit. De plus, ils veulent avoir un large éventail de propositions pour être « occupés » (Europäische Kommission 2002).

Dans certaines régions, les promoteurs touristiques ont découvert le patrimoine naturel et donc géomorphologique et géologique. Une certaine conscience écologique, plus ou moins développée, interdit de nos jours d'initier un nouveau tourisme de masse. Le géotourisme offre ainsi une chance unique pour les sciences de la Terre, permettant de démontrer son importance au sein d'une société moderne. A travers des paysages et des sites, il est possible de souligner le rôle essentiel de ces sciences en matière de sauvegarde, d'exploration et d'exploitation de notre planète.

Ci-dessous, trois régions sont analysées de plus près. Elles ont été sélectionnées à cause de leur potentiel touristique caractérisant différentes approches et outils géotouristiques :

- le Jura Souabe (Bade-Wurtemberg, Allemagne du Sud);
- les volcans du Hegau, près du Lac de Constance (Bade-Wurtemberg, Allemagne du Sud);
- la vallée de la Doller (Alsace, France).

3. Le Jura souabe (Bade-Wurtemberg, Allemagne du Sud)

Une première tentative de promotion du géotourisme en Allemagne du Sud à l'aide d'actions communes a été réalisée en 1999 (Hauff et al. 1999). Le lancement d'une brochure fut le point de départ d'un réseau touristique et scientifique, tissé sous la coordination de l'Institut de Géographie de l'Université de Tübingen (« Netzwerk Erdgeschichte Baden-Württemberg »). Comme premier produit, les communes membres ont édité un dépliant commun regroupant toutes leurs offres géotouristiques (Megerle 1999, Mergerle & Pauls 2001). Parallèlement et indépendemment des activités de ce réseau, les premières brochures géotouristiques s'adressant au grand public et présentant des itinéraires didactiques ont été publiées (Geyer 2000, 2002).

Grâce aux efforts communs d'une table ronde des représentants communaux et scientifiques, une partie du Jura Souabe a reçu en décembre 2003 le label de qualité allemand « géoparc national » (Mattig 2003). Un géoparc désigne généralement une région riche en sites de haute valeur géomorphologique et géologique et qui constitue la base d'un développement économique régional (cf. Jordan et al. 2004). Mais contrairement aux parcs naturels, un géoparc ne constitue pas un territoire de protection du paysage.

Concernant le Jura Souabe, son paysage tabulaire essentiellement constitué de roches du Jurassique est une région à très haut intérêt géologique. Les gisements de Holzmaden dans les schistes du Jurassique inférieur, les ammonites jurassiques, les coraux du Jurassique supérieur ou la catastrophe de l'impact météoritique dans le Ries au Tertiaire sont mondialement connus.



Fig. 1 *Spectacle naturel tout à fait exceptionel: disparition des eaux du Danube dans les fissures karstiques des calcaires du Jurassique supérieur (de la fig. 1 à la fig. 2) (photo : Ville de Tuttlingen).*



Fig. 2 *Même site que pour la figure 1, mais « à sec » (env. 100 jours/an). Cette période se situe normalement après la fonte des neiges en Forêt Noire et avant les pluies automnales, à savoir entre fin mai et mi-septembre (photo : Ville de Tuttlingen).*

Ce nouveau géoparc reprend en partie les activités du réseau « Erdgeschichte ». Pour l'encadrement du géotourisme et en collaboration avec l'Institut de Géographie de l'Université de Tübingen (Allemagne) et le Naturschutzbund Deutschland (NABU), le réseau a mis en route le projet « Albguide » dans le Jura Souabe. Ainsi, on y forme des guides « naturalistes » capables d'encadrer et de guider un groupe dans un secteur précis. La formation est organisée en collaboration avec les universités populaires. Elle est assurée par des scientifiques et financée par les responsables touristiques.

