



UNIL | Université de Lausanne  
Faculté des géosciences  
et de l'environnement

Master of Science in Geography

Inventaire, évaluation et projets de valorisation  
des géomorphosites du Val de Bagnes

Mathieu Genoud

Sous la direction du Prof. Emmanuel Reynard



Maîtrise universitaire ès sciences en géographie | Juin - 2008



Institut de géographie, Université de Lausanne | [www.unil.ch/igul](http://www.unil.ch/igul)

## Résumé

Les formes et processus géomorphologiques sont encore souvent négligés dans les approches actuelles de gestion et d'exploitation des environnements alpins. Nous fournissons ici une base de données caractérisant la géodiversité du Val de Bagnes représentée par quarante géomorphosites inventoriés puis évalués selon la méthode développée par l'IGUL. Le test et la critique de cette méthode contribuent ainsi à développer et à améliorer un instrument qui permet de mettre en valeur et d'intégrer la composante géomorphologique des territoires aux problématiques spatiales. Dans ce travail, nous avons, par l'entremise de cette méthode, caractérisé la géodiversité du lieu et dégagé les valeurs scientifiques, écologiques, culturelles, esthétiques et économiques des formes et processus géomorphologiques caractérisant les paysages de la région. Les résultats obtenus dans ce travail permettent ainsi d'affirmer que le Val de Bagnes recèle une géodiversité dont l'importance influence non seulement la dynamique naturelle, mais également le patrimoine humain de l'ensemble du terrain d'étude. La valeur scientifique des géomorphosites est en effet globalement élevée et souvent combinée à des intérêts additionnels non négligeables mais mal connus et peu, voire pas, exploités. Ces caractéristiques paysagères et géomorphologiques ainsi que le contexte particulier de la vallée font du Val de Bagnes un lieu propice pour le développement d'activités géotouristiques et d'éducation à l'environnement orientées vers la découverte des liens unissant patrimoine naturel et culturel dans les Alpes. Plusieurs projets de valorisation des géomorphosites du Val de Bagnes sont ainsi proposés en ce sens afin, notamment, d'étoffer l'offre du futur Géoparc du Val de Bagnes. Ce travail devrait ainsi permettre d'œuvrer en faveur d'approches encore plus globales des problématiques spatiales intégrant aux composantes humaines du territoire une dimension environnementale supplémentaire comprenant la géodiversité.

## TABLE DES MATIERES

<b>CHAPITRE 1.    <u>INTRODUCTION ET OBJECTIFS DU TRAVAIL</u></b>	<b>1</b>
<b>1.1. Introduction</b>	<b>1</b>
<b>1.2. Objectifs et structure du travail</b>	<b>3</b>
1.2.1. Objectifs du mémoire	3
1.2.2. Structure du travail	5
<b>CHAPITRE 2.    <u>DESCRIPTION DU TERRAIN D'ÉTUDE</u></b>	<b>6</b>
<b>2.1. Cadre géographique général : Le Val de Bagnes</b>	<b>6</b>
2.1.1. Territoire	6
2.1.2. Population	9
2.1.3. Tourisme	9
<b>2.2. Cadre géologique</b>	<b>10</b>
2.2.1. L'Helvétique	12
2.2.2. Le Pennique	12
2.2.2.1. <i>Le Pennique inférieur</i>	12
2.2.2.2. <i>Le Pennique moyen</i>	13
2.2.2.3. <i>Le Pennique supérieur</i>	14
2.2.3. L'Austroalpin	14
2.2.4. Géologie structurale	14
<b>2.3. Cadre climatique</b>	<b>15</b>
2.3.1. Le(s) climat(s) d'hier	16
2.3.2. Les conditions climatiques actuelles	17
<b>2.4. Géomorphologie de la zone d'étude</b>	<b>19</b>
2.4.1. Processus et formes glaciaires	19
2.4.2. Processus et formes périglaciaires	20
2.4.3. Processus et formes gravitaires	21
2.4.4. Processus et formes fluviales	21
2.4.5. Processus et formes anthropiques	21
2.4.6. Formes structurales	22
2.4.7. Processus et formes karstiques	22
<b>CHAPITRE 3.    <u>CADRE THÉORIQUE</u></b>	<b>23</b>
<b>3.1. Géomorphologie, géoconservation et géotourisme : quelles relations ?</b>	<b>23</b>
3.1.1. Géomorphologie et culture : une intégration patrimoniale	23
3.1.2. Géomorphologie et tourisme : le géotourisme	24
<b>3.2. Géotopes</b>	<b>25</b>
3.2.1. Définitions et concept:	25
3.2.2. Les géotopes géomorphologiques ou géomorphosites	29
<b>3.3. Géoparc</b>	<b>30</b>
3.3.1. Définition	30
3.3.2. Les géoparc au niveau international	31
3.3.3. Les géoparc en Suisse	31
3.3.4. Le Géoparc du val de Bagnes	32
<b>3.4. La protection de la nature et des paysages en Suisse</b>	<b>33</b>
3.4.1. La Loi fédérale sur la protection de la nature et du paysage	34
3.4.2. La protection de la nature et des paysages sur le plan cantonal	36

<b>3.5. La protection des géotopes en Suisse</b>	<b>37</b>
3.5.1. Les inventaires de géomorphosites en Suisse	38
3.5.1.1. <i>L'inventaire des géotopes d'importance nationale</i>	38
3.5.1.2. <i>Les inventaires cantonaux de géotopes géomorphologiques</i>	39
3.5.1.3. <i>Les inventaires régionaux et thématiques</i>	39
3.5.2. Intérêt et type du présent inventaire	40
<b>3.6. L'évaluation des géomorphosites</b>	<b>40</b>
3.6.1. But de l'évaluation des objets inventoriés	41
<b>3.7. La valorisation des paysages et du patrimoine géomorphologique</b>	<b>41</b>
<b>CHAPITRE 4. <u>APPLICATIONS MÉTHODOLOGIQUES ET DÉMARCHE</u></b>	<b>43</b>
<b>4.1. Réalisation de l'inventaire</b>	<b>43</b>
4.1.1. Sélection des géomorphosites	43
4.1.2. Evaluation des géomorphosites	45
4.1.2.1. <i>Pourquoi ? Quels sont les objectifs de l'évaluation ?</i>	45
4.1.2.2. <i>Comment ? Quelle méthode d'évaluation utiliser ?</i>	46
4.1.2.3. <i>Données générales</i>	47
4.1.2.4. <i>Description et morphogenèse</i>	49
4.1.2.5. <i>Valeur Scientifique</i>	49
4.1.2.6. <i>Valeurs additionnelles</i>	50
4.1.2.7. <i>Synthèse</i>	52
4.1.2.8. <i>Références</i>	53
<b>4.2. Valorisation du patrimoine géomorphologique</b>	<b>54</b>
4.2.1. Une valorisation par « produits »	54
<b>CHAPITRE 5. <u>RÉSULTATS DE L'INVENTAIRE</u></b>	<b>55</b>
<b>5.1. Répartition spatiale des géomorphosites</b>	<b>58</b>
<b>5.2. Valeur Scientifique des géomorphosites</b>	<b>60</b>
5.2.1. Résultats d'ensemble	60
5.2.2. Les géomorphosites glaciaires	63
5.2.3. Les géomorphosites périglaciaires	67
5.2.4. Les géomorphosites gravitaires	68
5.2.5. Les géomorphosites fluviatiles	70
5.2.6. Les géomorphosites anthropiques	72
5.2.7. Les géomorphosites structuraux	73
5.2.8. Les géomorphosites karstiques	74
<b>5.3. Valeurs Additionnelles des géomorphosites</b>	<b>76</b>
5.3.1. Résultats d'ensemble	76
5.3.2. Les géomorphosites glaciaires	81
5.3.3. Les géomorphosites périglaciaires	82
5.3.4. Les géomorphosites gravitaires	82
5.3.5. Les géomorphosites fluviatiles	82
5.3.6. Les géomorphosites anthropiques	83
5.3.7. Les géomorphosites structuraux	84
5.3.8. Les géomorphosites karstiques	84
5.3.9. Valeur additionnelle dominante	85
<b>5.4. Valeur Globale des géomorphosites</b>	<b>88</b>
<b>5.5. Bilan et critiques</b>	<b>95</b>
5.5.1. Critique de la méthode	95
5.5.1.1. <i>Valeur scientifique</i>	96
5.5.1.2. <i>Valeurs additionnelles</i>	97
5.5.2. Conclusions	99

<b>CHAPITRE 6.</b>	<b><u>PROJETS DE VALORISATION</u></b>	<b>101</b>
<b>6.1. Introduction</b>		<b>101</b>
6.1.1. Potentiel de valorisation des géomorphosites du Val de Bagnes		102
6.1.2. Projets de valorisation		103
<b>6.2. Projet 1 : Les environnements périglaciaires</b>		<b>105</b>
6.2.1. Valorisation proposée		106
6.2.1.1. <i>Les environnements périglaciaires</i>		110
6.2.1.2. <i>La distribution du pergélisol dans les éboulis</i>		110
6.2.1.3. <i>Les relations glaciers pergélisol</i>		110
6.2.1.4. <i>Le suivi des glaciers rocheux</i>		111
6.2.1.5. <i>Le monitoring thermique du pergélisol.</i>		111
<b>6.3. Projet 2 : La débâcle du Giétroz de 1818</b>		<b>112</b>
6.3.1. Valorisation proposée		112
6.3.1.1. <i>Description du « sentier didactique »</i>		115
<b>6.4. Projet 3 : Education à l'environnement : les paysages glaciaires</b>		<b>119</b>
6.4.1. Le projet		119
6.4.1.1. <i>Objectifs</i>		119
6.4.1.2. <i>L'outil de travail</i>		120
6.4.1.3. <i>Région et sites sélectionnés</i>		121
<b>6.5. Projet 4 : Guides et accompagnateurs en montagne</b>		<b>124</b>
6.5.1. L'histoire glaciaire du Val de Bagnes		126
6.5.1.1. <i>La vallée principale de Bagnes</i>		126
6.5.1.2. <i>La région de La Chaux</i>		130
6.5.1.3. <i>Le vallon de Louvie</i>		133
6.5.1.4. <i>La région du glacier de Corbassière et du massif des Combins</i>		136
6.5.1.5. <i>Le Haut Val de Bagnes en amont du barrage de Mauvoisin</i>		137
<b>CHAPITRE 7.</b>	<b><u>CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES</u></b>	<b>140</b>
<b>CHAPITRE 8.</b>	<b><u>RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES</u></b>	<b>142</b>

## **LISTE DES FIGURES, TABLEAUX ET CARTES**

### **FIGURES**

Figure 1. : Modèle conceptuel des interactions entre les domaines d'application d'un inventaire de géomorphosites et celles d'un géoparc, le cas du Val de Bagnes.	3
Figure 2. : Coupe transversale de la structure géologique du Val de Bagnes avec la position actuelle des nappes et l'Eventail de Bagnes	15
Figure 3. : Températures moyennes journalières 2 mètres au dessus du sol	18
Figure 4. : Somme des précipitations journalières	18
Figure 5. : Durée journalière d'ensoleillement	19
Figure 6. : Les principaux projets de géoparc en Suisse, état en avril 2006	28
Figure 7. : Valeur Scientifique des géomorphosites du Val de Bagnes.	63
Figure 8. : Valeur des différents critères d'évaluation de la valeur scientifique pour chaque processus géomorphologique	75
Figure 9. : Valeurs des composantes des valeurs additionnelles des géomorphosites	76
Figure 10. : Valeur des critères composant la valeur culturelle des géomorphosites	77
Figure 11. : Valeur des critères dominants composant la valeur culturelle des géomorphosites	79
Figure 12. : Valeur additionnelle globale des géomorphosites du Val de Bagnes.	86
Figure 13. : Valeurs scientifique et additionnelle moyennes ainsi que Valeur globale pour chaque processus géomorphologique	92
Figure 14. : Valeur Scientifique, Additionnelle et Globale des géomorphosites	94

### **TABLEAUX**

Tableau 1. : Résumé de la stratigraphie du Val de Bagnes	11
Tableau 2. : Données météo de quelques station de la région	18
Tableau 3. : Typologie des géotopes dans le domaine des sciences de la Terre	28
Tableau 4. : Sites du Val de Bagnes inscrits dans les divers Inventaires fédéraux	36

Tableau 5. : Critères composant la valeur scientifique d'un géomorphosite	50
Tableau 6. : Critères composant la valeur écologique d'un géomorphosite	51
Tableau 7. : Critères composant la valeur esthétique d'un géomorphosite	51
Tableau 8. : Critères composant la valeur culturelle d'un géomorphosite	52
Tableau 9. : Critères composant la valeur économique d'un géomorphosite	52
Tableau 10. : Critères composant synthèse autour d'un géomorphosite	53
Tableau 11. : Indications à inscrire sous la rubrique « <i>Références</i> »	53
Tableau 12. : Liste des géomorphosites du Val de Bagnes	56
Tableau 13. : Classement des géomorphosites du Val de Bagnes selon leur valeur scientifique	62
Tableau 14. : Valeur Scientifique des géomorphosites glaciaires	66
Tableau 15. : Valeur Scientifique des géomorphosites périglaciaires	68
Tableau 16. : Valeur Scientifique des géomorphosites gravitaires	70
Tableau 17. : Valeur Scientifique des géomorphosites fluviaux	71
Tableau 18. : Valeur Scientifique des géomorphosites anthropiques	73
Tableau 19. : Valeur Scientifique des géomorphosites structuraux	74
Tableau 20. : Valeur Scientifique des géomorphosites karstiques	74
Tableau 21. : Résultats de l'évaluation des critères composants la valeur culturelle	78
Tableau 22. : Valeurs additionnelles des géomorphosites du Val de Bagnes	85
Tableau 23. : Valeur globale des géomorphosites du Val de Bagnes	88 - 89
Tableau 24. : Sites utiles au projet d'éducation à l'environnement	122
Tableau 25. : Formes géomorphologiques caractérisant les paysages glaciaires du Haut Val de Bagnes	124

## CARTES

Carte 1. : Situation géographique et principales caractéristiques du territoire du Val de Bagnes	8
Carte 2. : Carte tectonique simplifiée de la région du Val de Bagnes	11
Carte 3. : Localisation des géomorphosites du Val de Bagnes	59
Carte 4. : Valeur scientifique des géomorphosites du Val de Bagnes	61
Carte 5. : Valeur additionnelle des géomorphosites du Val de Bagnes	80
Carte 6. : Valeur additionnelle dominante des géomorphosites du Val de Bagnes	87
Carte 7. : Valeur globale des géomorphosites du Val de Bagnes	90
Carte 8. : Les sites de recherches sur les environnements périglaciaires dans la région Mont-Gelé – Mont-Fort	106
Carte 9. : Emplacements suggérés des panneaux didactiques dans la région Mont-Gelé – Mont-Fort	109
Carte 10. : Sites d'intérêts et points de vue illustrant le projet sur la débâcle du Giétroz de 1818	114
Carte 11. : Région du Haut Val de Bagnes et sites d'intérêt pour l'éducation à l'environnement	123
Carte 12. : Sites d'intérêts retraçant l'histoire glaciaire de la vallée principale de Bagnes	128
Carte 13. : Régions d'intérêt pouvant servir à la valorisation de l'héritage et du patrimoine glaciaire des paysages du Val de Bagnes	130
Carte 14. : Détails du potentiel de valorisation de la région de La Chaux	132
Carte 15. : Principales formes glaciaires du Vallon de Louvie	136
Carte 16. : Environnements glaciaires du Haut Val de Bagnes dans la région de Chanrion	139



# PREMIÈRE PARTIE

## CHAPITRE 1. INTRODUCTION ET OBJECTIFS DU TRAVAIL

### 1.1. Introduction

Les formes et processus géomorphologique d'un territoire sont généralement soit méconnus du grand public soit ignorés par les acteurs de la gestion et du développement territorial (REYNARD 2004, PRALONG 2006). Il en résulte que les sites et paysages géomorphologique ne font que trop rarement l'objet d'une attention particulière ; pour preuve, les instruments et les bases légales dans le domaine de la protection de la nature assurant leur protection font cruellement défaut.

Pourtant, la diversité de ces paysages, appelée géodiversité (GRAY 2004 : 8), est à la base de la biodiversité (PANIZZA & PIACENTE 2004 : 196) et, face aux impacts humains et aléas naturels potentiels, la géodiversité (diversité abiotique) s'avère tout aussi vulnérable que la diversité biotique. De plus, la diversité de ces sites représente souvent une richesse patrimoniale insoupçonnée mais intimement liée à l'histoire humaine.

Ainsi, dans l'optique d'une relation harmonieuse entre les humains et leur environnement, le patrimoine géomorphologique devrait faire partie intégrante du patrimoine culturel au sens large. Cette patrimonialisation<sup>1</sup> des sites et paysages géomorphologiques permettrait aussi de renforcer les liens qui unissent les humains à leur environnement, à leur territoire. Ceci garantirait la meilleure reconnaissance et donc volonté de maintien de la géodiversité par les populations concernées. De plus, elle permettrait de diminuer les tensions inhérentes aux usages et intérêts, privés et publics, de la ressource paysagère (NAHRATH 2004 : 77). Finalement, la conservation des géomorphosites, on parle ici de géoconservation, devrait faire l'objet de stratégies de gestion et de mise en valeur coordonnées et envisagées dans une optique de durabilité (PRALONG 2006 : 199). En effet, ces emblèmes de la géodiversité doivent recevoir les mêmes égards que la diversité biotique si l'on veut tendre au maintien de la diversité animale, végétale et paysagère de l'environnement pour le futur.

Il semble qu'en Suisse il n'existe pas de droit formel de propriété sur la « ressource » paysage et ses composantes (RODEWALD 2004 : 92) mais que les pouvoirs publics ont d'« *importants droits de protection [...] et de limitation d'usage de la ressource* » (NAHRATH 2004 : 73). Ainsi il existe des instruments tels que la Conception Paysage Suisse (CPS) et Paysage 2020 ou le Fonds suisse pour le paysage (FSP) en plus des aires protégées qui permettent à la Confédération de mener à bien ce rôle.

---

<sup>1</sup> Processus par lequel une communauté s'approprie un territoire par la reconnaissance d'un patrimoine représentant un bien qui lie ce collectif humain (PRALONG 2006 : 197).

Dans ce sens, un inventaire de géomorphosites<sup>2</sup> est également un instrument qui permet de valoriser ce patrimoine abiotique, de le sauvegarder et surtout de le gérer de manière adéquate et durable. C'est le cas, par exemple, de l'inventaire des géotopes d'importance nationale, effectué par le GROUPE DE TRAVAIL POUR LA PROTECTION DES GÉOTOPES EN SUISSE (1999), qui a permis de sensibiliser un large public intéressé par la question et de promouvoir la cause des géotopes. En Suisse, ce type de travaux, gardiens de la mémoire collective selon GRANDGIRARD (1997 : 42-52), sont de plus en plus nombreux mais pas toujours réalisés selon une méthodologie uniforme et reproductible.

Un travail supplémentaire d'évaluation, par une approche performante et spécifique, tant quantitative que qualitative, des sites retenus à l'intérieur d'un inventaire est de plus nécessaire. On peut ainsi attribuer une valeur (scientifique, culturelle, socio-économique, scénique, géo-écologique et éducative) aux sites retenus donnant une meilleure appréciation de leur importance. Ce travail permet donc d'une part de réduire au maximum la subjectivité de la sélection opérée et, d'autre part, une meilleure prise en compte de la géomorphologie dans les principaux domaines potentiellement concernés que sont les inventaires de géotopes et les inventaires d'objets naturels, les études d'impact sur l'environnement (EIE) et l'évaluation géotouristique des sites (REYNARD 2004 : 138).

Parallèlement, certaines activités géotouristiques commencent à être mises en place dans le domaine des sciences de la Terre. Elles sont autant de nouvelles possibilités de développement socio-économique régionales par l'entremise d'une nouvelle offre touristique durable (PRALONG 2006 : 28-34). Ces activités permettent, au travers de la vulgarisation des connaissances dans ce domaine, de sensibiliser la population locale et les touristes aux liens qui patrimoine culturel et patrimoine naturel.

Un des nouveaux outils récemment apparu en Suisse et permettant le développement de telles activités géotouristiques sont les géoparcs. A l'intérieur de ces structures d'échelle régionale, on essaie d'inciter le visiteur et l'habitant à venir découvrir ou mieux connaître la géodiversité d'un territoire ainsi que, de plus en plus, la composante dynamique des roches et des formes du relief. On espère ainsi réussir à concilier, dans ces espaces, la sensibilisation par la prise de conscience des diverses valeurs des sites valorisés avec la préservation des paysages géo(morpho)logiques (JORDAN ET AL. 2006). Ces parcs apportent, à l'image des activités géotouristiques qu'ils préconisent de pratiquer, une diversification de l'offre touristique régionale tout en offrant un potentiel de développement socio-économique durable aux habitants de la région concernée.

D'une manière générale, il n'y a pas de hiérarchisation entre les domaines d'application que jouent les inventaires, ou les géoparcs, sur le patrimoine géo(morpho)logique d'un territoire. Dans le cadre du travail présenté ici, l'inventaire sera d'ailleurs réalisé en respectant ce critère non hiérarchique. La protection des géotopes les plus rares ou nécessitant une telle gestion sera proposée comme le veut la méthode utilisée (REYNARD ET AL. 2007). Par contre, dans le cadre de la collaboration avec le Géoparc du Val de Bagnes, le contexte particulier de la région devra nécessairement être pris en compte.

---

<sup>2</sup> Défini comme : « *tout objet géologique ou géomorphologique présentant une certaine valeur, qu'elle soit scientifique, historico-culturelle, esthétique ou encore socio-économique* » (REYNARD, 2004) et « *qui délivrent des informations permettant de décrypter l'histoire de la terre et/ou d'appréhender son évolution actuelle et future* » (GRANDGIRARD, 1997).

Ainsi, l'accent sera mis ici sur la valorisation des géomorphosites plutôt que sur leur protection (l'épaisseur des flèches de la Figure 1 représente schématiquement la hiérarchisation des priorités).

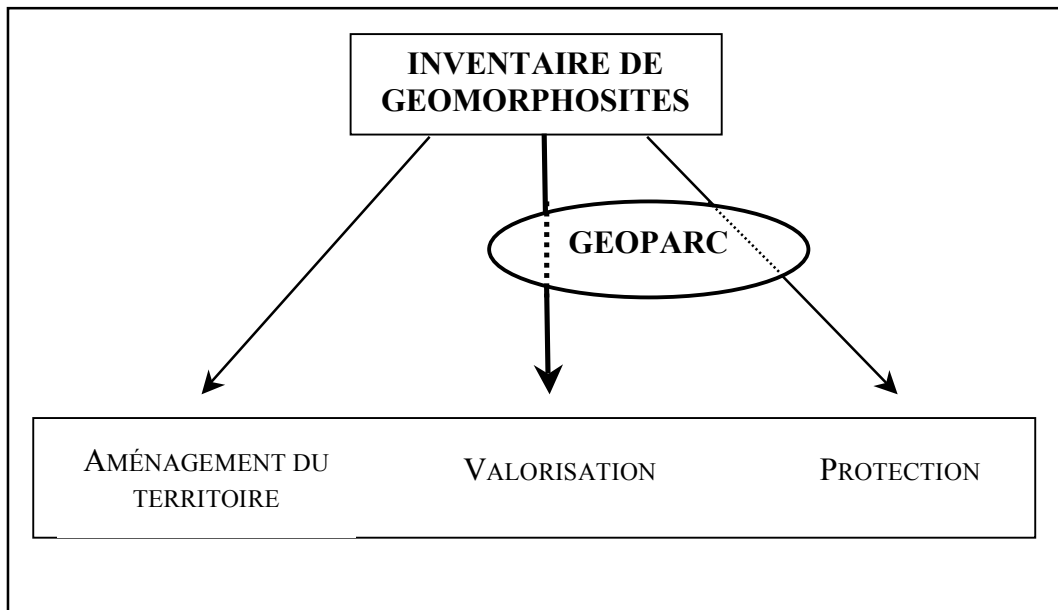


Figure 1 : Modèle conceptuel des interactions entre les domaines d'application d'un inventaire de géomorphosites et celles d'un géoparc, le cas du Val de Bagnes.

## 1.2. Objectifs et structure du travail

### 1.2.1. Objectifs du mémoire

A partir des constatations générales faite en introduction, il est possible de développer quelques « questions » plus particulières, focalisées sur le contexte du Val de Bagnes et qui guideront notre réflexion et orienteront la problématique générale de la géoconservation et du géotourisme vers celle plus particulière retenue dans ce mémoire. Ainsi, nous nous focaliserons sur les trois constatations suivantes :

- **Il existe, dans le Val de Bagnes, une importante géodiversité, dont le patrimoine géomorphologique est encore largement méconnu, qui marque fortement les paysages de la région.**
- **Les valeurs des géomorphosites du Val de Bagnes sont importantes, mais malgré cela, la composante géomorphologique des paysages n'est pas suffisamment prises en compte dans l'aménagement du territoire et la valorisation de la diversité paysagère de la région.**
- **Le Val de Bagnes, et le géoparc qui s'y créé, est un lieu privilégié pour développer des activités géotouristiques afin de transmettre et de vulgariser les connaissances relatives à l'histoire des Alpes et des paysages alpins dans le domaine des sciences de la Terre<sup>3</sup>.**

<sup>3</sup> Cette constatation aussi faite ailleurs (BAILLIFARD & DELAMORCLAZ 2006, S. BAILLIFARD 2006, GROUPE DE TRAVAIL POUR LES GÉOTOPES EN SUISSE 2006) précise la pertinence du choix géographique du présent travail

A partir de ces trois affirmations, et afin d'y amener des réponses, nous nous sommes fixés comme **buts du travail** d'inventorier et d'évaluer le patrimoine géomorphologique du Val de Bagnes dans l'idée d'explorer des pistes pour sa valorisation géotouristique et l'éducation à l'environnement. Pour ce faire, nous nous sommes fixés **trois objectifs principaux**<sup>4</sup> :

### **1. Réaliser l'inventaire des géomorphosites du Val de Bagnes**

Cette première étape sélective doit permettre de répertorier les sites géomorphologiques d'importance dans la région d'étude afin d'établir une liste d'objets qui formera l'inventaire des géomorphosites du val de Bagnes. Grâce à cette liste, les formes et processus géomorphologiques les plus caractéristiques ou les plus rares dont est issue la géodiversité (pt. 3.1.1.) et les paysages du Val de Bagnes seront mis en évidence. Ceci afin de caractériser la nature et la dynamique des paysages de cette région et d'en apprécier la composante géomorphologique.

### **2. Evaluer les géomorphosites inventoriés**

Un classement des éléments représentatifs du patrimoine géomorphologique de la région sera ainsi disponible pour tout acteur concerné par l'aménagement du territoire, la protection ou la valorisation des milieux naturels qui pourront intégrer la composante géomorphologique du territoire à leurs travaux. Les sites inventoriés sont décrits, tant qualitativement que quantitativement et une valeur géomorphologique globale (valeurs scientifique et additionnelles) est évaluée pour chacun d'eux. L'alimentation d'une base de données qui regroupe cette évaluation permet la réalisation de fiches types d'inventaire développées à l'IGUL (Institut de Géographie de l'Université de Lausanne) (REYNARD 2006, REYNARD ET AL. 2007) et résumant les principales caractéristiques de chaque site<sup>5</sup>.