Si l'existence de ces guides est certainement une bonne chose, sur certains sites une présence permanente de personnes qualifiées serait utile, comme l'a montré Decrouez (2004) pour le site d'Emosson (Valais, Suisse) ; ce besoin se heurte bien évidemment trop souvent à des budgets trop serrés ne permettant pas le financement de telles mesures. Dans ce sens, le site suivant mériterait d'être valorisé par la présence permanente d'un guide.

Ainsi, entre Immendingen et Tuttlingen, à la bordure méridionale du Jura Souabe, on peut assister pendant environ 100 jours par an à la disparition totale des eaux du Danube dans les fissures karstiques des calcaires du Jurassique supérieur (fig 1 et 2). Le site près de Möhringen (commune de Tuttlingen), doté d'un panneau d'information et but de nombreuses sorties organisées par les communes avoisinantes, connaît une forte fréquentation du fait de sa situation privilégiée sur le parcours de la piste cyclable qui longe le Danube. Au-delà du parking déjà existant, d'autres aménagements sont à l'étude (borne d'information, kiosque).

4. Les volcans du Hegau, près du Lac de Constance (Bade-Wurtemberg, Allemagne du Sud)

Cette région à l'Est du célèbre Lac de Constance se distingue par de nombreux volcans, actifs il y a encore 14 à 7 millions d'années. Ces volcans sont très caractéristiques dans le paysage et offrent des vues surprenantes et panoramiques sur le Lac de Constance et les Alpes. Exploités pour leurs roches en partie jusqu'aux années 1930, ils sont le plus souvent couronnés par d'impressionnants châteaux ou forteresses. Ces volcans sont aujourd'hui protégés sans exception comme réserves naturelles. Des gisements paléontologiques liés aux dépôts de maars volcaniques sont connus à plusieurs endroits ; le plus fameux est celui du Hewenegg. Cet endroit fut fouillé dans les années trente et cinquante du 20^{e} siècle ; la découverte de chevaux primitifs (Hipparion) et d'antilopes du Miocène supérieur a contribué à l'importance de ce site, étant donné qu'aucun autre gisement connu n'est comparable en Europe Centrale. A noter que les fouilles ont repris en 2003 sous l'impulsion des musées d'histoire naturelle de Stuttgart et de Karlsruhe (Heizmann et al. 2003).

D'autres sommets spectaculaires comme le Hohentwiel, dominant la ville de Singen, et le Hohenkrähen, à proximité, formés de roches phonolithiques, sont des exemples connus d'érosion glaciaire ; les châteaux qui y sont contruits ont d'ailleurs joué un rôle important dans

l'Histoire. Le Hohenhewen, volcan basaltique, offre l'image parfaite d'un cône volcanique (fig. 3). Quant au Hohenstoffeln (fig. 4), il est le volcan qui a le plus souffert de l'extraction du basalte, sa morphologie caractéristique étant due à l'intervention massive de l'homme.



Fig. 3 Le volcan Hohenhewen, près de la ville de Engen (vu de l'Est) (Photo : Matthias Geyer).



Fig. 4 Les orgues de basalte sur le sommet du volcan Hohenstoffeln entre Singen et Engen (Photo : Musée d'histoire Naturelle de Stuttgart).

A part les volcans, ce sont surtout des formes karstiques qui complètent l'eventail des curiosités dans le Nord du Hegau. Il convient de citer le « Aachtopf » (source vauclusienne dont le débit est le plus important d'Allemagne) et des grottes qui ont fourni des richesses préhistoriques mondialement connues (notamment le site magdalénien du « Petersfels »). Les affleurements y sont relativement modestes, mais la lecture et l'interprétation du paysage permettent de découvrir non seulement l'importance des volcans, mais aussi l'impact des glaciations sur cette région.

Afin de donner un premier aperçu du potentiel géotouristique régional, une première brochure regroupant les points d'intérêt dans les environs du Lac de Constance a été éditée (Friebe et al. 2000). Convaincue par la philosophie de la formation des guides du paysage dans le Jura Souabe (voir chap. 3), l'association touristique du Hegau et le Naturschutzbund Deutschland (NABU) ont initié un projet similaire (« Bodensee Guide »).

Pour la promotion touristique, l'association touristique Hegau-Schaffhausen a récement édité une documentation comprenant une carte topographique et géologique 1 :50'000 (recto-verso) et deux brochures de format « livre de poche » (Arbeitsgemeinschaft Hegau-Schaffhausen 2002). Ces dernières comprennent une partie introductive avec une description des itinéraires et une présentation détaillée de 19 destinations particulièrement intéressantes, toutes accessibles en transport public. Un glossaire et une partie informative avec les adresses des musées et des syndicats d'initiative complètent la documentation. Les brochures sont vendues uniquement avec la carte sur laquelle figurent les itinéraires et les informations touristiques. La carte géologique, imprimée au verso, a été mise à disposition par le service géologique du Bade-Wurtemberg.

Avec des itinéraires touchant également le territoire suisse (Canton de Schaffhouse), ce produit géotouristique était non seulement un projet-pilote pour le tourisme transfrontalier dans la région du Lac de Constance, mais il a pu bénéficier également d'un financement dans le cadre des programmes Interreg de la Communauté Européenne. Sur le terrain, les brochures ont été complétées par 18 panneaux d'information dont le graphisme rappelle celui des brochures. En outre, des excursions guidées par un géologue sont proposées régulièrement par les syndicats d'initiatives locaux. Certains départs de ces sorties programmées ont été volontairement placés sur les aires de camping, afin de toucher un public encore plus large. A l'avenir, il est envisagé de proposer des modules pédagogiques aux classes des écoles de la région, comprenant systématiquement une introduction plus théorique en classe suivie d'une sortie sur le terrain.

5. Vallée de la Doller (Alsace, France)

La petite localité de Sentheim (Département du Haut-Rhin) est située dans la vallée de la Doller, près de Masevaux sur la route principale menant de l'agglomération de Bâle à Mulhouse en direction du Ballon d'Alsace. Grâce à une donation, un petit musée de géologie locale et

régionale a vu le jour (fig. 5). Ce musée est géré par une association qui emploie actuellement un salarié. Les vitrines contiennent les minéraux, les fossiles et les roches typiques permettant de retracer l'histoire géologique fascinante du Sud de l'Alsace (Plaine d'Alsace, collines sous-vosgiennes et Vosges méridionales). En effet, le village de Sentheim est géologiquement très bien situé, soit dans le champ de fractures de Sentheim ; sur une superficie de moins de 1 km^2, on rencontre des affleurements du Paléozoïque, du Mésozoïque, du Tertiaire et du Quaternaire.



Fig. 5 Vue générale de la Maison de la Géologie de Sentheim (Haut-Rhin, France) (photo : Matthias Geyer).

Un sentier géologique est aménagé sur une longueur de 5 km dans les environs immédiats de la localité. 12 stations (sans panneau d'information) permettent de découvrir les roches et les phénomènes géologiques intéressants, représentatifs du passé géologique de la plaine d'Alsace et des Vosges.

Des carrières abandonnées et des grottes font partie de l'itinéraire du sentier, tout comme d'anciennes exploitations minières et des formes karstiques (dolines, fissures, grottes). Grâce à des traces bitumineuses, on peut même démontrer la teneur en hydrocarbures de certaines roches. Le sentier débute à la bordure Nord-Est de Sentheim, immédiatement après le pont de la Doller, au pied de l'ancien vignoble du village. Les chemins d'accès sont fléchés dans le village. En outre, la réintroduction du castor, réussie il y a quelques années dans la vallée de la Doller, permet une sensibilisation des visiteurs en matière de protection de la nature et autres questions concernant l'environnement.