### **3. Proposer des projets de valorisation des géomorphosites**

Les résultats de l'évaluation seront utilisés pour proposer des projets de valorisation du patrimoine géomorphologique inventorié autour des sites présentant le meilleur potentiel pour développer des activités géotouristique dans le cadre, ou en réseau avec le Géoparc du Val de Bagnes. Ce dernier, en projet actuellement, est l'outil le plus approprié dans le contexte local pour développer ces activités ainsi que pour favoriser la géoconservation du patrimoine geo(morpho)logique de la vallée de manière durable. Le géotourisme, tel que pensé dans un contexte de développement durable, peut en outre apporter une plu value socio-économique à la région ainsi qu'une perspective de diversification de l'offre touristique régionale (S. BAILLIFARD 2006 : 63 ). D'autres activités plutôt axées sur l'éducation à l'environnement seront également proposées.

En inventoriant et évaluant les emblèmes des paysages géomorphologiques que sont les géomorphosites du Val de Bagnes, **ce travail veut faire ressortir la géodiversité régionale et son importance dans la diversité naturelle de la vallée dans une optique de conservation intégrée de la nature.**

---

<sup>4</sup> Une description plus complète de la démarches est décrite au chapitre 2.4.3

<sup>5</sup> Les fiches d'inventaire sont annexées au présent travail et la base de données est disponible sur un CD annexé.

Ceci permettra possiblement d'intégrer de façon plus satisfaisante la composante géomorphologique du territoire bagnard dans de futurs travaux concernant son aménagement ; notamment par l'intégration de la problématique de la géoconservation lors de conception de politiques et d'actions de conservation durables des milieux naturels. L'inventaire des géomorphosites ainsi que son évaluation peuvent alors servir d'outils d'aide à la décision au travers desquels le travail de mise en valeur peut être fait de manière ciblée et plus efficace dans une optique de durabilité.

Nous voulons aussi montrer dans ce mémoire que la valorisation raisonnée et durable du patrimoine géomorphologique est un enjeu territorial majeur. Non seulement dans l'optique d'une meilleure appréciation de la portion du patrimoine humain et de son histoire qui est liée à la nature et à l'histoire de la Terre mais également pour entrevoir de nouvelles relation avec la nature qui soient plus harmonieuses. Atteindre cet objectif pourrait notamment permettre une meilleure acceptation des projets de développement régional dans le cadre du futur Géoparc du Val de Bagnes (pt. 3.3.).

### **1.2.2. Structure du travail**

Ce travail est constitué de **trois parties principales** relatives aux trois objectifs principaux mentionnés ci-dessus (pt. 1.2.1.).

La **première partie théorique**, concerne la présentation du terrain d'étude (Chapitre 2.), ainsi que la problématique et le cadre théorique dans lesquels s'inscrit ce travail (Chapitre 3). La méthodologie employée pour atteindre les objectifs de l'inventaire et de l'évaluation des géomorphosites du Val de Bagnes est aussi décrite (Chapitre 4.).

Dans la **deuxième partie** (Chapitre 5.), **les résultats de l'inventaire et de l'évaluation** des géomorphosites ainsi obtenus sont discutés et des fiches d'inventaire types sont réalisées (en annexe) pour chaque site retenu. Ces résultats, qualitatifs et quantitatifs servent à alimenter une base de données sur les géomorphosites romands tenue par l'IGUL (CD annexé). Le **bilan du travail** ainsi que des propositions d'améliorations potentielles de la méthode sont présentés en guise de conclusions partielles.

La **troisième partie** s'attarde quant à elle aux **projets de valorisation** des géomorphosites inventoriés et évalués (Chapitre 6.). Le but ici n'est pas de réaliser les propositions qui resteront à l'état de projets potentiellement réalisables sur le terrain. Les conclusions générales et des perspectives de travail et de recherche sont finalement présentés pour clore le mémoire (Chapitre 7.).

## **CHAPITRE 2. DESCRIPTION DU TERRAIN D'ÉTUDE**

### **2.1. Cadre géographique général : Le Val de Bagnes**

Notre terrain d'étude se situe dans les Alpes du canton du Valais sur la rive gauche du Rhône (Carte 1.). Il s'étend sur l'entier de la commune de Bagnes ainsi que sur celle de Vollèges dans sa partie Nord, soit sur plus de 25 km de long pour une superficie totale de 298 km<sup>2</sup>. Ce terrain correspond donc au Val de Bagnes au sens hydrographique du terme puisque il s'étend sur l'ensemble du bassin versant de la Dranse de Bagnes, de la frontière italo-suisse à l'extrémité Sud du terrain (entre le Grand-Combin à l'Ouest et le col du Petit Mont Collon à l'Est) jusqu'à sa jonction avec la Dranse d'Entremont à Sembrancher (limite aval du terrain) (voir Carte 1.). La limite Ouest du terrain suit la ligne de crête séparant le Val de Bagnes de celui d'Entremont et passant par le Petit-Combin, le Mont Rogneux, le Mont Brûlé et la Tête de Payanne notamment. La limite Est du terrain correspond elle à la ligne de crête passant entre autre par le Pigne d'Arolla, le Mont-Blanc de Cheillon, le Pleureur, la Rosablanc, le Mont-Fort, le Mont-Gelé, la Tête des Etablons et la Pierre Avoi (Carte 1.).

#### **2.1.1. Territoire**

D'amont en aval, le Val de Bagnes est orienté selon trois directions successives qui constituent trois unités morphologiques distinctes. La partie la plus en amont est orientée Sud-Nord entre la frontière italo-suisse et le lieu-dit de Madzeria (au verrou de Mauvoisin juste en aval du barrage du même nom). On retrouve les principaux sommets et glaciers dans cette partie Sud du terrain où seuls des pâturages d'été s'étendent. En aval de Madzeria, et jusqu'au village du Châble, l'orientation principale de la vallée, entrecoupée de ressauts et rétrécissements, est Sud-Est Nord-Ouest. La Dranse traverse ici une série de terrasses fluviales (Bonatchiesse, Fionnay et Louriter) dont les versants sont fortement affectés par des processus gravitaires (éboulis, éboulements et avalanches). Finalement du Châble à Sembrancher, la vallée, sensiblement plus large, est orientée Ouest-Est. On y trouve, dans le fond de vallée, d'anciennes moraines témoin de l'extension du glacier de Bagnes. C'est la partie la plus fortement anthropisée de notre terrain (Carte 1.).

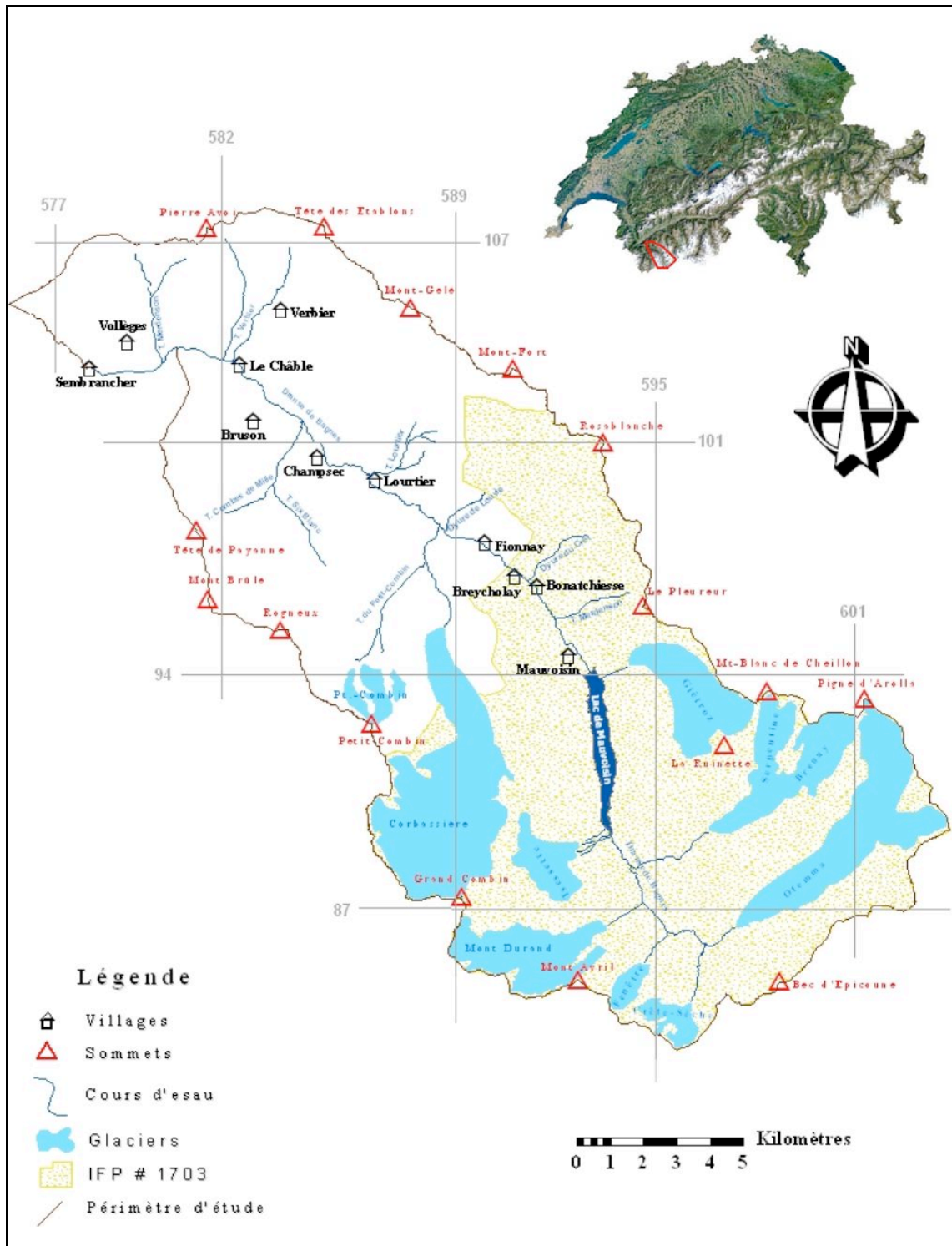
Le val de Bagnes est drainé par la Dranse de Bagnes, rivière à régime nivo-glaciaire, qui ne prend son nom qu'en aval du barrage de Mauvoisin. Celui-ci est alimenté par les Dyures<sup>6</sup> d'Otemma, de Crête-Sèche, de Fenêtre, du Mont Durand, du Brenay et de la Tsessette ainsi que du Giétroz issues des principaux glaciers éponymes du fond du Val de Bagnes et qui forment les diverses sources de la Dranse. Ce barrage en voûte (exploité par les Forces Motrices de Mauvoisin) est construit à 1976m d'altitude pour le couronnement (long de 520m). D'une hauteur de 250m (après une surélévation de 13,5m en 1991 de l'ouvrage de base datant 1957) il est le 3<sup>ème</sup> plus grand barrage de ce type au monde et le plus grand d'Europe. Il crée un lac de retenue, le Lac de Mauvoisin, de 4,9 km de long qui s'étend sur 217 hectares (entre 208 et 226ha selon le taux de remplissage) pour un volume total de 211, 5 mio. de m<sup>3</sup>, ce qui en fait le quatrième plus grand réservoir de Suisse ([www.swissdams.ch](http://www.swissdams.ch)) (Carte 1.).

---

<sup>6</sup> Nom issu du patois valaisan « *dyura* » donné aux torrents de montagne d'origine glaciaire.

En aval du barrage, les principaux affluents de la Dranse de Bagnes sont le Torrent du Merdenson, la Dyure du Crêt et les Dyures de Corbassière et de Louvie dont les embouchures se font face en aval de Fionnay. Plus en aval encore, le Torrent de Lourtier, celui du Six Blanc associé au Torrent des combes de Mille (qui ont formé la cône de déjection de Champsec), les Torrents de Verbier dont l'embouchure se situe à la hauteur du village du Châble ainsi que le Torrent du Merdenson (qui a érigé le cône de Vollèges) constituent les principaux affluents de la Dranse de Bagnes (Carte 1.).

Sur l'ensemble de la surface du Val de Bagnes, 150 km<sup>2</sup> font partie de la Réserve naturelle du Haut Val de Bagnes (la 2<sup>e</sup> plus grande de Suisse) (Carte 1.). Les surfaces boisées représentent 35 km<sup>2</sup> (57% d'épicéa, 11% d'autres résineux et 35% de feuillus divers), les surfaces agricoles 44km<sup>2</sup> et l'habitat et les infrastructures humaines 5 km<sup>2</sup>. La plupart du territoire est considéré comme surfaces improductives (212 km<sup>2</sup>) dont près du tiers (73 km<sup>2</sup>) sont des glaciers. Le point le plus bas du terrain se situe à Sembrancher à 712m d'altitude alors que le point culminant se situe à 4314m d'altitude (Combin de Grafeneire) dans le massif du Grand-Combin.





### 2.1.2. Population

Avec une population de 6883 habitants (au 1<sup>er</sup> janvier 2006), Bagnes est la 7<sup>ème</sup> commune valaisanne en terme de population, la première hors de la plaine du Rhône. La répartition de la population est très inégale sur le territoire. Ainsi 43% de la population vit à Verbier (station, village et Médières) et 27% dans l'agglomération du Châble (Le Châble, Villette, Le Cotterg et Montagnier). Les 40% restant (2753 personnes) vivent dans les 16 autres villages de la commune (soit 172 habitants par village en moyenne). Ceux-ci sont situés tant sur les flancs du Val de Bagnes que le long de la Dranse entre Sembrancher et Lourtier qui est la zone la plus fortement anthropisée de notre terrain. Plus en amont, jusqu'à Fionnay, dernier village habité annuellement, les habitations sont situées uniquement dans le fond de la vallée. Dans le fond du Val de Bagnes, le long de la « route d'été », on trouve encore trois villages habités durant la belle saison : Le Breycholley et Bonatchiesse dans une plaine alluviale de la Dranse et Mauvoisin sur le verrou du même nom juste en aval du barrage. Les flancs et les vallées perpendiculaires ne sont occupées ici que par quelques alpages où sont construites les fameuses étables à voûtes (Louvie, Sovereu, Le Crêt, Giétroz et La Lia).

### 2.1.3. Tourisme

L'activité touristique dans le Val de Bagnes est fortement marquée par la saisonnalité du fait de la sous-exploitation du potentiel touristique estival (BAILLIFARD, S. 2006). Géographiquement, elle se concentre actuellement essentiellement sur Verbier et ses environs. Ainsi 96% des 993'714 nuitées enregistrées en 2004 l'étaient dans la station dont 85 à 88% en hiver (BAILLIFARD, S. 2006). En été, la station de Verbier attire encore 92% des touristes (200'000 nuitées) contre 5% pour le Haut Val de Bagnes et 3% pour Le Châble-Bruson. Le ski et les sports d'hiver sont donc l'activité touristique principale de la région. On compte 195 km de pistes et 39 installations de remontées mécaniques sur le domaine de Verbier ([www.bagnes.ch](http://www.bagnes.ch)). L'impact paysager de la station et de ces infrastructures est donc fortement marqué dans cette partie du Val de Bagnes. Si Verbier donne une image dynamique de la région, elle masque par contre les autres atouts du Val de Bagnes, les touristes ne connaissant souvent que Verbier.

Pour le Haut Val de Bagnes<sup>7</sup>, la majorité de la clientèle est présente l'été (57% contre 43 en hiver). Elle y trouve une grande partie des 400km de sentiers pédestre du val de Bagnes et plusieurs itinéraires de haute montagne. Cette zone offre 537 lits répartis entre 3 hôtels, 2 logements de groupe et 1 bed & breakfast (totalisant 229 lits) ainsi que 4 cabanes d'altitude : Louvie, Pannossière<sup>8</sup>, Brunet et Chanrion (308 lits au total). Il existe aussi un camping ouvert l'été au village de Bonatchiesse (BAILLIFARD, S. 2006).

---

<sup>7</sup> Qui concerne la majeure partie du territoire du futur Géoparc.

<sup>8</sup> Seule cabane ouverte tout au long de l'année.

Le potentiel touristique du Val de Bagnes est donc surtout constitué par le développement d'activités estivales dans le Haut Val de Bagnes du fait que :

- La station de Verbier est en phase de maturité et qu'il devient difficile pour cette destination d'introduire de nouveaux produits et de toucher de nouveaux marchés ;
- Le territoire est immense et offre une nature aux caractéristiques diversifiées ;
- Ce territoire possède déjà une identité forte liée à un environnement préservé et des sites paysagers ;
- La population locale se sent concernée par le développement de la Vallée de Bagnes et le sentiment d'appartenir à une culture et à une histoire existe déjà.

En résumé, le Haut Val de Bagnes possède les qualités correspondant à une nouvelle demande touristique axée sur la proximité avec la nature, le ressourcement ainsi que la découverte thématique des paysages et du patrimoine géohistorique. Ces activités offrent en effet de nombreuses possibilités de diversification de l'offre touristique du Val de Bagnes.

## 2.2. Cadre géologique

Afin de mieux comprendre la géomorphologie et les formes géologiques de notre terrain, il s'avère utile de décrire la géologie régionale qui influence fortement leur naissance. Une description précise de la géologie du Val de Bagnes est ainsi indispensable à la compréhension de certaines particularités des géomorphosites inventoriés ici.

Cette partie est grandement inspirée de l'article de F. BAILLIFARD ET M. DESSIMOZ (2006) auquel il est utile de se référer pour un aperçu rapide et précis sur les particularités géologiques du Val de Bagnes. D'autres apports comme les notices explicatives des cartes géologiques (1325 Sembrancher et 1346 Chanrion) se sont également avérés utiles pour compléter cette description géologique. Notons que la partie centrale du terrain n'est pas encore couverte par une carte géologique<sup>9</sup> ce qui limite fortement la description générale.

Le Val de Bagnes, de par l'érosion de la Dranse, forme une section transversale à l'intérieur de trois des principaux domaines paléogéographiques des Alpes (BAILLIFARD ET DESSIMOZ 2006) :

- Le domaine **Helvétique**, qui correspond à la marge continentale européenne ;
- Le domaine **Pennique**, correspondant aux marges océaniques valaisanne et piémontaise (respectivement P. inférieur et P. supérieur) ainsi qu'au continent briançonnais (P. moyen) ;
- Le domaine **Austroalpin**, formé de la plaque africaine.

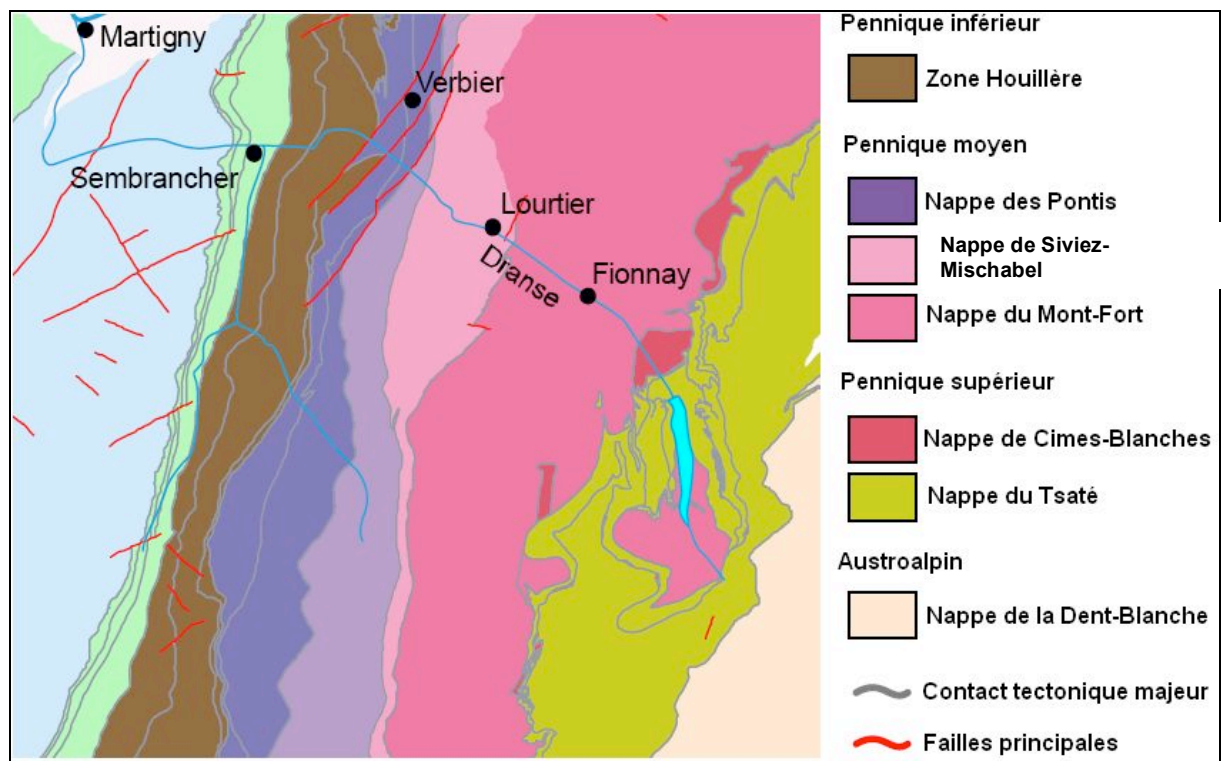
---

<sup>9</sup> La carte « 1326 Rosablanche » est en cours de réalisation.

Le Tableau 1. résume les principales caractéristiques de la géologie du Val de Bagnes que nous allons maintenant détailler par domaine paléogéographique.

Domaines Paléogéographiques		Nappe	Unité	Sous-unité		
<b>HELVETIQUE</b>		Mont-Blanc			Plaque européenne	
		Wildhorn				
<b>PENNIQUE</b>	Inférieur	Zone Sion-Courmayeur	Ferret		Océan valaisan	
			Roignais-Versoyen	Aroley		
				Marmontain		
				Saint Christophe		
	Pierre Avoi					
	Moyen	Zone Houillère	Partie interne		Micro-continent briançonnais	
			Partie externe			
		Pontis	Partie interne			
		Siviez-Mischabel				
	Supérieur	Cimes Blanches			Océan piémontais	
Tsaté						
<b>AUSTROALPIN</b>		Dent Blanche			Plaque africaine	

Tableau 1. : Résumé de la stratigraphie du Val de Bagnes (Tiré et modifié de BAILLIFARD ET DESSIMOZ 2006)



Carte 2. : Carte tectonique simplifiée de la région du Val de Bagnes. Le Domaine Helvétique est représenté en vert clair et turquoise (modifié de BAILLIFARD ET DESSIMOZ 2006).

### 2.2.1. L'Helvétique

Le domaine Helvétique occupe la partie la plus avale du Val de Bagnes entre le village de Sembrancher et celui de Vollèges où cette unité plonge sous les nappes penniques. Les roches de l'Helvétique appartiennent à la nappe du Wildhorn qui est la couverture sédimentaire du socle granitique du Mont-Blanc dont est formé notamment le Catogne juste à l'Ouest de notre terrain. Stratigraphiquement, la nappe du Wildhorn est formée d'une séquence complète du Trias au Crétacé. On y retrouve principalement de la dolomie, des roches calcaires (grès, calcaires) ainsi que des marnes et schistes, série complétée par une couche de flyschs. La topographie est fortement influencée par cette composition rocheuse dont les marnes déterminent, par exemple, la dépression du col du Lein<sup>10</sup>.

### 2.2.2. Le Pennique

#### 2.2.2.1. Le Pennique inférieur

Le Pennique inférieur, formé des roches qui constituaient l'ancien Océan valaisan, est représenté ici par la Zone Sion-Courmayeur<sup>11</sup>. Cette dernière, large de quelques 6 km environ et orientée Nord-Sud, passe à proximité du village de Vollèges et disparaît sous le Pennique moyen à la hauteur du village du Châble. Sa structure complexe peut être déclinée en trois unités principales disposées d'Ouest vers l'Est :

- L'unité de **Ferret** composée essentiellement de flyschs calcaires d'âge incertain ;
- L'unité du **Roignais-Versoyen** qui se subdivise entre trois sous-unités superposées :
  - L'**Aroley**, à sa base, composée de calcaires micacés souvent micro-bréchiques ;
  - Le **Marmontain** composée de schistes noirs siliceux et de quartzites ;
  - Au sommet, la sous-unité de **Saint-Christophe** est un flysch à calcaires gréseux et calcschistes .
- L'unité de la **Pierre Avoi**<sup>12</sup> est un mélange chaotique de blocs, de gabbros, de metabasaltes et de serpentinites dans lequel on peut aussi trouver des quartzites et dolomies triasiques ainsi que des brèches jurassiques.

---

<sup>10</sup> Lieu de la diffluence glaciaire principale du glacier de Bagnes lors du dernier maximum glaciaire et inventorié dans le présent inventaire.

<sup>11</sup> Une des principales nappes alpines que l'on peut suivre entre ces deux localités.

<sup>12</sup> Qui a pris le nom du sommet du même nom (composé de brèches) et qui est inventorié dans ce travail.

#### 2.2.2.2. *Le Pennique moyen*

Le Pennique moyen est le domaine le plus importante du Val de Bagnes. Elle s'étend sur près de 15 km de large du village du Châble au barrage hydroélectrique de Mauvoisin. Elle est formée ici de la super-nappe du Grand-St-Bernard elle-même formée de quatre nappes qui se sont imbriquées lors de la subduction de la plaque européenne sous la plaque africaine (ESCHER, 1988). L'origine des roches se situe sur le micro-continent briançonnais qui séparait le bassin valaisan de l'océan piémontais. Dans le détail, ces quatre nappes se superposent comme suit :

- A la base de la série, on trouve la **Zone Houillère**<sup>13</sup> que l'on peut subdiviser en deux parties :
  - La partie **externe** (à la base) formée essentiellement de schistes et de grès avec quelques couches conglomératiques et lentilles d'anthracite.
  - La partie **interne**, mieux développée, composée d'une mince bande de schistes noirs sur laquelle repose des conglomérats et des grès permien, du gypse et de la corneille.
- La nappe des **Pontis** formée d'une couverture sédimentaire carbonifère (grès, conglomérats et quartzites) et d'un socle polymétamorphique composé d'orthogneiss, de paragneiss et de micaschistes affleurant à la Tête de la Payanne (sur la limite Ouest du terrain).
- La nappe de **Siviez-Mischabel**, dont le socle et la couverture sédimentaire montrent des signes de déformations antéalpines, a une structure anticlinale et est répétée des deux bords de la vallée à la hauteur des villages de Lourtier et de Sarreyer. Le socle cristallin est principalement composé de métapelites et de métagrauwackes. La couverture, affleurant uniquement vers La Chaux, se compose elle de roches sédimentaires permo-carbonifères (schistes et grès) et d'une étroite bande de roches mésozoïques à Eocènes (dolomies et calcaires).
- La nappe du **Mont-Fort**, dont la couverture sédimentaire est pour ainsi dire absente du Val de Bagnes excepté proche du village de Sarreyer où l'on peut observer quelques quartzites et schistes, constitue la majeure partie des affleurements de notre terrain et la dernière partie de la super-nappe du Grand-St-Bernard (WUST, 1985). Elle est principalement formée de vieilles roches continentales métamorphiques (métagrauwackes et gneiss) et de quelques roches volcaniques telles que la prasinite. Elle disparaît sous les nappes du Pennique supérieur au lieu-dit Madzeria (juste en aval du barrage de Mauvoisin) avant d'affleurer à nouveau au milieu du lac de barrage sous forme d'un anticlinal résultant de plis en retour alpins connus sous le nom de « *Fenêtre de Boussine* »<sup>14</sup>.

---

<sup>13</sup> Elle forme par exemple la dépression du Col de la Croix-de-Cœur au Nord de Verbier.

<sup>14</sup> Voir notamment BURRI ET AL. 1999 et GOUFFON & BURRI 1997.

### 2.2.2.3. *Le Pennique supérieur*

Ce domaine est composé de roches qui appartenaient à la marge de la plaque océanique piémontaise. Dans le Val de Bagnes, on ne retrouve que deux nappes de cette unité : la nappe de Cimes Blanches et la nappe du Tsaté ; la zone de Zermatt-Saas qui contient le reste de la croûte océanique n'affleurant nulle part dans le Val de Bagnes.

La nappe de **Cimes Blanches** a une origine mal connue mais semble être une petite partie de la croûte continentale attachée au fond de l'océan piémontais. Elle affleure de façon discontinue entre la nappe du Mont-Fort et celle du Tsaté des deux côtés du lac de Mauvoisin notamment. Elle est principalement composée de roches sédimentaires triasiques (quartzites et dolomies) et de micaschistes du Jurassique inférieur.

La nappe du **Tsaté** s'est formée lors de la subduction de l'océan Thétys et représente le prisme d'accrétion formé lors de cet épisode (au début du Tertiaire) au front de la plaque africaine. On peut l'observer dans la partie amont du Val de Bagnes entre Mauvoisin et la région de Chanrion. De structure complexe, elle est formée d'une alternance irrégulière de calcschistes et de métagabbros (prasinites) dans laquelle on trouve quelques lentilles de serpentinites.

### 2.2.3. **L'Austroalpin**

Dans le Val de Bagnes, c'est à la nappe de la **Dent-Blanche** qu'appartiennent les roches originaires du socle africain. Cette nappe s'est déposée par-dessus la nappe du Tsaté lors de phénomènes de rétroplissements durant l'orogénèse alpine. Elle subsiste aujourd'hui sous forme d'un klippe qui compose la majeure partie des « 4000 » valaisans. Elle est composée de gneiss, de métagabbros et de métasédiments fortement déformés (BAILLIFARD ET DESSIMOZ 2006, BURRI ET AL. 1999).

### 2.2.4. **Géologie structurale**

D'un point de vue structural, le Val de Bagnes est composé d'un empilement de nappes de différentes origines paléogéographiques. Les déformations liées à l'orogénèse alpine y sont bien marquées. Trois phases de déformations sont observables sur notre terrain d'étude (BURRI ET AL. 1999). La structure géologique du Val de Bagnes montre en effet sur son ensemble une foliation bien développée influençant la morphologie générale de la vallée. Cette structure foliée est pratiquement parallèle aux contacts entre les principales nappes et son orientation se modifie au long de la vallée (BAILLIFARD ET DESSIMOZ 2006). Ainsi, à l'extrémité aval de notre terrain, proche du village de Sembrancher, la foliation plonge vers le Sud-Est (avec un angle moyen de 35 à 40 degrés) puis devient pratiquement verticale dans la région de Lourtier et finalement replonge avec un angle d'environ 70 degrés vers le Nord-Ouest après cette localité (Figure 1.). Cette variation d'angle est connue sous le nom d'Eventail de Bagnes<sup>15</sup> et est due au rétroplissement alpin lors de l'orogénèse formant cet important synclinal régional.

---

<sup>15</sup> Voir notamment BURRI ET AL. 1999, GOUFFON & BURRI 1997 et SCHAER 1959.

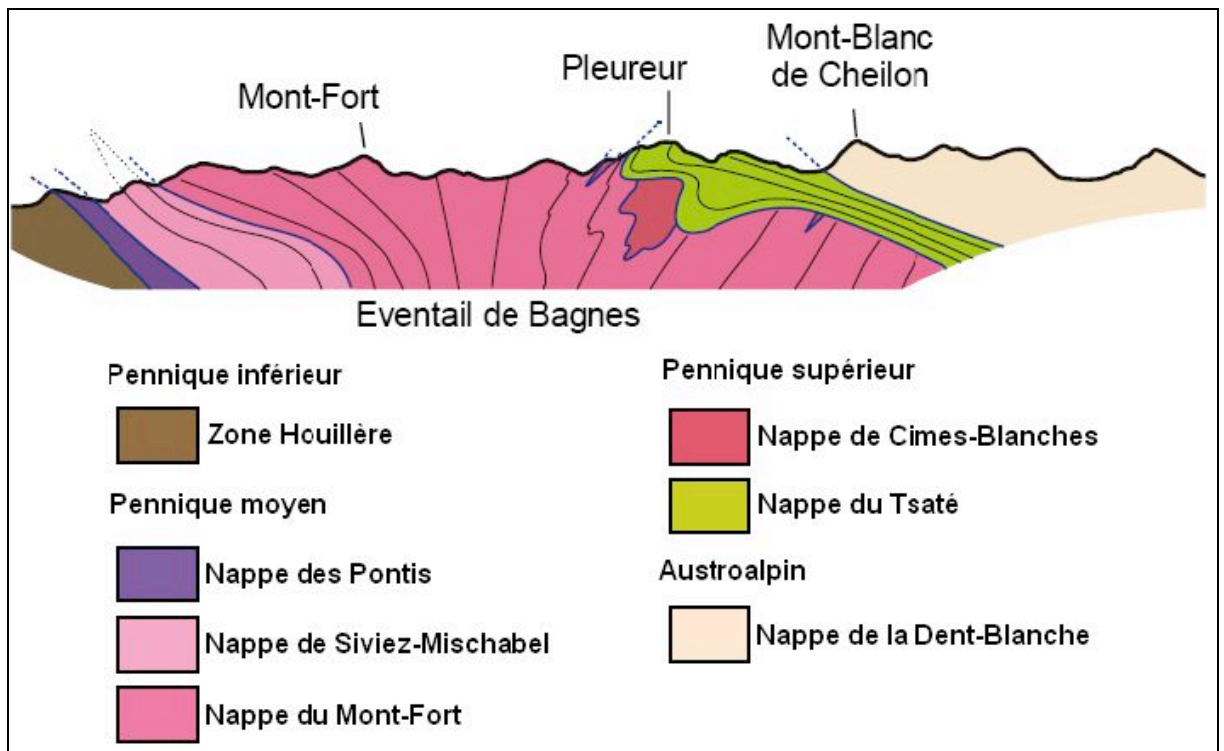


Figure 2. : Coupe transversale de la structure géologique du Val de Bagnes avec la position actuelle des nappes et l'Eventail de Bagnes (Repris et modifié de BAILLIFARD ET DESSIMOZ 2006).

### 2.3. Cadre climatique

Les divers types de formes et de processus géomorphologiques se développent sous des conditions climatiques particulières : des températures froides sont nécessaires pour que se développent des processus glaciaires ou périglaciaires alors que l'humidité et les précipitations influencent les processus fluviaux, karstiques et gravitaires. Les conditions climatiques régionales commandent également l'établissement ou non des sociétés humaines qui modèlent à leur tour les paysages. Si le climat actuel est déterminant pour les processus actifs, les climats passés ont fortement influencé le modèle géomorphologique de l'ensemble du Val de Bagnes. Afin de mieux comprendre ces influences, nous faisons ici une brève revue de l'évolution du climat dans et aux alentours du Val de Bagnes depuis le dernier maximum glaciaire. Une description du climat actuel de la région nous permet de comprendre la distribution géographique des divers processus géomorphologiques inventoriés aujourd'hui.

La plupart des informations présentées ici proviennent des travaux de BURRI (1974) et de SCHNEEBELI ET RÖTHLISBERGER (1976).

### 2.3.1. Le(s) climat(s) d'hier

Le Pléistocène, entre 1,8 Ma. et 10'000 ans B.P., est marqué par l'alternance de nombreuses glaciations (périodes froides) entrecoupées de périodes relativement plus chaudes pendant lesquelles les systèmes glaciaires fondent (BURRI 1994). En Valais, les traces morphologiques de ces épisodes ont pour la plupart été détruites par l'érosion des avancées glaciaires suivantes (et des processus fluvio-glaciaires associés). La dernière avancée maximale des glaciers alpins est appelée Würm et remonte à environ 25'000 à 20'000 ans B.P. A cette époque, le glacier du Rhône s'étendait jusqu'à Lyon et les glaciers des vallées valaisannes étaient coalescent à cet immense système glaciaire. Le glacier de Bagnes recouvrait alors l'entier du Val de Bagnes et rejoignait celui du Rhône à la hauteur de Martigny (BURRI 1974). Il n'existe que peu de traces morphologiques dans le Val de Bagnes, trop étroit et situé en zone d'accumulation, qui attestent de ces épisodes si ce n'est une diffluence majeure du flux de glace qui a sculpté la crête dans la région du col du Lein.

A la suite de ce dernier maximum glaciaire würmien, la période du Tardiglaciaire (entre 18'000 et 10'200 B.P.) est elle aussi marquée par des fluctuations entre avancées, de moindre importance, et retraits glaciaires. Grâce aux quelques fragments de moraines retrouvées et datées du début de cette période, les moraines « basses » de BURRI (1974), on a pu estimer que seuls les sommets au-dessus de 2500m. d'altitude étaient alors libres de glace dans les Alpes. Le cône de Vollèges, qui a commencé son édification très tôt date probablement du tout début de cette période. C'est également à cette époque, (appelée Rümeling en Valais – autour de 17'000 B.P.), que s'est formée la terrasse de kame de Bruson. Constituée du remplissage morainique d'une dépression entre le glacier et le versant, elle constitue l'une des preuves morphologiques principale de la présence de glacier jusqu'au village du Châble. Le cône de Champsec est contemporain à la terrasse de Bruson dans laquelle il est emboîté. Il est constitué des alluvions déposés dans le fond de la vallée laissé libre par le glacier (BURRI 1974).

Le recul continue et culmine vers 13'000 B.P. durant un interstade important, le Bölling/Allerød, qui marque un recul important et généralisé des glaciers. S'en suit une avancée marquée pendant le Dryas récent (vers 12'000 B.P.) qui laissa des vallums morainiques (les moraines « intermédiaires de BURRI (1974)) à l'intérieur des vallées valaisannes. La ligne d'équilibre des glaciers devait alors se situer environ 500m. plus bas qu'aujourd'hui et les vallums morainique correspondants se retrouvent autour de 2000m. d'altitude (BURRI 1974).

L'Holocène, interglaciaire débuté par un réchauffement très important vers 10'200 B.P. et dans lequel nous sommes toujours, marque le début de la déglaciation, de l'agriculture et de la sédentarisation dans les vallées alpines (BURRI 1994). A l'échelle des Alpes, 8 à 12 récessions multi centennales sont attestées durant cette période par la découvertes de sols et de troncs d'arbres au-dessus de la limite actuelle des glaciers (HORMES ET AL. 2001, JOERIN ET AL. 2006). Ceci représente plus de 5'100 ans durant lesquels les glaciers étaient moins importants que de nos jours. La première partie de l'Holocène est ainsi marquée par de longues récessions interrompues de brèves avancées alors que durant la seconde partie de cette période (à partir de 3000 B.P. environ) la dynamique est inversée : de brèves récessions entrecourent de longues périodes d'avancée (HORMES ET AL. 2001, JOERIN ET AL. 2006).



Dans le Val de Bagnes, SCHNEEBELI ET RÖTHLISBERGER (1976) ont montré l'existence de 6 récessions, bien corrélées avec les événements dans le reste des Alpes, et de 9 réavancées durant lesquelles les glaciers atteignaient un niveau équivalent à celui de 1850. Ce dernier correspond au Petit Age Glaciaire (PAG) qui a duré de 1450 à 1850 environ. Dans le Val de Bagnes, 4 périodes (1549, 1594, 1640 et 1818) correspondent à des avancées équivalentes à celle de 1850. Des moraines, ou bastions morainiques très bien construits, en amont de la plupart des glaciers de la région, attestent de ces avancées. Des débâcles glaciaires ont été attribuées à ces divers événements, dont la plus célèbre est celle du Giétroz en 1818. Elle marqua le début des préoccupations politico-scientifiques sur les changements climatiques et l'avènement du monitoring des glaciers alpins et de la glaciologie alpine. C'est ainsi qu'on a observé que, depuis 1850, les glaciers alpins ont perdu environ 50% de leur longueur et 30% de leur volume de glace. De légers refroidissements ont été observés dans les décennies 1890 et 1920 (arrêt du retrait) ainsi qu'entre 1966 et 1984 (faibles avancées).

### **2.3.2. Les conditions climatiques actuelles**

Le Valais est aujourd'hui caractérisé par un climat de type continental. Au niveau des précipitations, il bénéficie d'une situation d'abri en raison de sa situation entre deux chaînes de montagnes (les Alpes bernoises au nord et les Alpes valaisannes au sud). Il ne reçoit que peu de précipitations sur ses coteaux et dans sa plaine. S'ajoutant à cela une insolation plus élevée que la moyenne suisse, on explique assez bien la relative sécheresse qui concerne la partie centrale du canton et, plus particulièrement sa rive droite (WERNER 1994). Cette région du Valais possède ainsi un micro-climat de type continental caractérisé par des températures élevées, une forte amplitude thermique journalière, ainsi qu'une moyenne annuelle des précipitations qualifiée de faible (LANDOLT & AESCHIMANN 2005). Il faut néanmoins garder à l'esprit que le climat valaisan est assez variable d'une région à l'autre. On peut ainsi divisé le Valais romand en trois zones climatiques (CADASTRE ALPESTRE SUISSE, 1983) :

- La zone sèche et chaude de la plaine du Rhône en amont de Martigny ;
- La zone plus humide de la plaine du Rhône en aval de Martigny ;
- La zone hétérogène des vallées latérales et de la haute montagne.

Notre terrain d'étude se situe dans la troisième zone et peut donc être considéré sous l'influence d'un climat particulier de vallée. La crête sud des Alpes est assez fortement arrosée ce qui explique, en plus du fait que les précipitations augmentent avec l'altitude, la forte présence de glaciers dans cette région de haute montagne (voir Carte 1.). Du point de vue des précipitations, on remarque (Tableau 2.) une nette différence entre les sites de plaine et ceux d'altitude.

Station	Altitude (m)	Période	Précipitations (mm)
Martigny-Bâtiаз	462	1981-1990	890
Montagnier	845	1981-1990	871
Mauvoisin	1841	1981-1990	1191
Gd-St-Bernard	2479	1981-1990	2373

Tableau 2. : Données météorologiques de quelques stations de la région du terrain d'étude.

Selon LAMBIEL (2006a) l'altitude moyenne de l'isotherme 0°C se situe à 2300 mètres d'altitude dans la région du Mont-Gelé. On peut ainsi extrapoler les températures de la région en se basant sur le gradient de température de 0,56 °C/100m (LAMBIEL, 2006a). A cela s'ajoute le fait, qu'en moyenne, les températures augmentent d'environ 1,5 °C par siècle dans les Alpes (période 1864 – 2001) alors que les précipitations sont relativement stables sur la même période (BADER & BANTLE, 2004).

Les figures ci-dessous (Figures 3 à 5), représentent l'évolution depuis 2007 des températures, des précipitations et de l'ensoleillement à la station du Grand St-Bernard (2472m d'altitude)<sup>16</sup>. Elles donnent donc aussi une idée des conditions météorologiques qui ont sévi durant le travail de terrain effectué à l'été 2007 (entre juillet et septembre) et qui ont pu influencer certaines observations.

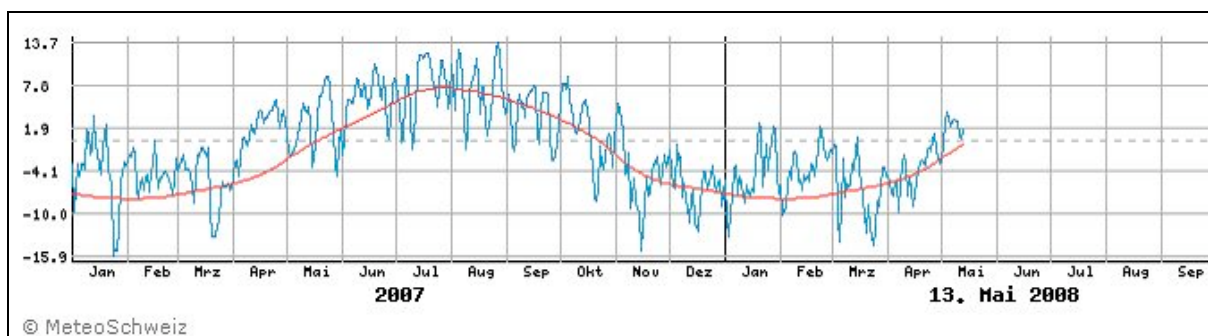


Figure 3. : Températures moyennes journalières 2 mètres au dessus du sol. (ligne rouge = norme journalière période 1961 – 1990).

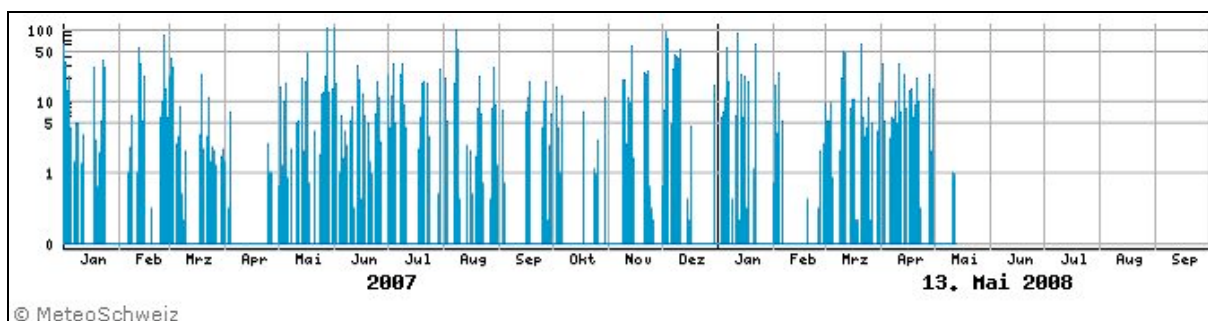


Figure 4. : Somme des précipitations journalières (mm)

<sup>16</sup> Pour l'anecdote, c'est la station qui détient le record suisse de la rafale de vent enregistrée la plus rapide : 268 km/h le 27.2.1990).

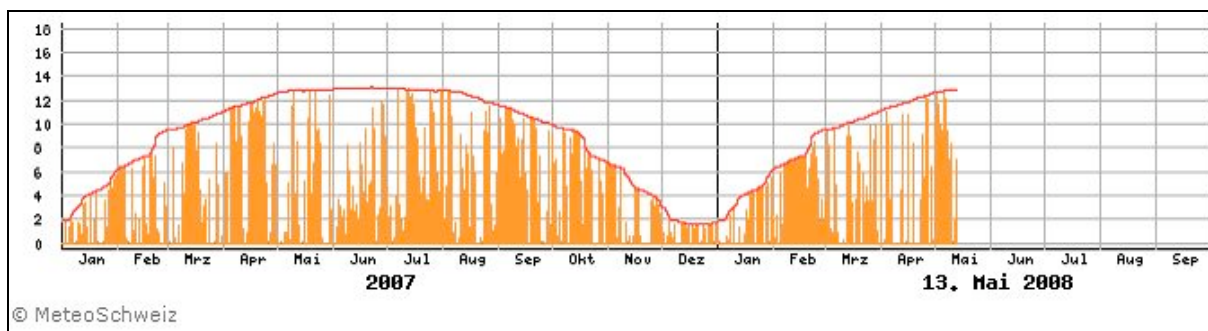


Figure 5 : Durée journalière d'ensoleillement (heures)  
(ligne rouge = durée journalière maximale possible en heures).

## 2.4. Géomorphologie de la zone d'étude

Dans les contextes géographique, géologique et climatique (passé et présent) décrits ci-dessus, une géomorphologie propre au Val de Bagnes peut être observée. A l'instar d'autres vallées latérales alpines, les formes et processus glaciaires sont dominants dans les paysages. Mais les hautes altitudes sont aussi propices au développement de formes périglaciaire alors que les fortes pentes génèrent des phénomènes gravitaires relativement importants. Finalement, les paysages bagnards sont bien marqués par l'érosion fluviale et les aménagements humains. Nous présentons ici une brève description des principales caractéristiques géomorphologiques du Val de Bagnes selon les processus retenus pour le présent inventaire. Cette description est complétée plus loin lors de la présentation des résultats de l'inventaire (Chapitre 5.). La morphogenèse et la dynamique géomorphologique de chaque forme inventoriée sont de plus décrites individuellement dans les fiches d'inventaire en annexe.

### 2.4.1. Processus et formes glaciaires

Ce type de processus est le plus fréquent dans notre zone d'étude ; l'histoire glaciaire est donc centrale dans l'interprétation de la géomorphologie et des paysages de cette vallée alpine. Dans le fond du Val de Bagnes, les 73km<sup>2</sup> de glaciers modèlent encore actuellement le paysage. Les divers types de glaciers – de vallée, de cirque, couverts ou suspendus – érigent des moraines et bastions morainiques alors que d'importantes marges proglaciaires se développent à leur front. Des ensemble de roches moutonnées attestent du passage des glaciers sur ces affleurements où des stries glaciaires et autres marques d'érosion caractéristiques sont observables. L'avancée glaciaire du Petit Age Glaciaire (PAG) est également bien soulignée par des moraines construites ou des bastions morainiques en aval de la limite actuelle des glaciers.

Plus en aval dans la vallée, le paysage est marqué par des formes issues des anciennes variations glaciaires. Pour une même altitude, plus on va vers l'aval, plus ces formes sont anciennes. Le talweg du Val de Bagnes en aval du barrage de Mauvoisin est marqué par une succession de verrous (Mauvoisin par exemple) et d'ombilics qui donnent une forme générale en « replats et ressauts » à la vallée. Il est même probable que certains de ces replats aient été occupés par des lacs proglaciaires dont le sédiments comblent le fond de l'actuel vallée (exploitation de gravières à Bonatchiesse par exemple) (BURRI, 1974).

La partie la plus aval du Val de Bagnes est marquée par d'anciennes moraines du glacier de Bagnes plus ou moins bien conservées. Les moraines « intermédiaires » (BURRI, 1974), datent de la période du Daun (il y a environ 14'000 ans) et sont conservées à des altitudes de 2000m. environ. Les moraines « basses » (BURRI, 1974) (datant du Gschnitz, il y a 16'000 ans environ) sont rares, la meilleure preuve morphologique de la présence du glacier de Bagnes jusqu'au Châble est une importante terrasse de kame (sur laquelle est construit le village de Bruson).

La diffluence glaciaire de ce même glacier (entre le col du Lein et celui du Tronc) est la marque paysagère glaciaire la plus aval de notre terrain et l'une des rares traces würmienne dans le Val de Bagnes. On y retrouve de nombreux blocs erratiques charriés depuis le fond de la vallée.

Plusieurs vallées glaciaires suspendues, perpendiculaires à la vallée principale, se sont formées au-dessus de 2000m d'altitude alors que la vallée principale était occupée par le glacier de Bagnes. La limite de cet épaulement correspond approximativement à la hauteur de glace durant le Gschnitz (il y a 16'000 ans environ). A l'intérieur de ces vallées suspendues, on retrouve des lacs glaciaires (à Louvie notamment) et une multitude de formes glaciaires locales (le complexe paléoglacière de Patiefray en est un bon exemple) attestant de la présence de systèmes glaciaires dans ces vallées.

On trouvera en annexe trois images (tirées de BURRI 1974) représentent les étendues glaciaires dans les régions Val de Bagnes - Entremont respectivement pendant la période du Gschnitz il y a environ 16'000 ans (A), durant le Daun il y a 14'000 ans environ (B) et à la fin du PAG (C).

#### **2.4.2. Processus et formes périglaciaires**

Une grande partie de notre terrain d'étude se situe au-dessus de la ceinture du pergélisol discontinu<sup>17</sup> alpin. Celle-ci a été établie, dans notre région, entre 2370m. d'altitude (versants Nord-Est) et 2650m (versants Sud) par LAMBIEL (1999). Ainsi, de nombreuses formes géomorphologiques résultent de processus périglaciaires tels que : des glaciers rocheux (actifs, inactifs ou fossiles), des éboulis flués ou des sols structurés par exemple. Caractéristiques d'un climat froid de hautes altitudes, ses formes, qui se développent dans des terrains sédimentaires, sont fortement affectées par l'alternance de gel et de dégel à diverses échelles temporelles. Les environnements périglaciaires font l'objet de recherches et de suivi dans l'ensemble des Alpes. La région du Val de Bagnes revêt une importance particulière dans l'étude (par l'IGUL notamment) de l'impact des changements climatiques sur le pergélisol et ses conséquences (morphologiques, écologiques et dynamiques) (LAMBIEL 2006a, LAMBIEL & DELALOYE 2005, LAMBIEL & REYNARD 2002).

---

<sup>17</sup> Le pergélisol se définit comme un état thermique du matériel de subsurface (terrains sédimentaires ou parois rocheuses) dont la température reste en dessous de 0° durant une année au moins (LAMBIEL, 1999).

### **2.4.3. Processus et formes gravitaires**

Ces formes résultent de l'action combinée de l'érosion et de la gravité. Ces mouvements de masse de matériaux meubles de l'amont vers l'aval, ou du haut vers le bas, affectent la plupart des pentes du Val de Bagnes sous forme de glissements, de tassements, d'éboulis ou d'éboulements. Au pied des versants affectés par de tels processus s'érigent des cônes, ou voiles d'éboulis ou d'éboulements qui caractérisent l'érosion continue des flancs du Val de Bagnes. La nature de la géologie locale influence fortement l'apparition et le type de ces formes gravitaires (BURRI ET AL. 1999). Des événements gravitaires saisonniers, telles que les avalanches, modèlent également le bas de certains versants.

### **2.4.4. Processus et formes fluviales**

Affectés par l'action érosive de l'eau, ces formes et processus sont encore très actifs dans notre région d'étude même si l'humain a passablement modifié les débits naturels de nombreux cours d'eau (retenues, pompages, endiguements). Ainsi, on rencontre tout au long de la vallée des traces d'érosion fluviale mais aussi des formes résultant d'accumulations d'alluvions. La débâcle du Giétroz en 1818 a notamment laissé de belles cicatrices le long des berges de la Dranse de Bagnes. Des torrents de montagne « typiques » sont encore visibles comme celui du Merdenson qui a érigé le plus gros cône de déjection de notre terrain. D'une manière générale, l'eau est un des facteurs les plus importants concernant l'érosion des versants de cette région. Le danger que cela représente (les laves torrentielles notamment) est un enjeu majeur pour le développement et le maintien des activités et des infrastructures humaines dans la région.

### **2.4.5. Processus et formes anthropiques**

Les empreintes de l'activité humaine sont nombreuses sur notre terrain d'étude. D'importantes infrastructures (barrage, pistes de ski, routes et habitations) marquent fortement le paysage du Val de Bagnes. Les formes retenues ici sont celles qui modèlent le paysage mais influencent aussi divers autres processus géomorphologiques (LAMBIEL & REYNARD 2002). Ainsi, le bisse du Levron agit sur l'hydrologie locale, les digues de Lourtier sur le pouvoir et le danger du travail érosif du torrent de Lourtier. La carrière de pierre ollaire, relativement discrète dans le paysage du versant gauche au dessus du village de Bonatchiesse, a joué un grand rôle dans le développement socio-économique de la région en profitant de particularités géo(morpho)logiques propices à l'exploitation de cette matière minérale.