Depuis l'introduction de la monnaie unique dans l'Espace Economique Européen, le prix d'entrée du musée comprend également une visite

commentée et accompagnée sur le sentier (sur réservation préalable). Selon des sondages internes de la Maison de la Géologie effectués auprès d'env. 200 personnes, cette démarche originale rencontre un grand succès. Les visiteurs jugent cette offre très positive, car cela permet de poser des questions à des spécialistes directement sur le sentier. Après la visite, le musée offre aux personnes intéressées la possibilité de faire des recherches individuelles et approfondies dans la médiathèque du musée à l'aide de cartes et de la littérature géologiques normalement indisponibles dans les librairies ou bibliothèques locales. On peut également acheter des livres, brochures ou cartes géologiques au musée ou dans le kiosque du site internet[1]. Pour des raisons financières, une présence permanente d'un collaborateur sur le sentier est malheureusement impossible (voir chap. 3 et Decrouez 2004).

Grâce aux visites commentées du sentier qui s'adressent avant tout aux groupes scolaires de tous niveaux (fig. 6) et qui se déroulent avant tout entre avril et juillet et de septembre à octobre, le vandalisme est limité et le ramassage des fossiles, naturellement dégagés, reste toléré dans le secteur. L'accueil des groupes se fait uniquement sur réservation et reste pour le moment gratuit. Par contre, le musée touche une subvention par élève reçue de l'administration du Parc naturel des Ballons des Vosges.



Fig. 6 Carrière dans le Muschelkalk le long du sentier géologique près de Sentheim. Plus que 1200 élèves ont été accueillis pour la visite commentée du musée et du sentier en 2003 (photo : Matthias Geyer).

6. Conclusions et perspectives

Dans certaines régions, on a commencé à réaliser l'importance de l'impact et des retombées touristiques du patrimoine géomorphologique

[1] www.geologie-sentheim.free.fr

et géologique. Les trois régions présentées ont pour avantage de disposer d'un potentiel géotouristique d'une grande variété. Pour le succès et le développement de tels projets, un langage compréhensible est primordial. Les démarches possibles sont multiples, afin de sensibliser le grand public (panneaux d'information et interactifs, brochures, visites et randonnées guidées).

Pour cette raison, une étude préliminaire est fortement recommandée. Elle a pour but de formuler une proposition adéquate en fonction des particularités de la région concernée. Ainsi, un éventuel conflit entre les interêts touristiques et les exigences écologiques d'un site ou d'un paysage peut être évité. De plus, une évaluation comparative des médias à utiliser doit être réalisée. Une telle étude préliminaire permettra ainsi des économies considérables – ou une meilleure allocation des ressources financières à disposition – et de mieux cibler les mesures à engager pour la valorisation des paysages géologiques et géomorphologiques.

Bibliographie

Arbeitsgemeinschaft Hegau-Schaffhausen (2002*). *Vulkane im Hegau*, Stuttgart, Landesvermessungsamt.

Decrouez D. (2004). Nachhaltige touristische Erschliessung am Beispiel der Dinosaurierspuren Fundstelle von Emosson (Wallis, Schweiz), In: Jordan P. et al. (Hrsg). *Geotope – wie schützen/Geotope – wie nutzen*, Schriftenreihe der Deutschen Geologischen Gesellschaft, 31, 109-121.

Europäische Kommission (2002). *Entwicklung eines nachhaltigen Tourismus durch Nutzung des Natur- und Kulturerbes an nicht traditionellen Reisezielen*, Brüssel, Generaldirektion Unternehmen, Referat Tourismus.

Friebe G., Heierli H., Megerle A., Megerle H., Zaugg A. (2000*). *Feuer, Eis und Wasser. Streifzüge durch die Landschafts- und Entstehungsgeschichte der Bodenseeregion*, Konstanz.

Geyer M. (2000*). *Abenteuer Geologie. Geologie erleben – Kulturentwicklung verstehen. Eine erdgeschichtliche Rundreise zwischen Zollernalb und Naturpark Obere Donau*, Offenburg.

Geyer M. (2002*). *Naturkundlich-geologische Streifzüge im Raum Ulm,* Leipheim.