#### **2.4.6. Formes structurales**

Associées à la géologie régionale (lithologie, tectonique et géologie structurale), ces formes caractérisent la diversité de la combinaison de ces facteurs. Elles sont souvent de grandes tailles et marquent le paysage à l'échelle régionale. Ce sont surtout des sommets, des escarpement et des affleurements que l'on retrouve dans notre terrain d'étude. Ainsi, pour caractériser la diversité des formes structurales du Val de Bagnes, nous avons retenu divers sommets dont les particularités géologiques et les caractéristiques visuelles se combinent dans le paysage.

La Pierre Avoi est un des sommets les plus caractéristique de la région (un arrêt d'autoroute porte même son nom dans la vallée du Rhône entre Martigny et Sion). Le Mont-Fort appartient à la plus grande unité tectonique locale (dont elle porte le nom) et correspond au point culminant de la station de ski de Verbier. La Ruinette est quant à elle le sommet austroalpin qui « ferme » visuellement le Val de Bagnes vers le Sud. Sa forme pyramidale caractéristique en fait une attraction majeure de la région (notamment pour les alpinistes). Elle fait aussi partie des sommets qui ont fait la réputation des Alpes valaisannes lors de l'essor de l'alpinisme et du tourisme de montagne en Suisse.

#### **2.4.7. Processus et formes karstiques**

Directement associés à l'érosion (chimique et/ou mécanique) d'un substratum de roches carbonatées (calcaire par exemple) ou d'évaporites (gypse par exemple), les formes et processus karstiques sont très rares sur notre terrain d'étude du fait de la rareté des affleurements de tels types de roches. Ainsi, l'ensemble de dolines que l'on retrouve dans la région de Savoleyres est une particularité géomorphologique et paysagère digne d'intérêt même si elles sont de taille modeste.

## CHAPITRE 3. CADRE THÉORIQUE

### 3.1. Géomorphologie, géoconservation et géotourisme : quelles relations ?

#### 3.1.1. Géomorphologie et culture : une intégration patrimoniale

La géomorphologie est l'une des disciplines scientifiques qui s'intéresse à l'interprétation des aspects physiques du paysage (REYNARD 2004). Ce paysage représente un fondement culturel du territoire perçu et vécu par un groupe humain. On peut d'ailleurs parler de « *paysage géomorphologique* » défini par REYNARD (2005 : 107) comme « *une portion du relief terrestre, vue, perçue (et parfois exploitée) par l'Homme* ». Dans ce contexte, la culture (au sens large) de ce dernier peut notamment être comprise comme l'ensemble des relations existantes entre les éléments naturels de « son » territoire et sa propre histoire. Il existe ainsi un lien réciproque entre le paysage et ses composante géo(morpho)logiques (qui sont autant de biens culturels représentant une composante du patrimoine culturel d'un territoire) et la culture dans le sens où l'entendent PANIZZA & PIACENTE (2004). Le patrimoine<sup>18</sup> géo(morpho)logique offre des potentiels (ressources) mais peut également faire courir des risques à un groupe humain. Celui-ci, en retour, s'adaptera et exploitera ce contexte et, souvent, aura un impact (négatif ou positif) sur les formes et processus géomorphologiques (et donc sur tout les milieux naturels qui en dépendent) (PRALONG 2006).

On peut ainsi parler d'une **géomorphologie « culturelle »** lorsque l'on « *étudie la composante géomorphologique d'un territoire, soit comme élément culturel du paysage, soit dans ces interactions avec les biens culturels...* » (PANIZZA & PIACENTE 2004 : 195). Le développement de cette transdisciplinarité entre sciences « humaines » et « naturelles » par l'analyse du « *paysage culturel intégré* » (PANIZZA 2003 :15) doit offrir de nouvelles clés d'interprétation du rapport des humains à la nature. L'imbrication du patrimoine géo(morpho)logique qui est à la base du patrimoine bio-écologique sur lesquels se construit un patrimoine historico-culturel constitue dès lors l'attrait paysager d'un territoire (PRALONG 2006) qu'il revient à toutes et tous de préserver. Le paysage est en quelque sorte « *la synthèse de tout ce qui est naturel et humain* » (PANIZZA ET PIACENTE 2004 : 205).

Comme pour tout patrimoine, spécifique, biologique ou génétique par exemple, la diversité (spécifique, biodiversité ou diversité génétique) est une clé de la durabilité. Le maintien de cette diversité est devenu un enjeu environnemental, politique et social central dans nos sociétés. Ainsi, dans le domaine des Sciences de la Terre, on peut s'intéresser au concept de **géodiversité** défini par GRAY (2004 : 8) comme :

---

<sup>18</sup> Que l'on peut définir comme : « *l'ensemble des héritages matériels et immatériels reçus par une génération qui devra à son tour en assurer la transmission* » et reconnu par la *Déclaration Internationale des Droits de la Mémoire de la Terre* (Actes du premier symposium international sur la protection du patrimoine géologique 1994 –cité dans PRALONG 2006 : 30).

« *The natural range (or diversity) of geological (rocks, minerals, fossils), geomorphological (landforms and process) and soil features. It includes their assemblages, relationship, properties, interpretations and systems* ». Ainsi, comme le considèrent PANIZZA ET PIACENTE (2004 : 196) « *la diversité des environnements géo(morpho)logiques est à la base de la variété de la Vie sur Terre* ». Malgré que ce concept soit à la base de l'existence de la biodiversité, un gros travail reste à réaliser pour faire prendre conscience de l'intérêt de la conservation et de la valorisation de la géodiversité qui n'est pas immuable dans le temps et l'espace comme on le croit actuellement (PRALONG 2006).

Il appert alors que toute politique cohérente de protection de la nature et de l'environnement devrait intégrer la géodiversité aux aspects de préservation des espèces animales et végétales par l'entremise de mesures de gestion et de protection différenciées (PRALONG 2006).

La géodiversité est donc un concept dont les potentialités scientifiques, culturelles, sociales et aussi éducatives semblent très intéressantes. Sa valorisation passe par une meilleure connaissance et évaluation des géomorphosites qui sont autant de témoins de l'histoire (géo(morpho)logique mais aussi humaine) d'un paysage (PANIZZA & PIACENTE 2004). Ce travail, que l'on pourrait assimiler à de la **géoconservation**, s'inscrit ainsi dans une perspective de développement humain harmonieux avec son milieu de vie et axé sur la durabilité. Une meilleure connaissance de notre patrimoine géo(morpho)logique favorise la compréhension de l'évolution de nos paysages dans l'espace et dans le temps, avec pour conséquence une prise de conscience accrue de notre responsabilité envers la nature.

### 3.1.2. Géomorphologie et tourisme : le géotourisme

Tout comme il existe certains liens réciproques entre la géomorphologie et la culture il en existe également entre la géomorphologie et le tourisme (REYNARD ET AL. 2003). Ainsi, comme le propose M. PANIZZA (2003) on peut considérer la géomorphologie comme l'une des composantes culturelles de l'offre touristique et même comme facteur important de localisation touristique<sup>19</sup>. En contre partie, des activités touristiques inappropriées peuvent avoir des impacts négatifs sur les paysages géomorphologiques. Il devient alors nécessaire de définir le type de tourisme que l'on veut développer autour de cette offre dans un contexte de géoconservation durable à l'échelle régionale.

Aujourd'hui, le type de tourisme qui semble le plus approprié à répondre à cette attente est le **géotourisme**. Plus ou moins assimilé à l'écotourisme dans les sphères touristique (PRALONG, 2006), il est plutôt défini, dans les milieux scientifiques, comme : « *un ensemble de pratiques, d'infrastructures et de produits visant à promouvoir les sciences de la Terre par le tourisme* » (selon REYNARD, cité dans PRALONG 2006 : 28). Des enjeux principaux du géotourisme ressortent, d'un côté l'idée fondamentale de promotion ou mise en valeur des sciences de la Terre et, de l'autre, les notions d'intérêt socio-culturel et socio-économique d'une telle promotion dans une optique de préservation et de pérennité des sites géo(morpho)logiques et de leur utilisation (BERREBI 2006, PRALONG 2006).

---

<sup>19</sup> Pour des exemples, voir REYNARD ET AL. 2003.



Le géotourisme fait partie du tourisme de nature, ou tourisme « vert », en raison de sa composante « plein air » et du fait qu'il se pratique dans un cadre « naturel ». Il est également une composante du tourisme culturel dont la motivation première est l'élargissement des horizons intellectuels grâce à l'acquisition de connaissances nouvelles par la découverte d'un territoire et de son patrimoine (culturel et naturel). Cette forme de tourisme aspire à être durable au niveau écologique, viable d'un point de vue économique et équitable sur les plans éthique et social pour les populations locales (PRALONG 2006). C'est finalement un tourisme extensif qui possède les caractéristiques suivantes (PRALONG 2006 : 31-32) :

- Il n'induit pas forcément la création de zones spécifiques qui lui sont réservées car il peut se superposer (spatialement) à des activités existantes et même utiliser certaines infrastructures déjà en place ;
- il « exploite » les valeurs floristiques, faunistiques, paysagères et géo(morpho)logiques potentiellement sous-utilisées, ce qui demande un effort accru d'animation et la participation de nouveaux acteurs (création potentielle d'emplois) ;
- il favorise une utilisation modérée et rationnelle de la zone à bâtir par un tourisme de gestion plutôt qu'un tourisme de construction entraînant une limitation de l'augmentation du nombre de lits et parallèlement un accroissement du taux d'occupation des logements.

Cette forme de tourisme est celle que l'on tente de mettre en avant dans le cadre des géoparcs suisses et donc dans celui du val de Bagnes également. Il est ainsi important de tendre à un tel développement touristique si l'on veut atteindre les objectifs de géoconservation durable des formes et processus géo(morpho)logiques. De plus, dans un contexte de diversification de l'offre touristique régionale dans le val de Bagnes, le potentiel d'une telle offre touristique est optimal (S. BAILLIFARD 2006). L'usage géotouristique du patrimoine géo(morpho)logique, qui permet une meilleure compréhension des bases nécessaires à la préservation des sites naturels, devient ainsi un garant de l'intérêt de sa protection collective (PRALONG 2006).

## **3.2. Géotopes**

### **3.2.1. Définitions et concept:**

Étymologiquement, le géotope est « un lieu de la terre », venant du grec : «gê» = terre et «topos» = lieu (KOZLIK 2006). Dans sa version la plus simple, ce terme, encore relativement méconnu, désigne dans le contexte des Sciences de la Terre « *des objets géologiques ou géomorphologiques présentant une valeur scientifique intéressante pour la compréhension de l'histoire de la Terre, des espèces et du climat* » (GRANDGIRARD 1997, 1999).

Cette **définition restrictive** a été proposée dans le rapport stratégique sur les géotopes en Suisse par STRASSER ET AL. (1995) qui la complètent ainsi : « *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 évènement 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 de 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 ont quant à eux adopté une **définition plus large** selon laquelle peut être considéré comme géotope « *tout objet géologique ou géomorphologique présentant une certaine valeur, qu'elle soit scientifique, historico-culturelle, esthétique ou encore socio-économique* » (PANIZZA & PIACENTE, 2003, REYNARD 2004, KOZLIK 2006). Ainsi, la valeur de l'objet n'est pas uniquement déterminées par les caractéristiques scientifiques de celui-ci mais également par le contexte dans lequel il se situe, son utilisation (culturelle, religieuse, historique ou économique) et sa mise en valeur au cours de l'histoire.

Ces deux définitions permettent de préciser que, parmi le grand nombre d'objets géo(morpho)logiques existants, tous ne sont pas des géotopes, il faut pour ceci que ces objets aient une certaine valeur. En outre, ces deux définitions ne sont pas exclusives, il s'agit d'employer l'une ou l'autre selon le travail que l'on veut réaliser. Ainsi, la définition restrictive correspond mieux à un travail de protection de géotopes ; c'est en effet principalement sur la valeur géoscientifique d'un géotope que des mesures de protection seront prises (REYNARD, 2004, CORATZA & GIUSTI 2005).

Par contre, lors de travaux de valorisation de sites d'importance, dans un contexte touristique par exemple, on utilisera plutôt la définition large qui permet d'intégrer l'idée que le patrimoine géologique ou géomorphologique fait partie intégrante du patrimoine culturel au sens large défini par PANIZZA & PIACENTE (2004) et qui en définitive indique la valeur touristique d'un site (PRALONG 2006).

**Dans le cadre de ce mémoire**, c'est cette deuxième définition « large » qui sera utilisée car elle correspond mieux aux objectifs de travail (voir pt. 1.2) et c'est également elle qui est utilisée dans la méthode d'évaluation développée par l'IGUL et employée ici sauf en ce qui concerne l'évaluation purement scientifique (intégrité, rareté, représentativité et importance paléogéographique) pour laquelle la définition restrictive est suffisante (REYNARD ET AL. 2007). Toutefois, comme nous ne nous limitons pas à cette seule évaluation scientifique dans le cadre du présent travail, la définition « large » nous permet d'englober les autres critères pertinents au reste de l'évaluation.

REYNARD (2004) précise encore qu'il n'existe **pas de taille standard** pour les géotopes, ni de taille minimale ou maximale, certains sont ponctuels et d'autres plus vastes (respectivement un bloc erratique et un glacier rocheux par exemple) mais ils doivent être **bien délimités** dans l'espace et se distinguer des secteurs environnants.

On peut encore caractériser un géotope par le fait qu'il soit en lien avec les processus et les conditions géo(morpho)logiques et climatiques responsables de sa formation : géotope **actif**, ou que ce lien n'existe plus : géotope **passif**. Finalement il existe des géotopes **naturels** et des géotopes créés par les activités humaines appelés **artificiels**.

REYNARD (2004) propose une typologie en dix grandes catégories des géotopes qui est basée sur la constatation de GRANDGIRARD (1999) qui estime que l'on peut distinguer autant de types de géotopes que de sous disciplines des sciences de la Terre (Tableau 3.)

<b>TYPES DE GEOTOPES</b>	<b>BREVE DESCRIPTION</b>
<i>Structuraux</i>	Surtout des objets géologiques de grandes tailles : plis, anticlinaux, synclinaux, failles, chevauchements, etc. Ces structures sont taillées, façonnées par l'érosion.
<i>Paléontologiques</i>	Affleurements rocheux contenant des fossiles et gisements de fossiles dans des terrains meubles, des milieux anaérobies (marais, tourbières) ou la glace (pergélisol). Grande importance pour la reconstitution de l'histoire de la Vie : éléments fossilisés (restes d'animaux, de végétaux), empreintes (dinosaures par exemple) et paléosols.
<i>Sédimentologiques</i>	Sites dans lesquels on peut observer les conditions typiques d'un milieu de sédimentation ((péri)glaciaire, fluviale, éolien, lacustre, etc.). Géotopes actifs où sont visibles les processus de sédimentation en action (zones alluviales, sandurs, cônes torrentiels) ou passifs (rôle d'archives).
<i>Minéralogiques, pétrographiques et géochimiques</i>	Englobent les géotopes minéralifères et/ou métallifères, les localités-types de certaines pétrographies de roches et de lieux où on a mesuré des indices géochimiques particuliers, ainsi que les roches présentant un intérêt particulier.
<i>Stratigraphiques</i>	Affleurements présentant un profil type pour un âge géologique donné (stratotype), un faciès, une succession stratigraphique ou une transition paléoenvironnementale (i.e. transition glaciaire-interglaciaire). Affleurements rocheux ou dans des sédiments meubles quaternaires (formations superficielles).
<i>Hydro(géo)logiques</i>	Sites formés par l'écoulement particulier des eaux de surface et/ou souterraines et où l'eau est l'élément dominant de la dynamique et des caractéristiques physico-chimiques : sources thermales, minérales et karstiques par exemple.
<i>Spéléologiques</i>	Cavités (grottes et gouffres) et réseaux souterrains présentant une valeur scientifique, écologique ou historique particulière. Souvent recoupés ou en liaison avec des géotopes géomorphologiques (karst superficiel) ou hydro(géo)logiques (pertes, sources).
<i>Géohistoriques</i>	Aussi bien des sites de découvertes clés dans l'histoire des sciences de la Terre que des lieux historiques d'exploitation des ressources géologiques.
<i>Géoculturels</i>	Sites dont les caractéristiques naturelles ont été utilisées par les humains et qui ont joué un rôle particulier au cours de leur histoire.
<i>Géomorphologiques</i>	A la fois les formes du relief (glaciers rocheux, lapiés, cônes d'éboulis) et les processus d'érosion et/ou de sédimentation qui en sont à l'origine (marges proglaciaires, action physico-géochimique de l'eau, laves torrentielles). Formations superficielles meubles du Quaternaire (moraines, glaciers rocheux) et formes d'érosion dans la roche (marmites glaciaires, lapiés d'un karst superficiel).

Tableau 3. : Typologie des géotopes dans le domaine des sciences de la Terre  
(Tiré et modifié de Reynard 2004).

### 3.2.2. Les géotopes géomorphologiques ou géomorphosites

Les géotopes qui nous intéressent dans le cadre de l'inventaire et de l'évaluation de la présente étude sont uniquement les **géotopes géomorphologiques** qui englobent « *les 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* » (GRANDGIRARD, 1997 : 171). Ceux-ci se distinguent des autres types de géotopes par trois caractéristiques principales (REYNARD, 2004 : 129) :

- Ils ont souvent une composante esthétique centrale ;
- Ils présentent une composante dynamique qui permet d'observer un processus (actif ou passif) devant être pris en compte au même titre que la forme qui en résulte ;
- Il existe souvent une imbrication des échelles, quelquefois temporelles et souvent spatiales (des géotopes ponctuels relativement petits intégrés dans de plus grands ensembles géomorphologiques) dont on doit tenir compte lors de toute évaluation.

Il a été établi par PIACENTE & POLI (cités par PANIZZA ET PIACENTE 2004) que les biens ou éléments géomorphologiques représentent de manière emblématique la géodiversité qui caractérise les divers paysages. De plus, ils sont souvent des éléments de diversification du paysage, dont ils renforcent l'attrait, qui présentent une relative stabilité temporelle (à l'échelle de la vie humaine) et qui en font des repères majeurs. Ces éléments sont appelés **géomorphosites** et sont définis 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). Les paysages et sites géomorphologiques s'inscrivent alors dans un « *paysage culturel intégré* » (PANIZZA 2003 :15) englobant tant les biens du patrimoine culturel que ceux issus de la biosphère et de la géosphère.

Ce sont sur ces géomorphosites que nous nous pencherons dans le présent travail. Plus particulièrement lors de la phase de valorisation du patrimoine géomorphologique du val de Bagnes., ils nous permettent d'introduire une composante patrimoniale qui renforce les valeurs scientifique et additionnelles des géotopes et leur confère ainsi une dimension supplémentaire. Ils sont directement liés aux patrimoines composant les paysages géomorphologiques de la région. De plus, ils englobent parfaitement les critères retenus pour l'évaluation par la méthode de l'IGUL.

### 3.3. Géoparc

#### 3.3.1. Définition

Il semble qu'une évaluation et une gestion optimale de la géodiversité se fasse à l'intérieur d'un découpage territorial à **l'échelle régionale** (GRAY 2004). Ceci a l'avantage de regrouper des sites géo(morpho)logiques d'intérêt dans des unités paysagères « homogènes » qui supplantent les frontières administratives. Cela permet d'appliquer une gestion (protection ou exploitation) de la ressource géo(morpho)logique spatialement intégrée plutôt que site par site. C'est donc une approche holistique tant au niveau de la gestion, de la protection que de la mise en valeur des géomorphosites d'une région. Pour inciter les visiteurs et les habitants à vouloir découvrir ou mieux connaître la géodiversité d'un territoire, il s'agit donc de créer des outils et des produits géodidactiques réalisés selon cette approche régionale. C'est ce que se proposent de faire les géoparcs.

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.. Ses principales caractéristiques sont les suivantes (GROUPE DE TRAVAIL SUR LES GÉOTOPES EN SUISSE 2006 : 2) :

- un géoparc contient 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 sont reliés entre eux et font l'objet d'un suivi commun ;
- il n'y a pas de superficie de base pour la création d'un géoparc. Toutefois, un géoparc ne saurait être créé autour d'un seul géotope ;
- 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 permet de développer des initiatives innovantes en matière de valorisation et de protection du patrimoine géologique et géomorphologique ;
- un géoparc doit posséder une structure de gestion clairement identifiée ;
- un géoparc garantit l'intégrité des sites qui justifient son existence, la protection de ces sites se faisant selon la législation nationale, cantonale et communale.

Ainsi, un géoparc ne constitue pas une surface protégée en tant que telle. Il comprend toutefois des sites d'importance géologique et géomorphologique qui peuvent faire l'objet d'une stratégie coordonnée de protection. Un géoparc permet le transfert de l'enseignement des Sciences de la Terre sur le terrain, avec un accent mis sur le plaisir et l'éducation. Il propose des buts d'excursions et de vacances aux écoles, aux familles et à toute personne intéressée par les sciences de la Terre par l'intermédiaire de cours de formations, des visites guidées, etc. Il conjugue des attractions touristiques, culturelles, historiques et géo(morpho)logiques. Il renforce l'attractivité du tourisme non urbain pour de nombreuses régions périphériques à vocation essentiellement hivernale qui pourront ainsi valoriser leur infrastructure également durant l'été et l'intersaison (JORDAN ET AL. 2004).

A l'intérieur de ces structures, grâce à une bonne mise en réseau, les géotopes individuels sont perçus en tant qu'attraction globale et l'on a alors un aperçu particulièrement attrayant de la genèse et des formes du paysage et des processus actuels ou à l'origine de sa transformation. La fréquentation et l'attractivité de la région en tant que destination d'excursion ou destination vacancière augmentent avec ces thèmes géo-paysagers additionnels (GROUPE DE TRAVAIL SUR LES GÉOTOPES EN SUISSE 2006). Finalement les populations locales peuvent découvrir, par cette nouvelle facette de leur paysage familier, l'extraordinaire patrimoine géo(morpho)logique que représente leur cadre de vie (JORDAN ET AL. 2004). Ainsi, un paysage intact avec des géotopes à haute valeur didactique est le capital de base d'un géoparc.

### **3.3.2. Les géoparc au niveau international**

Une « initiative Géoparc » a été lancée par la Division des Sciences de la Terre de l'UNESCO en 1997 dans le sillage des objectifs de protection de l'environnement adoptés lors du Sommet de la Terre de Rio en 1992. Les géoparc participent aux objectifs de l'Agenda 21 adopté lors de ce Sommet puisqu'ils intègrent un objectif de conservation du patrimoine géologique et un objectif de promotion économique durable. En février 2004, un groupe d'experts réunis par l'UNESCO à Paris a lancé le réseau global des géoparc de l'UNESCO qui compte actuellement 34 géoparc (22 européens et 12 chinois).

En janvier 2005, l'UNESCO a ouvert un bureau permanent à Pékin dédié aux géoparc et en septembre 2006 a eu lieu la deuxième Conférence internationale sur les géoparc à Belfast. Notons encore qu'il existe un réseau européen des géoparc (European Geoparks Network, EGN) établi depuis 2000 et également placé sous l'égide de l'UNESCO comptant 32 géoparc (aucun en Suisse) ([www.europeangeoparks.org](http://www.europeangeoparks.org)).

### **3.3.3. Les géoparc en Suisse**

En Suisse, deux géoparc existent actuellement et cinq sont à l'état de projets (Figure 6.). En 2004, le groupe de travail pour les géotopes en Suisse a créé un sous-groupe de travail sur les géoparc qui, en plus de coordonner et de conseiller le développement de géoparc en Suisse, d'assurer les relations internationales dans ce domaine notamment avec l'European Geoparks Network et l'UNESCO, développe un label de certification « *Géoparc suisses* » (GROUPE DE TRAVAIL SUR LES GÉOTOPES EN SUISSE 2006).

On notera qu'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). De plus, 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. Les trois catégories de parcs reconnues au sens de la modification de 2002 de la Loi sur la protection de la nature (LPN) pourront être reconnues comme géoparcs si elles satisfont à leurs critères de création.

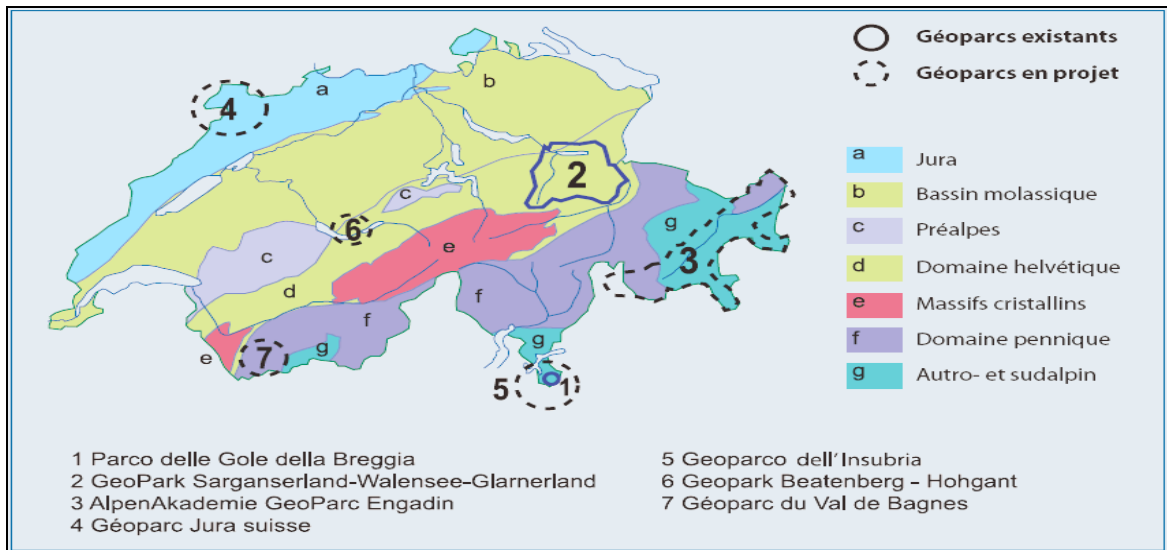


Figure 6. : Les principaux projets de géoparcs en Suisse, état en avril 2006 (Tiré du GROUPE DE TRAVAIL SUR LES GÉOTOPES EN SUISSE 2006 : 7).

### 3.3.4. Le Géoparc du val de Bagnes

Dans le val de Bagnes, la population a refusé en 2002 l'établissement d'un parc national de peur d'un afflux massif de touristes et d'une trop grande limitation de leurs activités sur le territoire concerné<sup>20</sup>. Un géoparc est ainsi la structure proposée par la commune pour concilier les objectifs de conservation du patrimoine régional et de diversification touristique tout en répondant aux attentes légitimes de la population locale<sup>21</sup>. Ce projet de géoparc couvre l'ensemble de la vallée de Bagnes soit une superficie légèrement inférieure à 300 km<sup>2</sup>.

Il a pour but de répondre à l'évolution de la demande touristique qui s'oriente de plus en plus vers des activités permettant la découverte des ressources et des particularités spécifiques à une région en réunissant patrimoine géo(morpho)logique et tourisme (BAILLIFARD & DELAMORCLAZ 2006). Par la mise en réseau des nombreuses infrastructures préexistantes dédiées au tourisme géologique et culturel dans la vallée, en favorisant les initiatives locales désirant s'impliquer dans la valorisation du patrimoine géomorphologique et en créant divers produits spécifiques autour de ce dernier (parcours didactiques, cours de formation, bibliothèque, conférences, site internet etc.), ce géoparc offrira de nouvelles clés de lecture des histoires du paysage aux visiteurs (BAILLIFARD & DELAMORCLAZ 2006).

<sup>20</sup> Après consultation de la population, le conseil communal de la commune Bagnes a décidé, lors de sa séance du 12 mars 2002, de retirer sa candidature à l'obtention du deuxième parc national suisse.

<sup>21</sup> Voir à ce sujet le travail de S. BAILLIFARD 2006.



Dans ce travail, la partie consacrée à la valorisation du patrimoine géomorphologique est réalisée en collaboration avec les autorités de ce géoparc. Ce dernier sera en premier lieu un très bon outils pour mettre en évidence la géodiversité et son importance environnementale dans l'actuelle réserve naturelle du Haut val de Bagnes totalement intégrée au projet de géoparc (BAILLIFARD & DELAMORCLAZ 2006). Comme dans la plupart de ces dernières, très peu a été fait jusqu'à présent dans cet espace pour protéger et valoriser la géomorphologie (GENTIZON 2004) même si la diversité des milieux explique la richesse de la biodiversité qui la compose<sup>22</sup>. Ainsi, pour combler cette absence, l'inventaire et l'évaluation des géomorphosites réalisés ici permettront d'enrichir les connaissances relatives à la géomorphologie de la région et que l'on tentera de vulgariser par divers moyens appropriés. De plus, ce travail pourra enrichir ou servir de support aux divers « produits spécifiques » que le géoparc veut mettre en place progressivement autours du patrimoine géo(morpho)logique du val de Bagnes.

### **3.4. La protection de la nature et des paysages en Suisse**

Depuis le début du XIX<sup>e</sup> siècle, l'Europe, et la Suisse en particulier, ont connu une forte diminution tant de la quantité que de la qualité des paysages dits « naturels ». Les Révolutions industrielle et touristique (intimement liées) ont fortement augmenté la pression humaine sur ces espaces. Sont alors nés différentes associations de protection de la nature et des paysages ainsi qu'une foule d'outils légaux et juridiques, de portée nationale et/ou internationale, permettant de conserver ces éléments territoriaux et patrimoniaux.

En Suisse, les premiers efforts de protection de la nature se sont faits autour d'objets ponctuels vers la milieu du XIX<sup>e</sup> siècle. C'est le domaine du patrimoine géomorphologique qui fut le premier concerné puisque c'est le bloc erratique « Pierre-à-Bot » à Neuchâtel qui bénéficia, le premier, d'une protection en 1838. Par la suite, l'Académie suisse des Sciences lança en 1867 un « appel aux Suisses » pour préserver les blocs erratiques à l'échelle nationale (REYNARD 2004b). Cette approche de protection s'étendit à d'autres objets ponctuels (arbres centenaires ou cascades par exemple) et fut poursuivie jusque dans les années 1960. Avant cela aucune protection « globale », « intégrale » de la nature n'est imaginée, seuls quelques articles à l'intérieur de certaines lois font référence à des aspects isolés de la protection de la nature.

En 1962, une modification de la Constitution fédérale octroie le droit à la Confédération de légiférer sur la question de la protection de la nature et du paysage (art.24sexies). Malgré la faiblesse théorique de ce dernier concept, la Confédération adopte en 1965 la Loi sur la protection de la nature et du paysage (LPN : RS 451) (REYNARD ET GENTIZON, 2003). Un de ses outils majeur est l'Inventaire fédéral des paysages, sites et monuments naturels (IFP) entré en vigueur en 1977 (voir pt. 2.5.1). D'autres bases de la protection de la nature et des paysages sont inscrites dans La Loi sur l'aménagement du territoire (LAT : RS 700) entrée en vigueur en 1979.

---

<sup>22</sup> C'est le gestionnaire principal de la réserve, Pronatura, qui l'affirme sur son site internet : <http://www.pronatura.ch/vs/francais/schutzgebiete/hautvaldebagnes/index.html>

Finalement, la Loi sur la protection de l'Environnement (LPE : RS 814.01), adoptée en 1983, constitue le troisième pilier de la stratégie helvétique de protection des milieux naturels. Ces derniers sont ainsi protégés sous l'angle de trois domaines principaux : leur entretien, leur aménagement et leur gestion (REYNARD ET GENTIZON, 2003). Dans le cadre de ce travail, nous nous attarderons surtout sur la LPN de laquelle découlent les inventaires paysagers tel que celui réalisé ici (détaillé au pt. 3.5.2). C'est aussi au nom de cette Loi que les géoparcs pourraient être reconnus (voir pt. 3.3.3.) et avec l'un desquels nous collaborerons pour les projets de valorisation géotouristique (pt. 4.2.).

### 3.4.1. La Loi fédérale sur la protection de la nature et du paysage

Entrée en vigueur le 1<sup>er</sup> juillet 1966, elle « découle directement de l'article 78 (alinéas 2 à 5) de la Constitution fédérale » (SCHEURER, 2002 : 81). Son but principal est : « de ménager et de protéger l'aspect caractéristique du paysage et des localités, les sites évocateurs du passé, les curiosités naturelles et les monuments du pays, et de promouvoir leur conservation et leur entretien » (art.1 al.1 et a)) et : « de protéger la faune et la flore indigènes, ainsi que leur diversité biologique et leur habitat naturel » (art.1 al.1 et d)<sup>23</sup>) (SCHEURER, 2002 : 81).

L'outil principal pour appliquer cette loi sont les inventaires fédéraux. Une fiche descriptive et évaluative est réalisée par divers organes (Confédération, cantons, communes, bureaux d'études ou centres de recherches) pour le compte de la Confédération. Les sites qui y sont inscrits sont considérés d'importance nationale et bénéficient d'une protection accrue. Les cantons ou les communes peuvent étayer ces inventaires et en réaliser à leur échelle respective (LEIMBACHER 2001).

Les plus anciens sont basés sur l'article 5 de la LPN, ils relèvent de la compétence de la Confédération et comme le rôle des cantons et des communes ne sont pas bien définis, ils n'ont pas de réelle force contraignante (LEIMBACHER 2001).

Dans le Val de Bagnes, des sites ont été classés dans deux de ces inventaires :

- IFP (Inventaire fédéral des paysages, sites et monuments naturels : IFP ; RS 451.11) ;
- ISOS (Inventaire fédéral des sites construits à protéger en Suisse : ISOS ; RS 451.12) (Tableau 4.).

Les inventaires plus récents font eux référence aux articles 18a, 23b et c de la LPN et à l'art.11 de la LChP (Loi fédérale sur la chasse et la protection des mammifères et oiseaux sauvages : RS 922.0). Etablis de façon bien plus détaillée, ils relèvent de tâches partagées entre les cantons et les communes et ont force contraignante à tous les niveaux institutionnels (LEIMBACHER 2001). Malgré tout, les objectifs de protection des sites : une définition claire des droits et des interdictions liés aux sites protégés, sont souvent lacunaires. La nature des sites est mal connue ou mal décrite et la protection ou la conservation de l'objet inventorié est alors difficile (LEIMBACHER 2001).

---

<sup>23</sup> En vigueur depuis le 1er janv. 2004 (RS 814.91)

Dans le Val de Bagnes, on retrouve :

- un District Franc fédéral qui relève de l'article 11 de la LChP ;

ainsi que des sites classés dans des inventaires relevant de l'art. 18a de la LPN :

- Ordonnance sur la protection des zones alluviales d'importance nationale (OZA ; RS 451.31) ;
- Ordonnance sur la protection des hauts-marais et des marais de transition d'importance nationale (OHM ; RS 451.32) ;
- Ordonnance sur la protection des bas-marais d'importance nationale (OBM ; RS 451.33) et
- Inventaire des prairies et pâturages secs de Suisse (OPPS).

**Le Tableau 4.** résume ces différents classements et associe les géotopes du présent inventaire aux sites classés au niveau fédéral dans le Val de Bagnes.

<b>Inventaire fédéral</b>	<b>N° de l'objet (quand il existe) et dénomination</b>	<b>Nom du géotope</b>	<b>Code</b>
<b>IFP</b> (Inventaire fédéral des paysages, sites et monuments naturels)	1703 Val de Bagnes	N <sup>os</sup> 17 à 21 et 24 à 40 (sauf n° 29)	
<b>ISOS</b> (Inventaire fédéral des sites construits à protéger en Suisse)	Bruson village	Terrasse de Bruson	BAGgla002
	Le Châble	Trâce de la débâcle du glacier du Giétroz	BAGflu001
	Fontenelle hameau		
	Médières village		
	Sarreyer village		
<b>IZA</b> (Inventaire des zones alluviales d'importance nationale)	1165 Brenay	Système glaciaire de vallée et couvert du Brenay	BAGgla017
	1168 Corbassière	Système glaciaire de Corbassière	BAGgla010
	1167 Petit Combin	Marge proglaciaire du Petit Combin	BAGgla009
	1163 Otemma	Marge proglaciaire d'Otemma	BAGgla019
<b>IBM</b> (Inventaire des bas-marais d'importance nationale)	1820 Vilette		
	1821 Chevillard		
	3703 Les Esserts <sup>24</sup>		
<b>PPS</b> (Prairies et pâturages secs d'importance nationale)	7396 Vilette		
	7480 Les Creux		
	7642 Les Planches		
	7520 Les Evouettes	Difffluence du glacier de Bagnes	BAGgla001
	7420 Le Châtelard		
	7536 Levron		
<b>Districts Francs Fédéraux</b>	36 Mauvoisin	N <sup>os</sup> 8, 16 à 21, 26 à 28, 30, 31	

**Tableau 4.:** Sites du Val de Bagnes inscrits dans les divers Inventaires fédéraux et, le cas échéant, les géotopes du présent inventaire associés (Inspiré de FOURNIER 2007).

### 3.4.2. La protection de la nature et des paysages sur le plan cantonal

D'un point de vue législatif, la protection de la nature dans le canton du Valais est classée dans le chapitre Ecole – Science – Culture. Il existe une loi principale : la Loi sur la protection de la nature, du paysage et des sites du 13 novembre 1998 (451.1) et une ordonnance : l'Ordonnance sur la protection de la nature, du paysage et des sites (OcPN) du 20 septembre 2000 (451.100), qui régulent ce domaine au niveau cantonal (CANTON DU VALAIS).

<sup>24</sup> A fait l'objet d'une « Décision de protection » du canton du Valais ([www.vs.ch](http://www.vs.ch)).

Cette loi a pour but de : « *protéger et de permettre la mise en valeur de la diversité et de la richesse du patrimoine naturel, architectural et archéologique du canton. [...] Les bases naturelles de la vie humaine, animale et végétale seront ainsi protégées, et la beauté et les particularités de la nature, du paysage et des sites préservées.* » (CANTON DU VALAIS). Techniquement, elle complète la législation fédérale sur la protection de la nature, du paysage, des sites bâtis, des monuments historiques et du patrimoine archéologique et en assure également l'exécution.

D'un point de vue de l'aménagement du territoire (AT), deux des chapitres de la loi d'application de la législation fédérale en la matière nous concernent tout particulièrement. Il s'agit du chapitre D « Tourisme et Loisirs » et du chapitre F « Nature, Paysage et Forêt » des objectifs de l'AT. du canton . Dans le premier, il est précisé aux points D.1 et D.2 que le tourisme doit s'orienter vers un tourisme qualitatif (plutôt que quantitatif) et que les zones naturelles doivent être exploitées de manière extensive (CANTON DU VALAIS). Le point D.3 renforce cette vision et précise qu'il faut : « *Renforcer le tourisme extensif en veillant à la sauvegarde et à la mise en valeur accrue des sites, des monuments historiques, des objets naturels, ainsi que des paysages naturels et culturels* ». Au point F « Nature, Paysage et Forêt », les objectifs de l'AT. cantonal sont de préserver les surfaces naturelles (biotopes, flore et faune) mais surtout de : « *Respecter la diversité et les éléments structurants du paysage naturel et culturel* » (points F.1, 2 et 4 ; CANTON DU VALAIS).

Ainsi, certains objectifs que nous nous sommes fixés dans le présent inventaire tels que la préservation de la géodiversité et sa mise en valeur géotouristique s'inscrivent parfaitement dans les objectifs législatifs tant de la protection de la nature que de l'aménagement du territoire du canton du Valais. On peut même considérer que ce dernier relève l'importance des géomorphosites dans le patrimoine valaisan.

### **3.5. La protection des géotopes en Suisse**

En Suisse, il n'existe pour l'instant pas de législation spécifique pour la protection des géotopes. Une protection indirecte de certains sites peut cependant être réalisée par l'intermédiaire des inventaires fédéraux (IFP par exemple) ou des études d'impacts sur l'environnement (EIE) (JORDAN ET AL., 2004). Dans sa « Conception Paysage Suisse », la Confédération s'est dotée d'un outils d'application destiné à coordonner l'ensemble des mesures « pour ménager la nature et le paysage » dans ses diverses tâches (OFEFP, 1999). La protection des géotopes y est mentionnée comme but et une mesure spécifique (mesure 7.09<sup>25</sup>) pour y parvenir est développée (Jordan et al., 2004). D'autre part : « *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* » (JORDAN ET AL., 2004 : 152). Au niveau cantonal, le Valais peut classer des sites par voie d'arrêté alors qu'à l'échelle communale des géotopes peuvent être protégés lors de création de zones protégées (au sens de l'art. 17 de la LPN). L'instrument de base dans ce domaine reste tout de même, comme pour la protection des biotopes, la réalisation d'inventaire autour des géotopes.

---

<sup>25</sup> « Élaborer les principes de base de la protection des géotopes et examiner le cadre légal existant » ([www.conceptionpaysage.ch](http://www.conceptionpaysage.ch)).

### 3.5.1. Les inventaires de géomorphosites en Suisse

La gestion du territoire est basée sur l'établissement de plans d'aménagement (plans d'affectation au niveau local, plans directeurs et plans sectoriels au niveau régional). Ces derniers intègrent toutes les informations disponibles concernant l'état du territoire. Dans ce contexte, « *un inventaire des géomorphosites représente une donnée de base essentielle concernant un aspect généralement mal connu du patrimoine naturel* » (GRANDGIRARD 1999 : 61). Un tel instrument permet d'optimiser la gestion du milieu naturel et du paysage.

Il peut également s'avérer utile pour la planification de l'exploitation des ressources naturelles en permettant notamment de prévoir et de limiter les conflits d'utilisation entre les exploitations de matériaux (gravières, sablières, marnières, carrières, mines, tourisme etc.) et la protection de la nature par exemple.

En Suisse, des inventaires ont été réalisés, dans le but de leur protection, sur des objets naturels spécifiques, très souvent des biotopes, n'étant pas forcément considérés comme des géotopes. C'est le principal instrument d'application de la loi fédérale sur la protection de la nature (LPN) (REYNARD 2004) (voir pt. 3.4.1). D'autre part, différentes formes d'inventaires de géotopes ont été réalisées et ceci à différentes échelles administratives et pour diverses raisons : études d'impact sur l'environnement, protection ou mise en valeur du patrimoine naturel.

#### 3.5.1.1. *L'inventaire des géotopes d'importance nationale*

C'est un inventaire réalisé par des experts de différents domaines des sciences de la Terre qui recense 401 géotopes (sur 850 propositions initiales) à l'échelle de la Suisse (GROUPE DE TRAVAIL POUR LA PROTECTION DES GEOTOPES EN SUISSE 1999). Les critères retenus pour l'appréciation des géotopes se réfèrent à l'intégrité, à la rareté, à la valeur scientifique et à l'intérêt particulier de ces objets. Cet inventaire, bien que national, n'a aucune force contraignante pour les autorités fédérales. Il s'agit plutôt d'un recensement informel et non exhaustif d'objets géo(morpho)logiques de valeur nationale, voire internationale, qui a comme **objectifs principaux** :

- de sensibiliser l'opinion publique au concept des géotopes et à la nécessité de protéger ces sites de valeur ;
- de servir de base pour la réalisation d'inventaires à d'autres échelles ;
- de servir de base pour conduire à la réalisation d'un inventaire fédéral officiel (JORDAN ET AL. 2004 : 159).

Il existe, selon cette liste, 37 géotopes d'importance nationale en Valais mais aucun d'entre eux n'est situé sur le territoire concerné par le présent travail (LUGON & REYNARD 2003). Ceci est probablement dû à l'absence de rigueur méthodologique lors de la réalisation de cet inventaire qui dépendait beaucoup de la bonne volonté des experts mandatés et de leurs intérêts spécifiques. Il y'a donc une lacune certaine au niveau de cet inventaire que le présent travail pourrait combler (à sa mesure) au travers de l'inventaire et de l'évaluation des géomorphosites du val de Bagnes dont certains pourraient s'avérer être d'importance nationale voir internationale (?).

### 3.5.1.2. *Les inventaires cantonaux de géotopes géomorphologiques*

Au **niveau cantonal**, des inventaires de géotopes géomorphologiques ont été réalisés dans différents cantons de Suisse (REYNARD 2004) : dans le canton d'Argovie (1982), de Zürich (1983), de Zoug (1986), des Grisons (1994), de Lucerne (1995), de Fribourg (GRANDGIRARD 1997), de Thurgovie (2000, 2003, 2004), de St-Gall (2003), de Schwyz (2003), du Jura (2006) et de Vaud (2007). La plupart de ces inventaires s'inspirent de la méthode d'évaluation développée par GRANDGIRARD (1995, 1997) qui a réalisé le seul inventaire dont l'orientation soit strictement géomorphologique avec une sous-partie de celui du Jura.

Le canton du **Valais** ne dispose actuellement pas d'un tel inventaire malgré le fait qu'il existe bon nombre de sites qui ont un grand intérêt pour la reconstitution de l'histoire de la Terre et l'observation des formes et processus géo(morpho)logiques actuels et passés. Sa réalisation serait tout à fait pertinente afin de servir de base à des travaux officiels de valorisation et de protection de ces richesses naturelles méconnues (LUGON & REYNARD 2003).

### 3.5.1.3. *Les inventaires régionaux et thématiques*

Réalisées sur des territoires plus restreints, les approches adoptées pour les inventaires **régionaux** ne diffèrent pas fondamentalement de celles adoptées au niveau cantonal (REYNARD 2004). Il en existe déjà un certain nombre dont notamment, en Suisse romande, les travaux réalisés par TENTHOREY (1994) au vallon de Réchy, par RIEDER (1999) à la Chaux-de-Fond, par FRATTINI (2003) dans le périmètre du Parc Naturel Régional du Doubs ou par FOURNIER (2007) dans les vallées d'Herens, de la Printse et de la Fare en Valais.

Pour ce qui est des inventaires strictement **thématiques**, la sélection des objets se fait moins selon un espace de référence précis (même si une délimitation relativement stricte est toujours envisagée) que par rapport au type d'objet. Dans ce cadre là notons les travaux de LEISTAM (2005) sur les blocs erratiques du Nord vaudois et celui de KOZLIK (2006) sur les géomorphosites culturels de trois vallées valaisannes.

Dans le Val de Bagnes, une liste de sites a déjà été réalisée à partir de la littérature (Inventaires fédéraux des sites construits d'importance nationale, des bas-marais d'importance nationale et des zones alluviales d'importance nationale notamment) et de visites de terrain par F. Baillifard<sup>26</sup>. Toutefois, elle est très partielle et on ne peut pas parler ici d'inventaire, encore moins d'évaluation, il faut plutôt y voir un premier recensement de sites d'intérêt dans le domaine des sciences de la Terre potentiellement valorisables dans le cadre du géoparc.

---

<sup>26</sup> Liste non publiée et directement reçue de F. Baillifard.

### 3.5.2. Intérêt et type du présent inventaire

L'inventaire réalisé dans le cadre de ce travail s'inscrit dans la catégorie des **inventaires thématiques régionaux** (KOZLIK 2006) puisqu'il se limite spatialement au Val de Bagnes et a une orientation thématique fondamentalement géomorphologique. L'inventaire final doit pouvoir servir des objectifs de travail multiples et être accessible à des acteurs d'horizons variés. Il s'agit d'une source d'information réalisée dans un langage simple, compréhensible et utilisable par le plus grand nombre.

Le présent travail, même s'il ne s'agit pas d'un inventaire cantonal, apportera sa contribution à la réalisation d'un tel inventaire en réalisant une partie dans l'une des plus grandes vallées alpines valaisannes grâce à une méthode éprouvée et reproductible que l'on souhaite voire devenir systématique (Lugon & Reynard 2003). Il répond ainsi à la pertinence scientifique de la réalisation d'un tel travail dans la perspective d'améliorer la valorisation ou éventuellement la protection du patrimoine géo(morpho)logique régional, cantonal, voir national ou international (LUGON & REYNARD 2003). Il pourra également servir de base à des aménagements territoriaux intégrant mieux la composante géomorphologique (Figure 1.).

**Les visées du présent inventaire** sont :

- le recensement, la description et l'explication des géomorphosites de la région ;
- l'application et le test de la fiche d'inventaire de l'IGUL et des rubriques évaluatives qui y sont rattachées ;
- la mise en exergue des résultats de cet inventaire et de son évaluation à des fins de valorisation géotouristique dans le cadre du Géoparc du val de Bagnes.

### 3.6. L'évaluation des géomorphosites

L'évaluation des géotopes géomorphologiques a fait l'objet de nombreuses recherches ces dernières années en Europe et en Suisse et divers méthodes d'évaluation ont par conséquent été développées soit dans le cadre d'études d'impact sur l'environnement soit d'inventaires (REYNARD 2004). Selon REYNARD ET AL. (2007) la **valeur globale** d'un géomorphosites découle des attributs issus des cinq domaines suivants : scientifique, culturel, économique, esthétique et écologique. Il ajoute que : « *Les géomorphosites étant des témoins de l'histoire de la Terre, la valeur scientifique doit primer sur les autres valeurs dans tout processus d'évaluation* ». Il distingue ainsi une **valeur scientifique** (intégrité, rareté, représentativité et importance paléogéographique) **centrale** qui, additionnées aux **quatre valeurs additionnelles**, forment la valeur géomorphologique globale du géotope évalué.



### 3.6.1. But de l'évaluation des objets inventoriés

Selon GRANDGIRARD (1999 : 59), tout travail d'évaluation de géotopes doit répondre à « *trois questions fondamentales* » : **Quoi ? Pourquoi ? Et comment ?**

Ce questionnement s'effectue dans le but de cerner les objets évalués, de comprendre la raison de leur évaluation et surtout d'explicitier la méthode d'évaluation qui sera utilisée « *pour réduire au maximum la subjectivité de l'évaluation* » (REYNARD, 2004 : 133).

De plus, l'évaluation doit aussi permettre :

- la comparaison des géotopes entre eux, dans la mesure où ils peuvent être comparables, soit en disposant d'un certain nombre d'éléments communs ;
- de sélectionner certains sites dont la valeur sera particulièrement élevée en vue de leur éventuelle exploitation ou valorisation géotouristique, voir de leur protection.
- de déterminer les mesures d'aménagement du territoire potentielles à prendre par rapport aux sites.

### 3.7. La valorisation des paysages et du patrimoine géomorphologique

Les paysages et le patrimoine géomorphologiques sont principalement sollicités par deux populations-types. D'un côté, il y a **la population locale** qui, en plus d'exploiter ces ressources territoriales, tend à se replier sur une identité propre pour compenser la perte de repères dans une société qui annule les distances et les liens avec le territoire originel (PANIZZA & PIACENTE 2004). De l'autre, il y a **le secteur touristique** qui mise de plus en plus, dans notre société de la communication et de l'image, sur le rêve et l'émotion pour attirer de nouveaux visiteurs (PRALONG 2006). Pour les premiers, la valorisation des géomorphosites permettrait de mieux faire émerger cette identité recherchée en conférant une valeur et un sens aux éléments principaux qui composent leurs patrimoines (PANIZZA & PIACENTE 2004). Pour les seconds, il semble que les objets géomorphologiques recèlent un potentiel non négligeable au niveau du rêve et de l'imaginaire ainsi qu'un potentiel didactique important, de part les différentes échelles spatiales et temporelles qu'ils mettent en scène (PRALONG 2003). Leur valorisation peut dans ce sens permettre de révéler ces atouts pour capter l'attention de nouveaux touristes et servir de base à la promotion d'une nouvelle destination géotouristique de qualité.

Valoriser c'est avant tout **un travail de communication** et « *une bonne communication est un premier pas vers une valorisation durable et reconnue de toutes et tous* » (PANIZZA & PIACENTE 2004 : 205). Le domaine qui nous intéresse, la géomorphologie, présente de nombreux atouts didactiques par son immédiateté visuelle mais nécessite toutefois un travail de vulgarisation afin de rendre accessible et compréhensible le savoir nécessaire à la lecture des dimensions temporelles et spatiales inscrites dans les paysages géomorphologiques (PRALONG 2003). De nombreux travaux dans les Alpes suisses ont été réalisés dans le but de préciser la grille de lecture adéquate à appliquer à ces paysages pour diverses activités géotouristiques (BERREBI 2006; BENEDETTI 1998; PRALONG 2003; MARTHALER 2003 et 2004 ; SUMMERMATTER 2002 par exemple).

Dans le cadre de ce mémoire, le travail de valorisation se fera, comme nous l'avons dit précédemment, en collaboration étroite avec le Géoparc du Val de Bagnes. Celui-ci a déjà élaboré une ligne directrice autour des quatre histoires qui composent les paysages locaux<sup>27</sup> qu'il souhaite valoriser de diverses manières (BAILLIFARD ET DELAMORCLAZ 2006). Ainsi, les propositions de valorisation des géomorphosites qui seront faites ici s'intégreront à cette démarche tout en restant à l'état de projets potentiellement réalisables hors du cadre du présent travail. Les projets présentés ici prennent donc en compte les particularités et potentialités des sites inventoriés ainsi que les avancées déjà réalisées dans diverses activités géotouristiques par les autorités du Géoparc du Val de Bagnes.

Les considérations théoriques relatives à une communication adéquates des notions de temps et d'espace notamment développées par BERREBI (2006), PRALONG (2003 et 2006) et SUMMERMATTER (2002) illustrées par exemple dans les travaux de BENEDETTI (1998), BISSIG (en cours) MARTHALER (2001, 2003 et 2004) ou KOZLIK (2006) et un grand nombre de brochures didactiques seront bien évidemment utiles dans la perspective d'une potentielle mise en œuvre des projets. Le but étant ici de réussir une communication des meilleures dans ce domaine encore mal connu qu'est la géomorphologie afin de réussir à toucher le plus grand nombre sans altérer les vérités scientifiques que l'on voudra transmettre. Il sera question de faire ressortir les potentiels de rêves et d'imaginaire inscrits dans les géomorphosites pour répondre à la demande des visiteurs du Géoparc du Val de Bagnes et en augmenter ainsi l'attractivité.

---

<sup>27</sup> L'histoire (1) de la formation des roches, (2) de leur mise en place dans leur position actuelle, (3) du façonnement des paysages actuels et (4) de la modification anthropique de ces derniers.