Geyer M., Megerle A. (2003). Géotourisme et développement durable en Allemagne du Sud, In: Reynard E., Holzmann C., Guex D., Summermatter N. (Eds.). *Géomorphologie et tourisme*, Lausanne, Institut de Géographie, Travaux et Recherches N° 24, 177-184.

Hauff R., Megerle A., Megerle H., Dieter A., Behmel H., Kraus U., Klumpp B. (1999*). *Abenteuer Geologie*, Bad Urach.

Heizmann E.P.J., Munk W., Ziems A., Bernor L.R., König H. (2003). Neue Grabungen am Höwenegg (Gemeinde Immendingen, Landkreis Tuttlingen, Baden-Württemberg), *Carolinea,* 61, 5-16.

Jordan P., Hipp R., Reynard E. (2004). La protection des géotopes et la création de géoparcs en Suisse, In : Reynard E., Pralong J.-P. (Eds.). *Paysages géomorphologiques*, Compte-rendu du séminaire de 3ème cycle CUSO 2003, Lausanne, Institut de Géographie, Travaux et Recherches N° 27, 2004, 151-160.

Marthaler M. (2003). La mémoire de la Terre cachée derrière les panoramas, In: Reynard E., Holzmann C., Guex D., Summermatter N. (Eds.), *Géomorphologie et*

tourisme, Lausanne, Institut de Géographie, Travaux et Recherches N° 24, 105-114.

Mattig U. (2003). Richtlinien zur Ausweisung als Nationaler GeoPark, *Schriftenreihe der Deutschen Geologischen Gesellschaft*, 25, 37-41.

Megerle A. (1999). Planungsnetzwerke als Bewusstseinsbildner für Geotopschutzbelange – das Beispiel Netzwerk Erdgeschichte, In: Hoppe A., Abel H. (Eds.). *Geotope - lesbare Archive der Erdgeschichte*, Schriftenreihe der Deutschen Geologischen Gesellschaft, 7, Wiesbaden, 72-73.

Megerle A., Pauls K. (2001). Netzwerke im sanften Tourismus : Beispiel Netzwerk Erdgeschichte, *RegionalPost,* 3/2001, 16-19.

Pralong J.-P. (2003). Valorisation et vulgarisation des sciences de la terre : les concepts de temps et d'espace et leur application à la randonnée pédestre, In: Reynard E., Holzmann C., Guex D., Summermatter N. (Eds.). *Géomorphologie et tourisme*, Lausanne, Institut de Géographie, Travaux et Recherches N° 24, 115-127.

Pralong J.-P. (2004). Le géotourisme dans les régions de Crans-Montana-Sierre (Valais, CH) et de Chamonix-Mont-Blanc (Haute-Savoie, F), In : Reynard E., Pralong J.-P. (Eds.). *Paysages géomorphologiques*, Compte-rendu du séminaire de 3ème cycle CUSO 2003, Lausanne, Institut de Géographie, Travaux et Recherches N° 27, 2004, 225-241.

(*) Ces brochures peuvent être commandées auprès de l'auteur du présent article moyennant une participation aux frais d'envoi.

Paysages géomorphologiques : perspectives de recherche

REYNARD Emmanuel, PRALONG Jean-Pierre

Institut de Géographie, Université de Lausanne, BFSH 2, CH – 1015 Lausanne

Emmanuel.Reynard@unil.ch
Jean-Pierre.Pralong@unil.ch

1. Introduction

Cet ouvrage de synthèse sur la question de l'évaluation, de la protection et de la valorisation des paysages géomorphologiques regroupe une série de connaissances et de références en lien avec les aspects physiques et sociaux de cette thématique. A partir de cet acquis, des perspectives de recherche se dessinent, principalement émises par les auteurs des différents articles.