## CHAPITRE 4. APPLICATIONS MÉTHODOLOGIQUES ET DÉMARCHE

Le présent inventaire a été réalisé en suivant la méthode développée par GRANDGIRARD (1995) et complétée par les divers travaux de l'IGUL. Cette méthode peut se scinder en deux grandes parties :

- Une **première partie** « préparatoire » qui consiste à sélectionner les sites et à les catégoriser sur le terrain (pt. 4.1.1.) : la partie « inventaire » proprement dit.
- Une **seconde partie** qui consiste à réaliser des fiches d'inventaires afin d'évaluer de façon scientifique les sites sélectionnés (pt.4.1.2.).

Finalement, dans ce travail, **nous y ajoutons une partie de valorisation** des sites présentant le meilleur potentiel pour réaliser des activités géotouristiques dans le cadre des activités du Géoparc du Val de Bagnes (pt 4.2.).

### 4.1. Réalisation de l'inventaire

#### 4.1.1. Sélection des géomorphosites

Cette première partie répond à la première question posée par GRANDGIRARD (1995) et qui guide tout travail d'inventaire et d'évaluation dans sa méthode (pt. 3.6.1.). Elle nous permet de savoir quel type d'objet nous allons inventorier et évaluer. Dans notre cas, ces travaux portent sur les géotopes géomorphologiques, plus précisément **les géomorphosites, du Val de Bagnes** compris dans leur définition « large ».

GRANDGIRARD (1995) dans sa « *méthode pour la réalisation d'un inventaire de géotopes géomorphologiques en cinq étapes successives* » a développé une importante méthodologie préalable afin de pouvoir produire des résultats « *univoques et reproductibles* ». Voici les cinq étapes proposées par GRANDGIRARD (1995) :

1. la catégorisation des objets géomorphologiques ;
2. l'inventaire ou le recensement des objets géomorphologiques ;
3. l'évaluation des objets géomorphologiques ;
4. la sélection des géotopes ;
5. la caractérisation des géotopes.

Les **deux premières étapes** font l'objet d'un travail cartographique et de revue de la littérature scientifique traitant des aspects géo(morpho)logiques de la région. Il s'agit tout d'abord de déterminer les principaux processus et formes géomorphologiques associées que l'on peut retrouver dans le périmètre d'étude. Ceci nous donne une image générale de la région étudiée et permet de distinguer les formes et processus caractérisant la dynamique géomorphologique actuelle et passée. De là, nous avons déjà une meilleure idée des types potentiels de géomorphosites représentatifs ou au contraire rares de la vallée. Ainsi, les principaux processus générant la majorité des formes géomorphologiques du Val de Bagnes sont soit anthropiques ; fluviatiles ; glaciaires ; gravitaires ; karstiques ; périglaciaires ou structuraux. L'entier des sites inventoriés dans ce travail seront ainsi classés dans l'une de ces sept catégories de processus.

Dans un deuxième temps, il faut approfondir l'étude de terrain afin de repérer, à l'intérieur des catégories établies, les sites qui peuvent potentiellement faire l'objet d'un classement en tant que géomorphosites. Le but est de repérer et d'inventorier « tous » les objets géomorphologiques qui entrent dans les catégories établies et qui caractérisent la géodiversité régionale. C'est par l'étude : de la documentation bibliographique (ouvrages et livres, articles scientifiques, levés de terrain – de l'IGUL), des cartes topographiques à différentes échelles (1 :50'000, 1 :25'000, 1 :10'000) ainsi que des cartes géologiques, de visites des musées de Bagnes et des photos aériennes que quelques 66 géomorphosites potentiels ont été présélectionnés sur l'ensemble du terrain d'étude.

Les **étapes 3 et 4** sont effectuées à l'aide d'experts ayant une expérience certaine dans les domaines de la géo(morpho)logie, des géotopes et de la région d'étude. Il s'agit en premier lieu d'évaluer et de comparer l'ensemble des objets géomorphologiques repérés préalablement pour chaque catégorie de formes et processus. Ceux répondant au mieux aux critères de classification en tant que géotopes (voir point 3.2.) sont alors sélectionnés en tant que géotopes potentiels. Il peut y avoir une certaine subjectivité lors de cette étape qui met en jeu la qualité de l'expertise réalisée ainsi que les critères retenus. L'expérience des experts ainsi que la méthode d'évaluation a permis de combler cette relative faiblesse méthodologique. Parmi les 66 sites de départ, certains ont été simplement éliminés pour leur manque d'intérêt relatif alors que d'autres ont été regroupés en complexe de formes ou systèmes géomorphologiques au sens où l'entend Grandgirard (1997). Ce sont donc 46 géomorphosites potentiels qui ont été retenus pour l'analyse de terrain.

Cette **cinquième et dernière** étape permettant de caractériser les divers géomorphosites sélectionnés a été effectuée durant l'été 2007. Les coordonnées géographiques, l'altitude et toute autre information sur l'environnement, la préservation et les caractéristiques de chaque site ont été prises en notes. Des photographies et croquis accompagnent les descriptions (géo)morphologiques. Ce travail de terrain a duré près de deux mois du fait des conditions climatiques relativement perturbées (il a neigé quasiment chaque semaine au-dessus de 2200 mètres) qui ont régné entre la fin juillet et septembre 2007.

Au sortir de ces étapes ce sont finalement 40 sites qui forment l'inventaire des géomorphosites du Val de Bagnes. Ils sont soit représentatifs des formes et processus, des paysages géomorphologiques principaux de la régions ou au contraire rares et donc dignes de mesures spécifiques de gestion, voire de protection. Ils doivent également permettre de participer à la connaissance scientifique de la géomorphologie et de l'histoire (quaternaire surtout) régionales. Ils sont de type actif ou passif, naturel ou artificiel et surfacique ou ponctuel. Ceux dont la valeur éducative est prépondérante ; ceux qui permettent au mieux de mettre en exergue (au travers un travail de vulgarisation scientifique) l'importance, la diversité et les différentes valeurs du patrimoine géomorphologique régional seront retenus à des fins de valorisation géotouristique (Chapitre 6.).

#### 4.1.2. Evaluation des géomorphosites

Nous reprenons ici les deux dernières questions de base qui guident tout travail d'évaluation selon la méthode de GRANDGIRARD (1995) (pt. 3.6.1.) et les appliquons à notre travail.

Il est tout d'abord important de préciser que le travail d'évaluation des géomorphosites doit se faire selon **une échelle spatiale de référence** précise qui conditionne les valeurs, scientifiques et additionnelles, des sites. En effet, à chaque changement d'échelle d'analyse, il est obligatoire de réévaluer l'ensemble des critères en les confrontant aux réalités propres au nouveau territoire. Dans notre cas, l'échelle de référence qui fera foi pour évaluer les site correspond au **terrain d'étude**, soit le Val de Bagnes dans son ensemble. Les critères d'évaluation sont appréciés à cette échelle spatiale et ne sont valides que pour celle-ci.

##### 4.1.2.1. Pourquoi ? Quels sont les objectifs de l'évaluation ?

Comme mentionné précédemment, l'évaluation doit permettre de minimiser la subjectivité dans les choix des sites retenus, subjectivité potentiellement élevée quand il s'agit de géotopes géomorphologiques à cause de leur caractéristique esthétique centrale. De plus, « *L'évaluation est une étape incontournable de la gestion raisonnée des géotopes* » (GRANDGIRARD, 1999). Ainsi, la préservation du patrimoine régional (au sens large), sa mise en valeur et sa gestion nécessitent d'une part une bonne connaissance de celui-ci, mais demandent également une idée précise de sa valeur (KOZLIK 2006). Elle doit également permettre de tester et d'appliquer la fiche d'inventaire type développée à l'IGUL afin de développer et généraliser une méthode fiable et reproductible. Ceci permettra d'intégrer les résultats obtenus ici à une base de données homogène, utilisable à différentes échelles et dans différents domaines d'aménagement du territoire, par l'intermédiaire d'un interface SIG. Finalement, l'évaluation doit nous permettre de faire ressortir les sites les plus appropriés à des fins géotouristique afin de proposer des projets de valorisation de l'inventaire en collaboration avec le Géoparc du Val de Bagnes.

#### 4.1.2.2. Comment ? Quelle méthode d'évaluation utiliser ?

La méthode employée dans le cadre du présent mémoire est **celle développée à l'IGUL** (REYNARD ET AL. 2007) qui, en plus de la valeur scientifique, intègre les valeurs additionnelles des géomorphosites au travail d'évaluation (REYNARD ET AL. 2007). Elle permet ainsi d'évaluer non seulement la rareté, l'intégrité, la représentativité et l'importance paléogéographique de chaque géomorphosite mais également l'importance culturelle, écologique, économique et paysagère (esthétique) que revêt chaque site. La composante patrimoniale des géomorphosites est ainsi mise en évidence et évaluée de façon rigoureuse et permettra la mise en place des actions de géoconservation les plus pertinentes pour chaque cas. Elle permet en effet l'évaluation de l'ensemble des composantes des paysages géomorphologiques et nous donne ainsi l'opportunité d'insister sur les diverses valeurs qu'ils recèlent tant pour les gestionnaires du territoire que pour la population locale et les touristes. Cette méthode qui se veut simple et exhaustive a en outre l'avantage d'être aisément utilisable dans un travail d'étudiant comme celui présenté ici (REYNARD ET AL. 2007).

Chaque site sera répertorié grâce à **une fiche d'inventaire type**, élaborée à l'IGUL, qui propose différentes rubriques et critères d'évaluations. L'évaluation des différentes valeurs y est faite de manière qualitative et quantitative (REYNARD 2006). Cette fiche d'inventaire et d'évaluation est une synthèse des travaux de GRANDGIRARD (1999), CORATZA ET GIUSTI (2005), SERRANO & GONZALEZ-TRUEBA (2005), PRALONG (2005) (REYNARD ET AL. 2007).

La méthode d'évaluation des géotopes développées par l'Institut de Géographie de l'Université de Lausanne (IGUL) comprend la réalisation de fiches types d'inventaires sur lesquelles sont présentés, décrits et évalués les géomorphosites de la région d'étude. A l'aide de ces fiches d'inventaire types, on obtient une base de données caractérisant les géomorphosites de la région qui sert de base aux propositions de valorisation. Cette méthode comporte deux atouts majeurs : elle est très complète et modulable. Les divers travaux réalisés sur ce sujet (REYNARD, 2005, 2006 ; KOZLIK, 2006 ; REYNARD ET AL. 2007) nous serviront de base pour décrire plus en détails **les six points que comporte une fiche d'inventaire type**<sup>28</sup> :

1. données générales
2. description et morphogénèse
3. valeur scientifique
4. valeurs additionnelles
5. synthèse
6. référence bibliographique

---

<sup>28</sup> Tels qu'ils sont disponibles sur les fiches d'inventaire en annexe.

Dans le cadre de ce travail, les fiches d'inventaire sont directement reliées à une base de données informatique utilisable dans un univers SIG ce qui nous permet de réaliser diverses cartes des géomorphosites du val de Bagnes (dans l'univers ArcGis) pour une analyse spatiale du patrimoine géomorphologique régional. De plus, grâce à cet apport informatique, une base de données rassemblant l'ensemble des inventaires réalisés sera disponible en version informatique. On pourra ainsi avoir accès à de nombreuses informations sur la géomorphologie, et le patrimoine géomorphologique, des diverses régions inventoriées. L'utilisation et la reconnaissance de l'importance de la géodiversité seront ainsi valorisées et mise à disposition des professionnels du territoire et des personnes intéressées par ce sujet. D'un point de vue technique, ce système permet également une consultation et une mise à jour plus simple et pratique qui pourra mieux tenir compte des évolutions de la recherche dans le domaine.

Les six points suivants, qui constituent une fiche d'inventaire type, doivent être réalisés avec la plus grande rigueur puisque cette dernière sert d'outil principal soit aux professionnels de l'aménagement du territoire soit au public intéressé dans le cadre d'un inventaire tel que réalisé ici. La qualité de la fiche d'inventaire influera fortement sur son utilité potentielle et donc sur une prise en compte optimale des géomorphosites dans des problématiques de géoconservation ou d'aménagement du territoire.

#### 4.1.2.3. Données générales

Il s'agit ici d'insérer les caractéristiques propres à chaque site, c'est-à-dire tous renseignements utiles à un utilisateur potentiel afin que celui-ci puisse localiser et se représenter au mieux la configuration du géomorphosite. Les éléments suivants, constituant les éléments de base minimaux à donner doivent ainsi être idéalement présents pour chaque géomorphosite :

- a) Un **code d'identification** décliné en trois parties.

Premièrement un code littéral (en majuscules) identifiant **la région** où se situe le site. Dans notre cas, le terrain d'étude étant limité au Val de Bagnes, la première partie du code sera dans tous les cas « *BAG* ».

La deuxième partie du code est composée des trois premières lettres (en minuscules) du **processus morphogénétique dominant** dans lequel est classé le géomorphosite soit pour :

- Les processus **anthropiques** : **ant**
- Les processus **fluviaux** : **flu**
- Les processus **glaciaires** : **gla**
- Les processus **gravitaires** : **gra**
- Les processus **karstiques** : **kar**
- Les processus **périglaciaires** : **per**
- Les processus **structuraux** : **str**

A l'intérieur de chacune de ces catégories, on attribue **un numéro à trois chiffres** à chaque site : 001, 002, ..., 010 etc. Dans ce travail, la numérotation est faite en suivant une logique géographique : le numéro 001 correspond au site le plus en aval et le numéro le plus élevé au site le plus en amont du Val de Bagnes. Ainsi, par exemple, le quatrième géomorphosite à morphogenèse principale glaciaire du Val de Bagnes en partant de Sembrancher aura le code d'identification : BAGgla004.

Dans la base de données de l'IGUL, le code d'identification a été établi pour une base de données regroupant l'ensemble des sites inventoriés dans le cadre de travaux à l'IGUL. Ce code ne correspond donc pas à celui utilisé ici.

- b) Un **numéro** est également utilisé pour identifier rapidement le site. Nous avons ainsi numéroté les sites **de 1 à 40** selon une logique géographique qui remonte le cours de la Dranse de Bagnes du Nord vers le Sud.
- c) Un **nom** est donné à chaque géomorphosite. Il correspond à la forme géomorphologique inventoriée et permet de se faire rapidement une idée de l'objet auquel se rapporte la fiche. Ce nom est aussi court et précis que possible (éboulis, glacier rocheux actif, glacier de cirque etc.). Il est souvent complété par un nom de lieu auquel se rapporte le site (ex. : Système torrentiel du Merdenson).
- d) Un **toponyme** issu des cartes topographiques nationales au 1 :25'000 voire au 1 :10'000 complète le nom du géomorphosite. Il correspond au lieu-dit où se trouve le site et doit être le plus précis possible. La commune sur lequel se situe le site est également précisée.
- e) Les **coordonnées géographiques** (longitude / latitude) ainsi que **l'altitude** (centrale ou minimale / maximale) du site figurent également sur la fiche afin de permettre une localisation aussi précise que possible. On indique aussi la (les) carte(s) topographique(s) sur laquelle on peut retrouver le site.
- f) Le **type** de géotope, sous forme d'un code littéral de trois lettres majuscules, permet de savoir s'il s'agit d'un objet :
- Ponctuel : PCT, une doline par exemple.
  - Linéaire : LIN, par exemple une digue.
  - Surfactive : POL, par exemple un glacier.
- g) La **taille** ou les dimensions du géomorphosites doivent aussi être indiqués. On donnera les longueurs des objets linéaires en mètres (m) et les surfaces des objet aréolaires en m<sup>2</sup> ou km<sup>2</sup> selon l'échelle la plus adéquate. Pour les sites ponctuels, la hauteur, la profondeur (m) ou le volume (m<sup>3</sup>) sera indiqué (et précisé) selon la nature du site.
- h) Le **type de propriété** sur laquelle se trouve le géomorphosite est précisé afin de faciliter le travail de gestion autour du site (aménagement ou protection éventuels par exemple). Ici aussi on utilise un code littéral (en majuscules) qu'on complète par un bref texte explicatif et descriptif :



- PRI pour les propriétés **privées** (personnes morales ou physiques).
- PUB pour les propriétés **publiques** (Confédération, Canton, Commune, Bourgeoisie).
- COM pour les propriétés **communes** (ex. consortage).

i) Afin d'illustrer et de situer visuellement le géomorphosite, **une photographie** ainsi qu'**un extrait de carte topographique** sur lequel l'objet est clairement délimité et si besoin décrit complètent cette première partie de la fiche.

#### 4.1.2.4. Description et morphogenèse

La **description**, littérale, du géomorphosite compile les observations de terrain de l'observateur ainsi que des informations déjà existantes tirées de la littérature (scientifique ou générale) concernant l'objet en question. On indique ici en détail les données générales (forme géomorphologique, taille, environnement alentour) ainsi que les potentielles particularités géologiques, écologiques, historiques ou culturelles en lien avec le site.

La **morphogenèse** du site est ensuite décrite, également de façon littérale, afin de retracer les grandes lignes de la genèse du géomorphosite : les processus et conditions particulières responsables de la mise en place de la forme actuelle considérée. On retrace ici les étapes de l'histoire géo(morpho)logique qui ont abouti à l'objet inventorié. L'histoire plus « récente » (humaine notamment) ayant pu influencer la formation du géomorphosite est également décrite ici.

#### 4.1.2.5. Valeur Scientifique

Cette partie de l'évaluation se concentre sur l'importance du géomorphosite dans son apport à la connaissance et à la compréhension de l'histoire de la Terre et du climat (REYNARD ET AL. 2007). La valeur scientifique (**V.Sc.**), que l'on considère également comme la valeur « *centrale* », d'un géomorphosite est composée de quatre critères définis par GRANDGIRARD (1997) : l'intégrité, la représentativité, la rareté et la valeur paléogéographique de l'objet (Tableau 5.). Chacun de ces critères est évalué indépendamment par un score numérique allant de 0 (nul) à 1 (très élevé) par intervalles de 0.25. La valeur scientifique finale de l'objet est obtenue par la moyenne des quatre critères qui la composent :

$$\mathbf{V.Sc. = (Intégrité + Représentativité + Rareté + Valeur paléogéographique) / 4}$$

<b>Critères</b>	<b>Evaluation</b>
Intégrité	Ce critère mesure les atteintes et le niveau de préservation du site. Les atteintes peuvent être soit de causes naturelles soit anthropiques.
Représentativité	Il s'agit d'évaluer l'exemplarité de l'objet inventorié par rapport à l'espace de référence qu'est le terrain d'étude. L'ensemble des objets inventoriés devrait couvrir toute la diversité géomorphologique présente dans l'espace de référence.
Rareté	Cet indice est également noté en fonction d'un espace de référence. Il permet de mettre en évidence les formes particulières et peu présentes dans la région d'étude.
Valeur paléogéographique	Cette valeur sert à mesurer l'importance du géotope dans la reconstitution de l'histoire du climat et de la Terre.
<b>Valeur scientifique</b>	Une phrase résume ici l'importance scientifique du géotope.

Tableau 5.: Critères composant la valeur scientifique d'un géomorphosite (Repris et adapté de FOURNIER 2007).

#### 4.1.2.6. Valeurs additionnelles

Les valeurs additionnelles que sont les valeurs **écologique**, **esthétique**, **culturelle** et **économique** d'un géomorphosite permettent de mettre en évidence les liens qui unissent la géomorphologie à l'environnement naturel et humain dans lesquels l'objet s'insère. Cette partie de l'évaluation est essentiellement basée sur des sources bibliographiques et l'avis d'experts dans les divers domaines concernés et ne se veut pas une analyse exhaustive de ces aspects additionnels (REYNARD ET AL. 2007). Le but de ce mémoire étant de proposer des activités géotouristiques autour de certains des sites inventoriés et de montrer la richesse et l'importance de la géodiversité locale, l'évaluation de ces valeurs additionnelles est toutefois importante. Elle permet en effet d'ajouter une plus-value environnementale (au sens large) aux sites dans une perspective de « géomorphologie culturelle intégrée » (pt. 2.1.1). Tout comme pour la valeur scientifique, les valeurs additionnelles sont établies par un score numérique allant de 0 (nul) à 1 (très important) par intervalles de 0.25.

##### a) Valeur écologique

L'évaluation de cette valeur permet de déterminer l'importance écosystémique, du site. On tente de cerner l'importance de la forme et du processus géomorphologique dans l'établissement et le développement d'un écosystème particulier. Cette valeur se subdivise en deux critères principaux : l'influence écologique et la protection du site pour des raisons écologiques (Tableau 6.). La valeur écologique finale résulte de la moyenne des deux critères :

$$V.\text{écol.} = (\text{Influence écologique} + \text{Site protégé}) / 2$$

Critères	Evaluation
Influence écologique	Nous évaluons, ici, si le géotope a permis le développement d'un écosystème particulier, la présence d'une faune ou d'une flore spécifique.
Site protégé	Appréciation du degré et des raisons de la protection, pour des motifs écologiques, du site.
<b>Valeur écologique</b>	<b>Une phrase résume ici, l'importance écologique du géotope.</b>

Tableau 6.: Critères composant la valeur écologique d'un géomorphosite (Repris et adapté de FOURNIER 2007).

#### b) Valeur esthétique

Par cette valeur, nous évaluons l'aspect scénique de l'objet dans le paysage. Etant relativement subjective, cette évaluation se base sur deux critères principaux (REYNARD ET AL.2007) : le(s) point(s) de vue (en terme qualitatifs et quantitatifs) et la structuration spatiale de l'objet (contrastes paysagers et développement vertical) (Tableau 7.). La valeur esthétique du géomorphosite correspond à la moyenne entre ces deux critères :

$$V.est. = (\text{Point de vue} + \text{Effet paysager}) / 2$$

Critères	Evaluation
Points de vue	Sous cette rubrique, nous évaluons les possibilités d'observation du site. Un objet retranché et caché obtiendra un score faible. Au contraire, un objet visible de loin et possédant différents points de vue aura un score élevé.
Contraste, développement vertical et structuration de l'espace (« Effet paysager »)	Selon la littérature sur l'esthétique du paysage, un panorama avec de nombreux contrastes (couleur, forme, taille,...) et un bon développement vertical est souvent qualifié de plus beau qu'un paysage monotone et plat. Nous évaluons ici l'esthétique paysagère du site dans son environnement proximal.
<b>Valeur esthétique</b>	<b>Une phrase résume ici, l'importance esthétique du géotope.</b>

Tableau 7.: Critères composant la valeur esthétique d'un géomorphosite (Repris et adapté de FOURNIER 2007).

#### c) Valeur culturelle

La valeur culturelle d'un site se divise en quatre critères : importance religieuse et symbolique, importance historique, importance littéraire et artistique et importance géohistorique (Tableau 8.). Il s'agit donc ici de faire ressortir ici l'importance culturelle au sens large qu'a pu ou que peut jouer un site géomorphologique. Au contraire des autres valeurs additionnelles, la valeur culturelle d'un géomorphosite ne résulte pas de la moyenne entre les différents critères la composant. Un site ne combinant que rarement plusieurs valeurs culturelles différentes, c'est la valeur la plus élevée des critères qui composent la valeur culturelle qui est retenue pour évaluer cette dernière (Reynard et al 2007).

<b>Critères</b>	<b>Evaluation</b>
Importance religieuse et symbolique	Sert à déterminer si le géotope a une quelconque importance religieuse ou symbolique (lieu de culte, rites etc.).
Importance historique	Il s'agit de l'histoire au sens large. Est pris en considération la présence de vestiges (archéologie), de ruines (histoire), d'éventuels témoins d'une activité touristique en lien avec le site (histoire du tourisme).
Importance littéraire et artistique	Est-ce que le géotope a été le sujet d'écrits ou de représentations picturales ? Et si oui s'agit-il d'artistes célèbres ou locaux ?
Importance géohistorique	Evalue l'importance du site en matière de découvertes pour les Sciences de la Terre.
<b>Valeur culturelle</b>	<b>Une phrase fait ressortir l'importance culturelle du site et son critère prépondérant.</b>

Tableau 8.: Critères composant la valeur culturelle d'un géomorphosite (Repris et adapté de FOURNIER 2007).

#### d) Valeur économique

Nous évaluons ici les retombées économiques directes attachées au site et à son exploitation au moment de l'évaluation (Tableau 9.). Les produits économiques indirects ne sont pas pris en compte. Non reportons, si elles existent, les données chiffrées relatives à l'exploitation du site, sinon une évaluation qualitative est suffisante.

<b>Critères</b>	<b>Evaluation</b>
Produits économiques	Il s'agit ici d'évaluer, si possible de manière quantitative ou alors qualitativement, les produits économiques directs réalisés par l'exploitation du site.
<b>Valeur économique</b>	<b>Une phrase résume ici, l'importance économique du géotope.</b>

Tableau 9.: Critères composant la valeur économique d'un géomorphosite (Repris et adapté de FOURNIER 2007).

#### 4.1.2.7. Synthèse

La synthèse permet de faire ressortir en résumé les principales caractéristiques du géomorphosite évaluées dans les sections précédentes (valeurs scientifique et additionnelles). On établit une valeur globale du site correspondant à la valeur scientifique et la moyenne des valeurs additionnelles. Une valeur éducative en lien avec le potentiel géotouristique de l'objet est également établie. De plus, l'état de conservation, les atteintes réelles et potentielles, naturelles ou humaines ainsi que les mesures de gestions potentielles du géomorphosite sont proposées (Tableau 10.).

<b>Critères</b>	<b>Evaluation</b>
Valeur globale	Il s'agit ici d'établir une synthèse de la valeur scientifique et additionnelle du site <sup>29</sup> .
Valeur éducative	Permet d'évaluer le potentiel éducatif d'un site selon les critères suivants : lisibilité et visibilité du site dans le paysage et possibilité d'observation de processus actifs.
Atteintes	Il s'agit de reporter les dégradations réelles ou potentielles, humaines ou naturelles qui mettent en péril l'intégrité du site.
Mesures de gestion	L'auteur de l'évaluation peut, sous cette rubrique, proposer soit des mesures de protection, soit un projet de valorisation du site.

Tableau 10. : Critères composant la synthèse autour d'un géomorphosite  
(Repris et adapté de FOURNIER 2007).

#### 4.1.2.8. Références

Cette section compile les différentes sources et références bibliographiques utilisées pour réaliser la fiche d'inventaire. Le nom de l'auteur ainsi que la date de réalisation de l'évaluation doivent également être mentionnés dans l'optique de possibles mise à jour de la fiche ou projet(s) d'aménagement sur le géomorphosite concerné (Tableau 11.).

Références bibliographiques	Il s'agit de répertorier les différents ouvrages scientifiques ou littéraires majeurs relatifs au site et qui ont permis l'évaluation des valeurs additionnelles.
Internet	De même que pour les références bibliographiques, nous indiquons les sites internet qui concernent le géotope.
Auteur	Sous cette rubrique sont indiqués le nom de l'auteur, la date de l'évaluation et, s'il y en a, les dates des mises à jour de la fiche.

Tableau 11. : Indications à inscrire sous la rubrique « Références »  
(Repris et adapté de FOURNIER 2007).

<sup>29</sup> La valeur globale n'est évaluée numériquement que dans le travail écrit et que de façon qualitative dans les fiches d'inventaire en annexe.