Afin de synthétiser les thèmes de recherche qui devraient stimuler les personnes concernées par les différentes facettes tournant autour des paysages géomorphologiques, nous proposons, en guise de conclusion, de reprendre ces perspectives voire de les compléter. Pour ce faire, nous développerons les quatre thèmes cardinaux qui structurent cet ouvrage.

2. Perspectives de recherche

Paysage et géomorphologie

Que ce soit de manière théorique au travers de l'article de E. Reynard ou de façon plus pragmatique dans le texte de J.-P. Pralong et E. Reynard, l'approche des relations entre paysage et géomorphologie se fait, qu'on le veuille ou non, de manière transdisciplinaire. Au-delà des lieux communs sur la **transdisciplinarité**, et dans le sens d'une géographie au sens plein du terme, il est indispensable d'œuvrer pour une approche de ce type dans le domaine du paysage, surtout pour renforcer l'idée de la profondeur et de l'étendue géohistorique du paysage.

Ainsi, que ce soit par des contributions théoriques ou des réalisations pratiques, il s'agit de **diffuser plus largement le concept de *géohistoire***, qui seul permet la compréhension de l'Histoire au sens large de notre Terre tout en prônant une unité de la connaissance. Les différents patrimoines naturels et culturels doivent être appréhendés de manière globale dans un rapport homme-environnement vu comme non dichotomique, mais harmonieux. Le but final est de considérer la valeur

In: Reynard E., Pralong J.-P. (Eds.). *Paysages géomorphologiques*, Compte-rendu du séminaire de 3ème cycle CUSO 2003, Lausanne, Institut de Géographie, Travaux et Recherches N° 27, 2004, 258 p.

patrimoniale d'un paysage comme résultant de la combinaison de valeurs spécifiques (scénique/esthétique, géoscientifique, écologique, culturelle/historique, économique). Dès lors, la notion de *paysage culturel intégré* peut être définie, tout en considérant l'évolution des facteurs sociaux, économiques et environnementaux qui influence son exploitation et sa protection.

D'un point de vue académique, le développement d'**analyses autant qualitatives, semi-quantitatives que quantitatives du paysage** est à encourager selon le modèle de T. Brossard et F. Joly, afin de cerner au mieux les dimensions spatio-temporelles et les approches naturaliste et humaniste qui définissent le paysage géomorphologique. D'un point de vue pratique, il convient **d'adapter les outils de la communication géoscientifique et géohistorique et le message à transmettre** en fonction des différents types de public-cibles visés, afin de permettre le décryptage de l'ordonnancement de l'espace d'un paysage par la notion de temps et de structurer sa lecture.

Ainsi, au sein même du monde des géosciences, la « trandisciplinarité » entre géologie et géomorphologie doit inciter à montrer que le paysage actuel permet de percevoir d'anciens espaces disparus, du fait que le temps et l'espace sont inscrits dans une géographie actuelle, résultat d'une succession de paléogéographies disparues, comme le propose M. Marthaler.

Paysage et institutions

Les deux textes de S. Nahrath et R. Rodewald l'ont bien montré : en raison de la nature composite des paysages, de la multiplicité des *prestations de services* que ces derniers offrent à la société et de l'hégémonie de la propriété privée en Suisse, il est très difficile de mettre en œuvre un ***développement durable du paysage***. Son évolution découle en effet de multiples actions sur les différentes ressources (l'eau, la forêt, les terres agricoles, etc.) le composant. Une régulation basée uniquement sur une politique publique du paysage se heurte à de grosses difficultés : la nécessité de concilier différentes politiques publiques (exploitation et protection des différentes ressources), le poids de la propriété privée et la difficulté de la réduire pour garantir l'intérêt public (dans notre cas, le maintien de paysages de qualité), etc.

En ce sens, les propositions amenées par les deux auteurs méritent d'être étudiées plus en détail. Plus particulièrement, dans le domaine des relations entre paysage et patrimoine géologique et géomorphologique qui nous intéressent, il s'agit de préciser le rôle du type de droits de propriété sur les objets géologiques et géomorphologiques à protéger ou à valoriser. Dans les deux cas – protection et valorisation –, l'appropriation privative de ce type d'objets peut poser problème dans une perspective de gestion durable du patrimoine géologique et géomorphologique. Une bonne connaissance du **régime de propriété des objets géologiques et géomorphologiques** pourra aider à leur protection et valorisation.

Enfin, les **géoparcs** constituent une institution permettant de valoriser le patrimoine géoscientifique d'une région, tout en favorisant la protection

d'objets géologiques et géomorphologiques particuliers. La création de ce type de structure est encore à un stade peu avancé en Suisse. Les différents projets en cours montrent toutefois des solutions institutionnelles très diversifiées, comme l'ont montré P. Jordan, E. Reynard et R. Hipp. Il s'agit donc de bien comprendre les caractéristiques de ces solutions et de les intégrer dans les nouvelles institutions prévues au sens de la révision de la LPN.

Paysage et géomorphosites

Un énorme travail reste encore à faire dans le domaine des géotopes et plus particulièrement des **géomorphosites**. On citera, pour ce qui concerne la Suisse, la nécessité de **valoriser l'inventaire indicatif de l'ASSN**. Cette valorisation nécessitera notamment de revoir et d'homogénéiser le contenu des fiches descriptives et de les intégrer dans une base de données interactive. Dans de nombreux **cantons**, l'inventorisation et la protection des géotopes sont encore à l'état d'ébauche. Il y a là matière à de multiples recherches allant de l'inventaire des objets à protéger, à leur valorisation sous diverses formes (sites internet, documentation pour les écoles, produits géotouristiques, etc.), en passant par le développement de **méthodes d'évaluation ou de cartographie**. Sur ce dernier point, force est de constater que le développement de méthodes numériques est encore peu avancé et mérite une plus grande attention de la part des chercheurs. Dans tous ces processus d'évaluation, il s'agit de tirer profit du potentiel le plus fort d'une région, que soit la géodiversité, l'envie politique ou sociale ou la coopération entre acteurs, afin de faire avancer la cause des géotopes.

Par rapport à la **protection**, il s'agit d'œuvrer pour une meilleure reconnaissance des géomorphosites. Dans ce sens, l'idée, avancée par C. Gentizon, de former les **gestionnaires de réserves naturelles** aux aspects « connaissance » et « valorisation » du patrimoine des sciences de la Terre est à poursuivre. Il en est de même dans les **domaines scolaire et touristique** : il est urgent que les géologues et géomorphologues se rapprochent des enseignants et des milieux touristiques en proposant des programmes de formation *ad hoc*.

Patrimoine géomorphologique et valorisation

En allant jusqu'au bout des idées développées dans le chapitre « Paysage et géomorphologie », l'idéal serait de **fonder une véritable géomorphologie culturelle** et de faire « entrer » les paysages géomorphologiques dans la sphère du patrimoine culturel. Pour ce faire, les concepts de *géohistoire* et de *géodiversité* nécessitent des recherches plus approfondies ; comme le montrent M. Panizza et S. Piacente, les approches environnementale, historique et culturelle sont à utiliser dans ce sens. Ainsi, la valeur historico-patrimoniale des biens géologiques et géomorphologiques pourra être reconnue, afin que ces derniers deviennent des biens culturels, effaçant la dichotomie existant entre les biens liés à l'œuvre de l'Homme et les biens naturels (approche globale et interdisciplinaire).

En outre, comme le suggère P. Coratza, la valorisation du paysage doit aussi permettre un lien entre les disciplines s'intéressant de près ou de loin aux paysages (sciences de la Terre, histoire, littérature, etc.), pour permettre une **intégration des valeurs humanistes et scientifiques** et donner accès à des clés d'interprétation et de lecture autonome du rapport Homme-Nature. Pour ce faire, la protection d'un site ou d'un paysage doit être dynamique : il faut **viser une forme de protection-valorisation**, domaine dans lequel il existe un retard certain à combler auprès de divers publics (scolaires, autochtones, visiteurs, touristes), dans la diffusion de la conscience de la valeur culturelle des sciences de la Terre et de l'existence d'un patrimoine en découlant.