## **4.2. Valorisation du patrimoine géomorphologique**

Dans le cadre de notre collaboration avec le Géoparc du Val de Bagnes, une grande liberté nous a été laissée quant à la forme des projets de valorisation à proposer. Le Géoparc a déjà une stratégie géotouristique (pt. 3.3.4) à laquelle nous souhaitons nous intégrer. Dans la réalisation de tels projets, et pour valoriser au mieux la géodiversité locale, si la valeur scientifique d'un site reste centrale, l'importance pédagogique des géotopes ainsi que leur importance pour la caractérisation du paysage doivent être retenus avant tout. Une valeur touristique, s'inspirant de la méthode développée par PRALONG (2005), peut alors être évaluée et des propositions de valorisation optimales peuvent alors être faites dans le respect de la préservation durable des sites.

### **4.2.1. Une valorisation par « produits »**

Nous avons opté pour créer différents « produits » de valorisation géotouristique autour des géomorphosites du Val de Bagnes. Nous ne nous intégrons pas directement à un projet du Géoparc mais proposons des outils qui pourraient être utiles et utilisés par l'ensemble des acteurs impliqués dans l'explication et la valorisation des paysages de cette région. Ces outils pourraient très bien ensuite être repris et mis en œuvre dans le cadre d'une collaboration plus étroite avec les instances du Géoparc dans un avenir proche. L'avancée des projets dans le cadre de ce dernier étant relativement lente, cette démarche nous permet de faire des propositions et de créer des idées d'outils sans les contraintes inhérentes à la création d'un parc. Nous pensons ainsi pouvoir proposer des activités de valorisation de la géodiversité locale relativement abouties qui renforceront l'offre potentielle du futur Géoparc.

Le projet principal consiste en la réalisation d'une brochure destinée en premier lieu aux accompagnateurs et guide de montagne ou toute autre personne proposant des activités (géo)touristiques basées sur la nature et les paysages du Val de Bagnes. Le fil conducteur de cette brochure serait le « monde glaciaire » du Val de Bagnes. L'idée étant de mettre en évidence la diversité et l'importance des formes et processus glaciaires et paraglaciaires dans les paysages bagnards et de proposer une série d'arrêts permettant de les apprécier.

Une autre idée serait de créer de la documentation plus spécifiquement conçue pour le milieu scolaire toujours autour des paysages glaciaires et de l'influence actuelle et passée des glaciers dans le Val de Bagnes. Destinée aux professeurs, cette documentation leur servirait de base, avec des exemples tirés de notre terrain d'étude, pour expliquer la diversité des formes glaciaires actives et passées ainsi que de guide d'excursion pour d'éventuels cours sur le terrain.

Un autre projet intéressant serait de développer, en collaboration avec Téléverbier et la commune de Bagnes, des panneaux explicatifs autour du milieu périglaciaire et de son étude dans la région. L'IGUL est en effet très active dans ce domaine et effectue de nombreuses recherches sur notre terrain. Il s'agirait de vulgariser les connaissances et les notions scientifiques, de détailler les types de travaux et de recherches ainsi que leurs applications dans les environnements périglaciaires qui concernent une bonne partie du domaine skiable de Verbier et des 4 Vallées. Les divers projets sont présentés plus en détail dans la 3<sup>e</sup> partie du travail (Chapitre 6.).

## DEUXIÈME PARTIE

### CHAPITRE 5. RÉSULTATS DE L'INVENTAIRE

Dans cette partie, nous allons analyser les résultats de l'inventaire des géomorphosites du Val de Bagnes ainsi que leur évaluation selon la méthode de l'IGUL<sup>30</sup>. Nous présentons d'abord les traits généraux des particularités géomorphologiques de la région que cet inventaire nous permet de dresser. Par la suite, nous présentons les résultats obtenus par la méthode d'évaluation pour chaque catégorie de formes et processus de façon individualisée. En premier lieu nous nous attardons sur la valeur scientifique des géomorphosites puis sur les valeurs additionnelles. Une synthèse générale des résultats est proposée autour d'une valeur globale illustrée par des figures et des cartes. Finalement, nous discutons de l'évaluation à l'échelle de la région dans son ensemble. Nous pourrions ainsi conclure cette partie par une critique de la méthode qui nous amènera à proposer des pistes de réflexions pour une possible amélioration ou adaptation de cet outil, l'idée étant ici de garder à l'esprit que nous voulons nous servir de cette méthode pour proposer des projets de valorisation géotouristique de la géodiversité du Val de Bagnes.

L'inventaire réalisé ici porte sur **40 géomorphosites** classés selon **sept processus géomorphologiques principaux** qui couvrent l'ensemble des processus géomorphologiques actifs et passifs dans le Val de Bagnes (Tableau 12.). Dans l'ordre du tableau ci-dessous nous avons le processus :

- glaciaire (gla)
- périglaciaire (per)
- gravitaire (gra)
- fluvatile (flu)
- anthropique (ant)
- structural (str)
- karstique (kar)

---

<sup>30</sup> La description détaillée de l'évaluation de l'ensemble des critères est faite sur les fiches d'inventaire en annexe pour tous les géomorphosites individuellement.

GÉOMORPHOSITES DU VAL DE BAGNES		
Numéro	Code	Nom
1	BAGgla001	Diffluence du glacier de Bagnes
8	BAGgla002	Complexe paléo-glaciaire de Patiefray
9	BAGgla003	Terrasse de kame de Bruson
12	BAGgla004	Moraine latérale "basse" du glacier de Bagnes
19	BAGgla005	Lacs proglaciaires de Sovereu
20	BAGgla006	Vallon glaciaire suspendu de Louvie
21	BAGgla007	Lac glaciaire de Louvie
23	BAGgla008	Marge proglaciaire du Petit-Combin
24	BAGgla009	Moraine latérale "intermédiaire" de Corbassière
25	BAGgla010	Vallée glaciaire en auge de la Dranse de Bagnes
27	BAGgla011	Stries glaciaires « Jean-Pierre Perraudin »
31	BAGgla012	Verrou de Mauvoisin
32	BAGgla013	Système glaciaire de Corbassière
33	BAGgla014	Glacier de vallée et suspendu du Giétroz
35	BAGgla015	Glacier de cirque de la Tsessette
36	BAGgla016	Ombilics de Tsofeiret
37	BAGgla017	Système glaciaire de vallée et couvert du Brenay et de la Serpentine
38	BAGgla018	Complexe de roches moutonnées de Chanrion
39	BAGgla019	Marge proglaciaire d'Otemma
7	BAGper001	Glacier rocheux fossile du Mont Gelé
17	BAGper002	Glacier rocheux actif du Col de la Chaux
18	BAGper003	Complexe périglaciaire du Col de Momin
22	BAGper004	Glacier rocheux inactif de Mille
29	BAGper005	Complexe de glaciers rocheux du Col des Otanes
6	BAGgra001	Eboulis des Attelas
14	BAGgra002	Paléo-éboulement de Lourtier
15	BAGgra003	Glissement de la Barmasse
26	BAGgra004	Cône mixte du Brecholay
30	BAGgra005	Cône d'avalanche de Madzeria
2	BAGflu001	Système torrentiel du Merdenson
10	BAGflu002	Cône de déjection de Champsec
11	BAGflu003	Pierre à Carron
40	BAGflu004	Traces de la débâcle du Gietroz
5	BAGant001	Bisse du Levron
13	BAGant002	Digues de Lourtier
28	BAGant003	Carrière de pierre ollaire
3	BAGstr001	Pierre Avoi
16	BAGstr002	Mont-Fort
34	BAGstr003	La Ruinette
4	BAGkar001	Dolines de Savoleyres

Tableau 12. : Liste des géomorphosites du Val de Bagnes classés par numéro de code à l'intérieur des 7 processus géomorphologiques auxquels ils appartiennent.

Les numéros correspondent aux numéros qui apparaissent sur les différentes cartes de ce travail

Les couleurs correspondent aux couleurs par lesquelles les processus sont symbolisés (inspiré des couleurs de la légende géomorphologique de l'IGUL (HOLZMANN ET AL., 2006)



Au final, il apparaît que le processus glaciaire est dominant dans la région (48% des géomorphosites inventoriés en font partie) alors que les phénomènes karstiques sont plutôt rares (un seul site) et que les autres processus sont relativement équitablement représentés (entre 8 et 12%) (Tableau 12.). Dans ces diverses catégories, on y retrouve tant des géotopes actifs qu'inactifs, naturels ou artificiels et une grande variabilité de la dimension des sites inventoriés. Si quelques sites glaciaires et périglaciaires sont des ensembles, ou complexes, de formes, la plupart des géomorphosites inventoriés sont des objets géomorphologiques isolés.

L'inventaire de ces géomorphosites représente donc bien l'environnement alpin de la zone d'étude et couvre l'ensemble de ses dynamiques géomorphologiques (voir pt. 2.4.). Il se veut un reflet représentatif de la géomorphologie et de la géodiversité de la région, ainsi qu'un relevé des formes et processus rares que l'on peut rencontrer. Si tous les processus géomorphologiques ont été inventoriés, pour chaque forme inventoriée à l'intérieur de ces processus, nous n'avons retenu que celles qui présentaient le plus de caractéristiques positives selon les critères de la méthode d'inventaire.

Les 40 sites qui forment le présent inventaire résultent d'une sélection qui en comprenait au départ (avant le travail de terrain) pas moins de 65 (pt. 4.1.1). La sélection a permis de ne retenir que les sites les plus pertinents dans l'optique de représenter la géodiversité régionale et dans l'idée de sa valorisation. Il est clair qu'un grand nombre de formes ont été laissées de côté et pourraient mériter d'être inventoriées, décrites et valorisées. Toutefois, le temps imparti dans le cadre de ce travail ne nous permet pas de passer en revue l'ensemble des formes géomorphologiques du Val de Bagnes. Nous nous sommes donc uniquement attardé aux formes les plus représentatives (ou très rares) de la géodiversité régionale. 26 formes obtiennent ainsi la note maximale (de 1) pour leur représentativité (et 31 ont plus de 0,5) alors que 8 formes sont considérées comme rares (note maximale pour ce critère) (Tableau 13.).

Nous répétons ici que l'ensemble de l'évaluation est réalisée avec comme **échelle spatiale de référence le terrain d'étude dans son ensemble** (soit le Val de Bagnes tel que décrit au point 2.1). Il est primordial de garder cela en tête lors de ce travail d'évaluation. Cette dernière serait en effet fort différente si l'on changeait d'échelle de référence dans l'optique, par exemple, d'intégrer certains de ces sites dans un inventaire cantonal ou national. Ceci est particulièrement important pour les critères de rareté ou de représentativité, de même que pour l'ensemble des critères composant les valeurs additionnelles, qui sont évalués en fonction de la géodiversité et des caractéristiques du terrain d'étude.. Les fiches d'inventaire précisent, le cas échéant, l'importance du site à divers niveaux spatiaux plus large que celui pris en compte ici.

## 5.1. Répartition spatiale des géomorphosites

D'un point de vue géographique, les géomorphosites sont répartis de façon relativement homogène sur l'ensemble du terrain d'étude (Carte 3.). Les sites inventoriés donnent donc une image globale satisfaisante de la géodiversité locale. Les zones de plaine, les régions d'altitude, la partie fortement anthropisée au Nord tout comme la partie plus « naturelle » au Sud sont bien représentés dans ce travail d'inventaire.

On remarque que près des deux tiers des sites se trouvent en rive droite de la Dranse de Bagnes alors qu'on retrouve des sites à toutes altitudes (entre 720 et 4314m d'altitude pour les minima et maxima). Les divers types de processus se retrouvent bien répartis sur l'ensemble de la région d'étude, excepté en amont du barrage de Mauvoisin, où l'on ne retrouve que des sites glaciaires (à l'exception d'un site structural – La Ruinette).

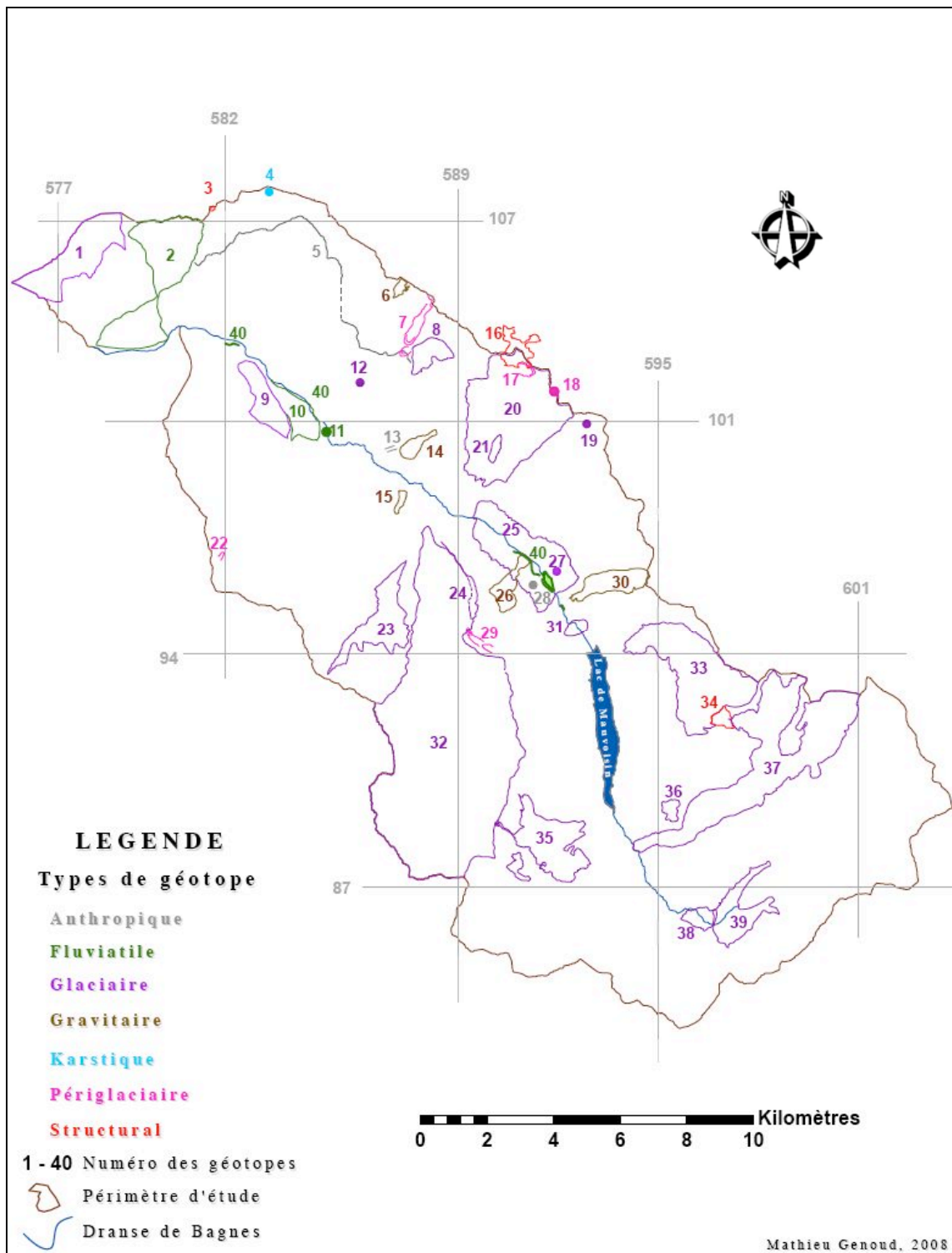
Cette répartition spatiale particulière des géomorphosites reflète assez bien les différenciations morphologiques du Val de Bagnes dont nous avons parlé plus haut (pt. 2.1.1). En suivant cette subdivision du Val de Bagnes, on peut soulever quelques différences géomorphologiques entre les trois sous-unités morphologiques délimitées. Ainsi, entre le fond du Val de Bagnes et le barrage de Mauvoisin, seuls des sites glaciaires (dont la plupart sont actifs) reflètent l'influence dominante des systèmes glaciaires actuels (Carte 3.). Dans la deuxième subdivision, nous retrouvons la majeure partie des géomorphosites du Val de Bagnes, et donc la plus grande géodiversité. Les sites périglaciaires y sont tous situés, de même que la plupart des formes gravitaires. Les sites glaciaires qu'on y retrouve sont tant actifs qu'inactifs. C'est sur la rive droite de la Dranse de Bagnes dans cette région qui est la moins couverte par des géomorphosites (Carte 3.). Finalement, la géomorphologie de la région avale de notre terrain est surtout affectée par des processus gravitaires, anthropiques et fluviaux. Nous y retrouvons aussi le seul site karstique ainsi qu'un site glaciaire. Ce dernier correspond à la plus vieille trace paysagère d'origine glaciaire dans la région et n'a rien à voir avec un processus glaciaire actif aujourd'hui (Carte 3.).

Cette répartition résulte aussi des sélections effectuées avant le terrain autant que des particularités géomorphologiques de ce dernier. La méthode d'inventaire cherche à mettre en évidence la géodiversité de l'ensemble du Val de Bagnes. Il était donc important de choisir des sites dans le plus grand nombre de lieux, d'expositions ou d'altitudes afin d'inventorier au mieux cette géodiversité. Un tel résultat a pu être obtenu grâce à la bonne répartition spatiale des diverses formes et processus sur l'ensemble du terrain. Une région plus homogène n'aurait probablement pas permis d'obtenir une si bonne répartition des sites. Ainsi des sites représentatifs ont pu être sélectionnés et inventoriés dans la plupart des régions du Val de Bagnes.

Signalons encore que la numérotation des sites est faite selon une logique géographique. Le site le plus en aval de notre terrain porte le numéro 1 et la numérotation remonte le cours de la Dranse jusqu'à l'extrémité sud du terrain étudié<sup>31</sup> (Carte 3.). Les couleurs attribuées à chaque type de processus correspondent aux couleurs retenues dans la légende géomorphologique de l'IGUL (HOLZMANN ET AL. 2006). Le code attribué à chaque site suit la même logique de numérotation à l'intérieur de chaque type de processus inventorié.

---

<sup>31</sup> Le géomorphosite numéro 40 (BAGflu004) n'est pas représenté sur les cartes générales puisqu'il est un assemblage de plusieurs sites le long du cours de la Dranse de Bagnes.



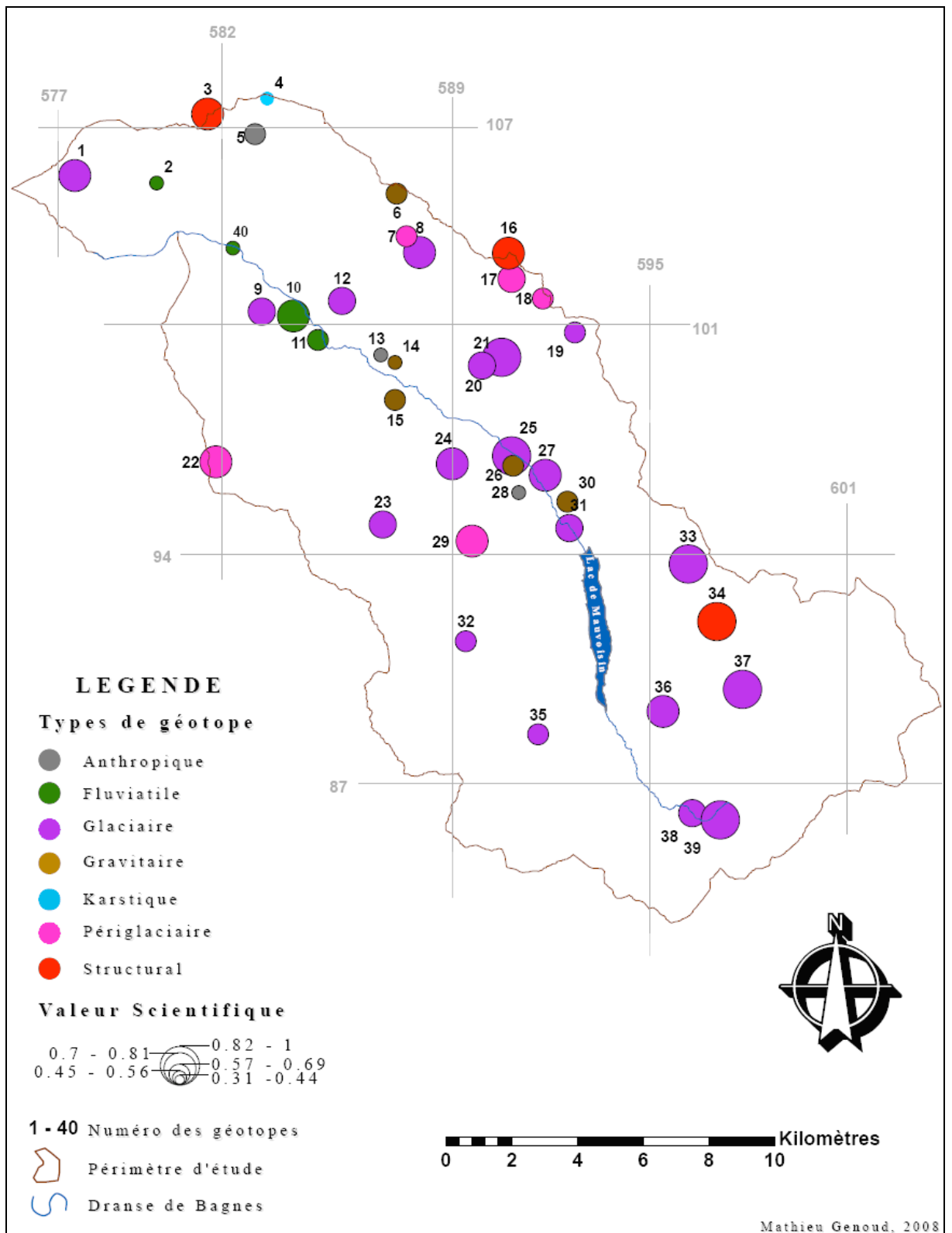
Carte 3. : Localisation des géomorphosites du Val de Bagnes (les points représentent des sites ponctuels ou de moins de 100 m<sup>2</sup>).

Nous allons analyser maintenant les résultats de l'inventaire de façon plus détaillée pour chacun des sept processus géomorphologiques inventoriés. Dans un premier temps nous analysons la valeur scientifique des géomorphosites puis, dans un second temps, les résultats de leurs valeurs additionnelles. Ceci nous permet finalement d'analyser la valeur globale de l'ensemble des géomorphosites. Les descriptions détaillées de chaque site (ainsi que leur évaluation précise) sont faites dans les fiches d'inventaire annexées au présent travail.

## **5.2. Valeur Scientifique des géomorphosites**

### **5.2.1. Résultats d'ensemble**

La **valeur moyenne** des 40 géomorphosites du Val de Bagnes est de **0.67** ; 22 sites ont une valeur plus élevée et 18 une valeur inférieure à la moyenne (Tableau 13. et Figure 7.). La moyenne correspond donc pratiquement à la médiane de l'échantillon. La moyenne obtenue ici se situe dans la fourchette de celles obtenues dans d'autres travaux ayant déjà utilisé cette méthode d'évaluation (FOURNIER 2007, KOZLIK 2006 et REYNARD ET AL. 2007). Si l'on considère que l'on remonte le Val de Bagnes plus le numéro du géomorphosite augmente, on remarque qu'il n'existe aucune tendance d'augmentation ou de diminution de la valeur scientifique en fonction de la localisation des sites (Figure 7.). Ces résultats sont aussi illustrés sur une carte (Carte 4.) donnant un aperçu des valeurs scientifiques des géomorphosites sur le terrain d'étude. On voit ce phénomène de « non spatialité » de la valeur scientifique de l'ensemble des géomorphosites. Remarquons tout de même que 6 sites sur 8 en amont du verrou de Mauvoisin ont une valeur scientifique importante.



Carte 4. : Valeur scientifique des géomorphosites du Val de Bagnes.

Le Tableau 13. montre les valeurs scientifiques de l'ensemble des géomorphosites inventoriés, classés en ordre décroissant de la valeur la plus élevée à la plus faible ainsi que la moyenne de chaque critère et la moyenne globale.

N°	Code	VALEUR SCIENTIFIQUE				MOYENNE
		Intégrité	Représentativité	Rareté	Valeur Paléogéographique	
32	BAGgla013	1	1	1	1	<b>1</b>
33	BAGgla014	1	1	0.75	1	<b>0.94</b>
20	BAGgla006	1	1	0.5	1	<b>0.88</b>
29	BAGper005	1	1	1	0.5	<b>0.88</b>
34	BAGstr003	1	1	0.5	1	<b>0.88</b>
37	BAGgla017	1	1	0.5	1	<b>0.88</b>
39	BAGgla019	1	1	0.5	1	<b>0.88</b>
3	BAGstr001	1	0.25	1	1	<b>0.81</b>
9	BAGgla003	0.75	1	0.5	1	<b>0.81</b>
16	BAGstr002	1	1	0.25	1	<b>0.81</b>
18	BAGper004	1	1	0.75	0.5	<b>0.81</b>
35	BAGgla015	1	1	0.5	0.75	<b>0.81</b>
1	BAGgla001	0.75	0.25	1	1	<b>0.75</b>
10	BAGflu002	0.75	1	0.5	0.75	<b>0.75</b>
23	BAGgla008	1	1	0	1	<b>0.75</b>
24	BAGgla009	0.5	1	0.5	1	<b>0.75</b>
8	BAGgla002	0.75	0.5	0.5	1	<b>0.69</b>
12	BAGgla004	0.25	0.75	0.75	1	<b>0.69</b>
22	BAGper002	1	1	0	0.75	<b>0.69</b>
25	BAGgla010	0.5	1	0.5	0.75	<b>0.69</b>
27	BAGgla011	0.75	1	0	1	<b>0.69</b>
17	BAGper003	0.5	1	0.5	0.75	<b>0.69</b>
19	BAGgla005	1	0.75	0.5	0.25	<b>0.63</b>
38	BAGgla018	1	1	0.25	0.25	<b>0.63</b>
2	BAGflu001	0.75	1	0.25	0.25	<b>0.56</b>
5	BAGant001	1	0.25	0.75	0.25	<b>0.56</b>
7	BAGper001	0.5	1	0.5	0.25	<b>0.56</b>
11	BAGflu003	0.75	0.5	0.5	0.5	<b>0.56</b>
21	BAGgla007	1	1	0.25	0	<b>0.56</b>
26	BAGgra004	1	1	0.25	0	<b>0.56</b>
31	BAGgla012	0.75	1	0.25	0.25	<b>0.56</b>
13	BAGant002	1	0.5	0.5	0	<b>0.5</b>
15	BAGgra003	0.75	0.75	0.5	0	<b>0.5</b>
30	BAGgra005	0.75	0.25	1	0	<b>0.5</b>
36	BAGgla016	1	1	0	0	<b>0.5</b>
4	BAGkar001	0.75	0	1	0	<b>0.44</b>
6	BAGgra001	0.5	1	0	0.25	<b>0.44</b>
40	BAGflu004	0.25	0.25	1	0.25	<b>0.44</b>
14	BAGgra002	0.25	0.5	0	0	<b>0.31</b>
28	BAGant003	0.25	0	1	0	<b>0.31</b>
<b>MOYENNES</b>		<b>0.79</b>	<b>0.78</b>	<b>0.54</b>	<b>0.55</b>	<b>0.67</b>

Tableau 13. : Classement des géomorphosites du Val de Bagnes selon leur valeur scientifique. La ligne rose sépare les sites ayant une valeur scientifique plus élevée que la moyenne de ceux se situant au-dessous.