De manière encore plus concrète, comme le montre J.-P. Pralong, la valorisation d'un paysage, d'un patrimoine culturel permet non seulement d'éveiller et initier à une thématique – en informant sur les intérêts d'un site – ainsi que préserver et sensibiliser à l'environnement, mais elle est aussi un **facteur important de développement économique**. La tendance remarquée dans ce sens est à la réalisation de grands projets, ayant l'ambition de constituer un nouveau type d'offre touristique, se profilant dans une perspective de développement durable. Cette dernière montre l'importance grandissante du patrimoine géologique et géomorphologique pour le développement économique et touristique régional.

Dans ce contexte, il est bon de conserver une ligne directrice que nous avons exposée dans ce chapitre comme dans le premier et de faire en sorte, comme le pense M. Geyer, que la réalisation d'activités géodidactiques se fasse par l'intermédiaire de **spécialistes** en la matière, autant dans la phase de conception, de réalisation, que d'utilisation. De même, avant la réalisation de produits et d'activités de ce type, il serait pertinent de réaliser une **étude comparative des médias** à utiliser, ceci afin de proposer une exploitation touristique adaptée au site et aux divers publics-cibles.

UNIVERSITE DE LAUSANNE

DE GEOGRAPHIE

Travaux et recherches de l'Institut

Institut de Géographie
Secrétariat - Mme M. Curchod
BFSH 2 – Dorigny
1015 Lausanne

Tél. : 021 692 30 70
Fax : 021 692 30 75

N° 15

Maman Waziri Mato
Les cultures de contre-saison dans le sud de la région de Zinder (Niger)
Lausanne 2000 - 358 p., CHF 45.-

N° 16

éd. Claire Dorthe-Monachon
Méthodes pour comprendre et mesurer les pratiques agraires en milieu tropical et leurs transformations
Lausanne 1999 - 264 p., CHF 26.-

N° 17

Emmanuel Reynard
Gestion patrimoniale et intégrée des ressources en eau dans les stations touristiques de montagne. Les cas de Crans-Montana-Aminona et Nendaz (Valais)
Lausanne 2000 - vol.1 - 371 p., vol. 2 - annexes- 98 p., CHF 55.-
(étudiants CHF 30.-)

N° 18

Giuseppe Pini, Stéphane Joost, Gérard Widmer, Laurent Bridel
Interfaces de transport : interfaces de territoires?
Actes du séminaire de 3ème cycle de géographie de la CUSO, 1er au 5 mars 1999, Lausanne 2000 - 112 p., CHF 15.-

N° 21

Marina Marengo
Les trajectoires migratoires: entre flux, filières et mythes. Le cas des Italiens du Canton de Vaud
Lausanne 2001 - 364 p., CHF 40.-

N° 23

Christophe Mager, Antonio Da Cunha, Jean-François Both
Evaluation du territoire, développement durable et prospective. Les lignes directrices du canton de Vaud
Lausanne 2002 - 78 p., CHF 15.-

N° 24

éd. Emmanuel Reynard, Carole Holzmann, Dominique Guex, Nicolas Summermatter
Géomorphologie et Tourisme. Actes de la réunion annuelle de la Société Suisse de Géomorphologie (SSGm) Finhaut, 21-23 septembre 2001
Lausanne 2003 - 216 p., CHF 28.-

N° 25

Micheline Cosinschi-Meunier
Entre transparence et miroitement, la transfiguration cartographique Pour une épistémologie ternaire de la cartographie
Lausanne 2003 - 425 p., CHF 45.-

N° 26

Patrick Gilliard
Mendier ou mourir ?
Dynamiques spatiales de l'extrême pauvreté au Niger
Lausanne 2003 - 344 p., CHF 40.-