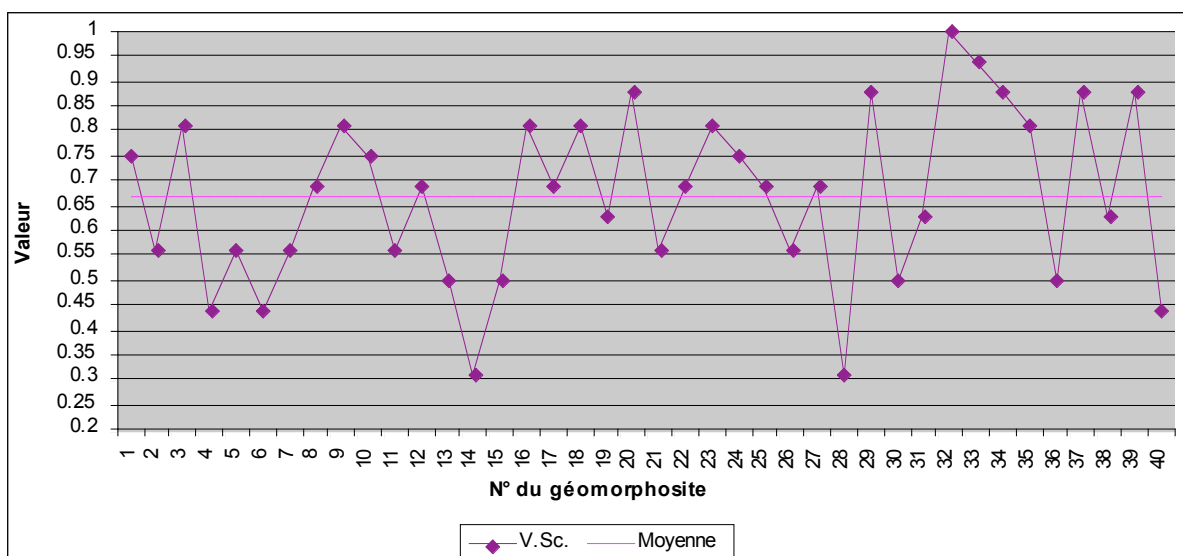


Figure 7.: Valeur Scientifique des géomorphosites du Val de Bagnes.

Notons qu'un seul site obtient une valeur scientifique maximale. Trois sites glaciaires occupent les trois premiers rangs de ce classement et 14 sur 19 d'entre eux ont une valeur supérieure à la moyenne alors que les trois sites structuraux figurent parmi les neuf premiers. Au contraire, tous les géomorphosites anthropiques ont une valeur inférieure à la moyenne tout comme l'ensemble des sites gravitaires (Tableau 13.).

Nous analysons maintenant plus en détail la valeur scientifique des géomorphosites du Val de Bagnes selon le processus géomorphologique auquel ils appartiennent (pts. 5.2.2 à 5.2.8.).

### 5.2.2. Les géomorphosites glaciaires

Les formes géomorphologiques classées comme géomorphosites glaciaires sont les plus nombreuses de l'inventaire (19 sur 40 au total). Elles couvrent les principales formes issues des diverses glaciations qui ont jalonné l'histoire régionale. On retrouve donc tant des sites passifs des diverses épisodes glaciaires passés (Würm, Tardiglaciaire, Holocène ou PAG) que des sites résultant de l'influence des glaciers présents actuellement dans le Val de Bagnes. Certaines formes résultent de l'action érosive des glaciers (vallée en auge et suspendue, roches moutonnées, stries glaciaires, ombilic, verrou). D'autres sont des formes construites, résultat de l'accumulation de matériaux érodés puis déposés par un glacier (moraines et bastions morainiques, marges proglaciaires). Finalement, nous avons inventorié les divers types de glacier (de vallée, suspendu, couvert, de cirque, de calotte) présents actuellement dans le Val de Bagnes (la plupart étant une combinaison de plusieurs de ces cas particuliers). Les plus vastes géomorphosites de l'inventaire font partie de cette catégorie. Nous avons ainsi souligné ici l'importance de ce processus dans le modelé des paysages de la région et ce à diverses échelles temporelles et spatiales.

Pour treize de ces géomorphosites, le processus glaciaire qui les a formés n'est plus actif ; on parle alors de **géomorphosites passifs**. Ce sont des formes qui résultent donc de l'action passée des anciens systèmes glaciaires du Val de Bagnes. Les plus en aval de notre terrain sont aussi les plus anciens, les dernières étendues glaciaires maximales dans la région ayant eu lieu entre 20'000 ans (Würm) et 16'000 ans environ (Tardiglaciaire). C'est aussi le cas pour ceux se situant aux altitudes les plus basses (proche du talweg du Val de Bagnes). Nous retrouvons dans ces catégories la diffluence du glacier de Bagnes (BAGgla001) ainsi qu'une moraine latérale du même glacier (BAGgla004) et la terrasse de kame de Bruson (BAGgla003) (toutes deux édifiées à partir du Tardiglaciaire, il y a 16'000 ans environ).

La vallée en auge de la Dranse de Bagnes (BAGgla010) a probablement commencé à être sculptée à cette période, mais les glaciations antérieures (entre 20'000 et 16'000 ans environ) ont également affecté cette plaine alluviale. Ceci est aussi le cas pour le verrou de Mauvoisin (BAGgla012) et pour les stries glaciaires que l'on retrouve en amont de Bonatchiesse (BAGgla011).

Toujours lors de cette période du Gschnitz (- 16'000 ans), on a pu estimer la hauteur de glace du glacier de Bagnes (BURRI 1974) grâce à un bord d'érosion latéral du Val de Bagnes marqué par une rupture de pente assez nette vers 2000m d'altitude. Ceci correspond au niveau inférieur des divers vallons suspendus perpendiculairement à la vallée principale tels que le vallon du Crêt, celui de Sovereu ou celui de Louvie (BAGgla006) dont on peut donc estimer l'édification à cette période. D'autres géomorphosites passifs sont un peu plus récents. C'est notamment le cas du complexe paléoglacière de Patiefray (BAGgla002), de la moraine latérale de Corbassière (BAGgla009), de l'ombilic de Tsofeiret (BAGgla016) (Dryas récent) et du complexe de roches moutonnées d'Otemma (BAGgla018) (PAG).

Les géomorphosites glaciaires **actifs** sont tous situés dans le fond du Val de Bagnes, à proximité directe des systèmes glaciaires actuels, sauf les lacs proglaciaires de Sovereu (BAGgla005) situés dans le vallon éponyme perché et perpendiculaire à la vallée principale. Nous avons retenu ici les divers types de glaciers et systèmes glaciaires du Val de Bagnes (BAGgla013, 014, 015 et 017) auxquels nous avons intégré leur marge proglaciaire ou du moins leurs moraines et bastions morainiques historiques. Deux marges proglaciaires d'importance nationale ont également été retenues (BAGgla008 et 019), sans prendre en compte les glaciers attenants dans l'évaluation.

D'un point de vue de **l'évaluation**, les géomorphosites glaciaires obtiennent des valeurs scientifiques moyennes relativement élevées, au-dessus de la moyenne de l'ensemble des géomorphosites de l'inventaire (Tableau 14.). On trouve 13 géomorphosites glaciaires parmi le 20 meilleures valeurs scientifiques de l'inventaire. La valeur scientifique générale de ces géomorphosites n'est pas directement liée au fait qu'ils soient actifs ou passifs.

**Dans le détail** (voir le Tableau 14.), on remarque que ce sont des sites qui sont en général très bien conservés. Seules les formes les plus anciennes (BAGgla004 ; BAGgla009 et BAGgla010) obtiennent des valeurs moyennes ou faibles pour ce critère ; alors que les plus imposantes de ces « vieilles » formes sont elles encore bien conservées (BAGgla001 ; BAGgla002 ; BAGgla003 ; BAGgla006 ; BAGgla012 ; BAGgla016).



Ceci est surtout dû au travail de l'érosion qui agit depuis plus de temps sur ces formes « âgées ». Les géomorphosites glaciaires sont, on l'a déjà dit, très représentatifs de la géomorphologie et de la géodiversité tant à l'échelle régionale qu'à celle de l'arc alpin. Ce critère est donc également relativement élevé pour ce type de formes. De même, depuis plus d'un siècle maintenant, on sait que les glaciers et les éléments paysagers d'origine glaciaire constituent des marqueurs incontournables de l'évolution du climat. De ce fait, la valeur paléogéographique des géomorphosites glaciaires est, en moyenne (à l'exception de 5 sites), élevée ou maximale.

On retrouve ici les deux sites obtenant les deux plus hautes valeurs scientifiques de l'inventaire (BAGgla013 et BAGgla014), dont le seul site de l'inventaire obtenant une note maximale pour l'ensemble des critères d'évaluation de la valeur scientifique (BAGgla013).

**En résumé**, la valeur scientifique relativement élevée des géomorphosites glaciaires est une combinaison des divers critères individuellement élevés. Seul le critère de rareté n'est pas significativement élevé pour ce type de géotopes. Il n'y a pas de critère spécialement discriminant ou favorisant pour ce type de formes ; dans l'ensemble ils ont une valeur scientifique globalement élevée.

<b>Géomorphosites glaciaires</b>							
<b>Numéro</b>	<b>Code</b>	<b>Nom</b>	<b>Valeur scientifique</b>				
			<b>Int.</b>	<b>Rep.</b>	<b>Rar.</b>	<b>V.Pal.</b>	<b>Moyenne</b>
1	BAGgla001	Difffluence du glacier de Bagnes	0.75	0.25	1	1	<b>0.75</b>
8	BAGgla002	Complexe paléo-glaciaire de Patiefray	0.75	0.5	0.5	1	<b>0.69</b>
9	BAGgla003	Terrasse de kame de Bruson	0.75	1	0.5	1	<b>0.81</b>
12	BAGgla004	Moraine latérale "basse" du glacier de Bagnes	0.25	0.75	0.75	1	<b>0.69</b>
19	BAGgla005	Lacs proglaciaires de Sovereu	1	0.5	0.75	0.25	<b>0.63</b>
20	BAGgla006	Vallon glaciaire suspendu de Louvie	1	1	0.5	1	<b>0.88</b>
21	BAGgla007	Lac glaciaire de Louvie	1	1	0.25	0	<b>0.56</b>
23	BAGgla008	Marge proglaciaire du Petit-Combin	1	1	0.25	1	<b>0.81</b>
24	BAGgla009	Moraine latérale "intermédiaire" de Corbassière	0.5	1	0.5	1	<b>0.75</b>
25	BAGgla010	Vallée glaciaire en auge de la Dranse de Bagnes	0.5	1	0.5	0.75	<b>0.69</b>
27	BAGgla011	Stries glaciaires « J.-P. Perraudin »	0.75	1	0	1	<b>0.69</b>
31	BAGgla012	Verrou de Mauvoisin	0.75	1	0.25	0.25	<b>0.56</b>
32	BAGgla013	Système glaciaire de Corbassière	1	1	1	1	<b>1</b>
33	BAGgla014	Glacier de vallée et suspendu du Giétroz	1	1	0.75	1	<b>0.94</b>
35	BAGgla015	Glacier de cirque de la Tsessette	1	1	0.5	0.75	<b>0.81</b>
36	BAGgla016	Ombilics de Tsofeiret	1	1	0	0	<b>0.5</b>
37	BAGgla017	Système glaciaire de vallée et couverts du Brenay et de la Serpentine	1	1	0.5	1	<b>0.88</b>
38	BAGgla018	Complexe de roches moutonnées de Chanrion	1	1	0.25	0.25	<b>0.63</b>
39	BAGgla019	Marge proglaciaire d'Otemma	1	1	0.5	1	<b>0.88</b>
<b>MOYENNES</b>			<b>0.84</b>	<b>0.9</b>	<b>0.49</b>	<b>0.75</b>	<b>0.75</b>

Tableau 14.: Valeur Scientifique des géomorphosites glaciaires (Int. = Intégrité ; Rep.= Représentativité ; Rar.= Rareté ; V.Pal. = Valeur Paléogéographique).

### 5.2.3. Les géomorphosites périglaciaires

Une grande partie de notre terrain d'étude se situant au-dessus de la limite (théorique) inférieure du pergélisol discontinu, soit 2500m environ en moyenne (entre les diverses orientations) (LAMBIEL 1999), les formes périglaciaires sont fréquentes dans le Val de Bagnes. Il faut toutefois s'enfoncer suffisamment dans la vallée pour trouver des altitudes suffisantes pour observer ce processus ce qui explique la répartition spatiale des géomorphosites périglaciaires inventoriés. On ne les trouve qu'à partir de la deuxième subdivision morphologique (pt.2.1.1), sur les hauts des flancs de la vallée principale. Le fond du Val de Bagnes recèle également son lot de formes périglaciaires mais ce processus n'est pas dominant dans cette zone fortement occupée par les divers systèmes glaciaires aux altitudes propices au développement de formes périglaciaires.

Parmi la diversité des formes périglaciaires du Val de Bagnes, nous n'avons retenu qu'un complexe périglaciaire qui regroupe une large palette de la géodiversité périglaciaire locale (éboulis géliflués et ordonnés, sols structurés, pierres redressées et glaciers rocheux). Nous avons également retenu la forme la plus caractéristique pour chacun des trois types de glacier rocheux existant dans les milieux alpins et plus particulièrement dans notre terrain d'étude : glacier rocheux fossile, inactif et actif. Le glacier rocheux fossile du Mont Gelé (BAGper001) est le plus vaste appareil de ce type dans le Val de Bagnes, alors que le glacier rocheux inactif de Mille (BAGper004) fait partie d'un réseau de monitoring national sur le pergélisol (PERMOS). Un complexe de ces trois types de glacier rocheux a été inventorié comme un seul site (BAGper005) permettant de mettre en évidence les différences entre ces trois générations d'appareils périglaciaires.

Du point de vue de **l'évaluation**, nous pouvons voir (Tableau 15.) que les géomorphosites périglaciaires ont une valeur scientifique légèrement supérieure à la moyenne de l'ensemble des sites du Val de Bagnes. Il sont tous bien conservés et bien lisibles dans le paysage. Seule l'intégrité du glacier rocheux fossile du Mont Gelé (BAGper001) est affecté par les infrastructures et les pistes de ski de la station de Verbier. La valeur moyenne de ce critère pour le glacier rocheux du Col de la Chaux (BAGper002) est due à l'avancée historique du glacier d'Aget sur l'appareil périglaciaire, ce dernier restant cependant assez bien développé et reconnaissable.

Du fait de l'importance du pergélisol dans la région et du nombre élevé de formes périglaciaires qu'on y trouve, toutes les formes inventoriées sont très représentatives à l'échelle de notre terrain d'étude et obtiennent une note maximale pour ce critère. Du coup leur rareté est plus variable et dépend surtout des caractéristiques internes de la forme en question, chacune d'elles se retrouvant ailleurs dans le terrain d'étude mais pas forcément avec les mêmes caractéristiques intrinsèques.

Les âges des divers types de glaciers rocheux sont surtout des approximations assez larges ; la valeur paléogéographiques des géomorphosites est donc dans l'ensemble moyenne. Le monitoring effectué à l'alpage de Mille (BAGper004) permet d'effectuer un suivi de l'évolution du pergélisol et donc d'établir des corrélations temporelles plus fiables. De même la position de l'appareil périglaciaire du Col de la Chaux (BAGper002) nous permet d'établir une histoire paléogéographique plus détaillée dans cette zone en relation avec le glacier d'Aget.

Au final, les géomorphosites périglaciaires se retrouvent dans la moitié supérieure de l'inventaire au niveau de leur valeur scientifique. Il faut dire que ce sont des formes qui font l'objet de plus en plus de recherches scientifiques dans la problématique de l'étendue et de l'influence du pergélisol dans les environnements alpins. Il n'est donc pas surprenant que leur valeur scientifique soit relativement élevée en moyenne. De plus, au vu des caractéristiques géographiques de notre terrain d'étude, les formes et processus périglaciaires sont d'une grande importance pour comprendre et saisir la dynamique géomorphologique du Val de Bagnes.

<b>Géomorphosites périglaciaires</b>							
<b>Numéro</b>	<b>Code</b>	<b>Nom</b>	<b>Valeur scientifique</b>				
			<b>Int.</b>	<b>Rep.</b>	<b>Rar.</b>	<b>V.Pal.</b>	<b>Moyenne</b>
7	BAGper001	Glacier rocheux fossile du Mont Gelé	0.5	1	0.5	0.25	<b>0.56</b>
17	BAGper003	Glacier rocheux actif du Col de la Chaux	0.5	1	0.5	0.75	<b>0.69</b>
18	BAGper004	Complexe périglaciaire du Col de Momin	1	1	0.75	0.5	<b>0.81</b>
22	BAGper002	Glacier rocheux inactif de Mille	1	1	0.25	0.5	<b>0.69</b>
29	BAGper005	Complexe de glaciers rocheux du Col des Otanes	1	1	1	0.5	<b>0.88</b>
<b>MOYENNES</b>			<b>0.8</b>	<b>1</b>	<b>0.63</b>	<b>0.63</b>	<b>0.73</b>

Tableau 15.: Valeur Scientifique des géomorphosites périglaciaires (Int. = Intégrité ; Rep.= Représentativité ; Rar.= Rareté ; V.Pal. = Valeur Paléogéographique).

#### 5.2.4. Les géomorphosites gravitaires

Les formes résultant de processus gravitaires sont très nombreuses dans un environnement alpin tel que celui du Val de Bagnes. Les paysages de montagne sont en effet sculptés par les divers agents d'érosion (eau, glaciers, cycle de gel-dégel par exemple) et la gravité est le principal facteur d'agencement spatial des produits de cette érosion. En effet, suite à (et même pendant) une orogénèse, il y'a transfert de matériel du haut vers le bas (ou de l'amont vers l'aval) sous l'influence de l'érosion commandée par la force gravitaire<sup>32</sup>. Un glacier flue vers l'aval par gravité, l'eau coule vers l'aval par gravité et les matériaux meubles s'accumulent au bas des pentes par gravité. Une grande diversité de formes résulte de ce processus selon : la vitesse du mouvement de masse, la quantité d'eau impliquée, le temps de retour du phénomène gravitaire ou les caractéristiques morphologiques du terrain (DERRUAU 2004).

Dans le présent inventaire, nous n'avons retenu que les formes les plus lisibles dans le paysage, ou les plus imposantes, couvrant la majeure partie de la géodiversité gravitaire du Val de Bagnes. Nous avons inventorié des formes d'accumulation gravitaire auxquelles nous avons inclus la zone de départ du mouvement gravitaire et ce quel que soit le taux d'activité du processus. Ces formes sont en effet, dans le paysage, un complexe comprenant une niche d'arrachement (ou zone de départ), un couloir ou une pente où transite les matériaux mobilisés et une zone d'accumulation en contrebas.

<sup>32</sup> L'érosion chimique n'est que partiellement commandée par la gravité mais elle est également moindre dans notre terrain d'étude.

Ainsi, les niches d'arrachement en amont des formes gravitaires sont bien discernables et encore actives pour les géomorphosites actifs (BAGgra001, BAGgra003 et BAGgra004). Pour les formes dont le processus est soit inactif soit fortement réduit (BAGgra002), l'intérêt de la forme se situe plus sur la morphologie de la zone d'accumulation que sur l'ensemble du versant affecté. Quant au cône d'avalanches (BAGgra005), ayant visité le terrain en été, il était difficile de déterminer une zone de départ précise ; nous avons cartographié le bassin versant en amont du cône d'accumulation en pied de pente comme zone de départ potentielle. Il n'existe pas de traces morphologiques claires pour déterminer avec précision cette dernière.

Du point de vue de **l'évaluation**, on remarque (Tableau 16.) que la valeur scientifique des géomorphosites gravitaires est relativement moyenne, voire faible, dans l'ensemble. Ils font partie des quatre moins bonnes évaluations de l'inventaire même si certains critères sont, individuellement, élevés. Le paléo-éboulement de Lourtier (BAGgra002) obtient même la moins bonne valeur scientifique de l'inventaire.

La valeur scientifique de ces géomorphosites est fortement discriminée par les critères de rareté et de valeur paléogéographique. Comme nous l'avons dit les formes gravitaires sont très nombreuses dans la région, si les géomorphosites inventoriés sont bien représentatifs de cette diversité, on retrouve ailleurs les mêmes types de formes. Seul le cône d'avalanche de Madzeria (BAGgra005) est rare. On retrouve d'autres sites avalancheux sur notre terrain d'étude, mais très rarement un cône aussi bien développé.

Pour ce qui est de l'apport de ces formes dans l'interprétation et la compréhension de l'histoire de la Terre, on remarque qu'elle est nulle pour la majorité des formes. Seul le principe de superposition<sup>33</sup> des couches permet de donner un ordre chronologique aux événements mais leur datation est souvent difficile sur de simples critères morphologiques. Ce ne sont en outre pas des formes qui servent usuellement aux reconstitutions paléoenvironnementales. L'éboulement des Attelas faisant l'objet d'un monitoring (du pergélisol et des mouvements l'affectant) par l'IGUL, il peut possiblement servir à des interprétations paléoenvironnementales.

L'intégrité de ces géomorphosites est assez variable selon qu'ils sont plus ou moins affectés par des infrastructures humaines. Des routes et pistes de ski peuvent les traverser (BAGgra001, 002 et 003) et modifier plus ou moins fortement la morphologie initiale de ces formes. Par contre il n'y a pas de réelle dégradation naturelle de ces formes et les processus, s'ils sont actifs, ne sont pas entravés par des modifications naturelles du milieu (pour l'instant ?).

Ces valeurs scientifiques moyennes reflètent assez mal l'intérêt scientifique de telles formes qui se situent plus au niveau de leur dynamique et de l'influence (souvent négative) qu'elles peuvent avoir dans une problématique de risques et dangers naturels. Le glissement de la Barmasse (BAGgra003) par exemple, affecte fortement la route reliant Lourtier à Fionnay. Des travaux doivent être réalisés annuellement pour minimiser la déformation de la chaussée causée par ce mouvement gravitaire profond<sup>34</sup>.

---

<sup>33</sup> Selon ce principe, lorsque deux couches n'ayant pas subi de dislocation tectonique sont superposées, la plus élevée est la plus récente.

<sup>34</sup> Un responsable des routes du Val de Bagnes m'a avoué qu'il faudrait travailler sur 3m de profondeur pour espérer stabiliser momentanément le mouvement ; pour l'instant, on se contente de refaire le bitume.

De façon plus générale, les processus et formes gravitaires font l'objet d'un suivi de plus en plus important avec l'augmentation des infrastructures humaines dans les environnements alpins et dans le contexte des changements climatiques (auxquels on attribue une part de l'intensification de ces mouvements). Ainsi, même si ces formes intéressent grandement les scientifiques et les personnes travaillant dans l'aménagement du territoire, du point de vue des critères retenus ici, leur valeur scientifique n'est pas très élevée.

<b>Géomorphosites gravitaires</b>							
Numéro	Code	Nom	Valeur scientifique				
			Int.	Rep.	Rar.	V.Pal.	Moyenne
6	BAGgra001	Eboulis des Attelas	0.5	1	0	0.25	<b>0.44</b>
14	BAGgra002	Paléo-éboulement de Lourtier	0.25	0.5	0.5	0	<b>0.31</b>
15	BAGgra003	Glissement de la Barmasse	0.75	0.75	0.5	0	<b>0.5</b>
26	BAGgra004	Cône mixte du Brecholay	1	1	0.25	0	<b>0.56</b>
30	BAGgra005	Cône d'avalanche de Madzeria	0.75	0.25	1	0	<b>0.5</b>
<b>MOYENNES</b>			<b>0.65</b>	<b>0.7</b>	<b>0.45</b>	<b>0.05</b>	<b>0.46</b>

Tableau 16.: Valeur Scientifique des géomorphosites gravitaires (Int. = Intégrité ; Rep.= Représentativité ; Rar.= Rareté ; V.Pal. = Valeur Paléogéographique).

### 5.2.5. Les géomorphosites fluviatiles

L'eau, et les processus fluviatiles d'érosion qui y sont liés, sont un des agents principal du modelé des paysages alpins. « Château d'eau de l'Europe », les Alpes sont un énorme un réservoir d'eau et cette dernière est centrale dans la dynamique géomorphologique des environnements alpins. L'eau fait l'objet de toutes les attentions des sociétés humaines installées dans l'arc alpin : retenues hydroélectriques, bisses et ouvrages de protection ou de canalisation font intégralement partie des paysages du Val de Bagnes. Les dynamiques naturelles de ces derniers, ainsi que celles des différents écosystèmes de la vallée sont également fortement influencés par la quantité, mais aussi la qualité, des eaux. Ainsi, on retrouve par exemple trois marais d'importance nationale ainsi que quatre zones alluviales d'importance nationale sur notre terrain d'étude (Tableau 4. pt. 3.4.1.).

Les zones alluviales d'importance nationale ont été classées dans la catégorie des géomorphosites glaciaires en tant que marges proglaciaires. Il nous a semblé que le processus glaciaire, et la présence d'un glacier, étaient plus importants que ceux de l'eau dans la genèse et la dynamique de ces formes. Il en est de même pour certains marais ou lacs qui ont une origine initialement glaciaire (surcreusement d'ombilics pour la plupart) et qui ont été également classés dans la catégorie « glaciaire ». D'autres aménagement humains (digues, bisse) ont eux été classés comme « anthropiques » car, s'ils sont directement lié au processus fluviatiles, l'agent principal de leur édification et de leur maintien est l'humain. Pour toutes ces formes, nous avons donc considéré l'agent géomorphologique de formation de paysages propices à leur développement comme critère de classement plutôt que le processus actif aujourd'hui dans leur dynamique.

Dans le présent inventaire, nous n'avons donc retenu que 4 géomorphosites proprement fluviaux (Tableau 17.). Pour deux d'entre eux (BAGflu003 et 004), on pourrait parler de géomorphosites fluvio-glaciaires. Ils résultent en effet de débâcles glaciaires mais ce sont les eaux libérées lors de ces débâcles qui ont modelé ces formes paysagères et qui en sont donc l'agent géomorphologique principal. Si la Pierre à Carron est facilement repérable dans le paysage : énorme bloc sur lequel est construit la chapelle de Champsec, les traces de la débâcle du Giétroz sont plus délicates à mettre en évidence. Elles sont néanmoins visibles sur une grande partie du tracé de la Dranse de Bagnes. La valeur scientifique de ces deux géomorphosites est d'ailleurs assez moyenne, leur importance étant surtout géohistorique.

Trois des quatre sites se situent entièrement à proximité du talweg du Val de Bagnes. Seul le système torrentiel du Merdenson (BAGflu001) comprend l'ensemble du bassin versant dudit torrent. Ce géomorphosite comprend un ensemble de formes et de processus géomorphologiques à l'intérieur de son périmètre (tassement et laves torrentielles notamment). C'est de plus un complexe de l'ensemble des formes géomorphologiques fluviales caractéristiques d'un torrent de montagne lui conférant une forme « en sablier » typique : large zone d'érosion sommitale, chenal d'écoulement central plus confiné et large cône de déjection à l'aval.

Les valeurs scientifiques des géomorphosites fluviaux inventoriés sont assez variables, mais se situent tout de même plutôt dans des valeurs moyennes (Tableau 17.) ; trois des quatre sites obtenant même l'une des quatre moins bonne valeur de l'ensemble de l'inventaire. Seul le cône de déjection de Champsec (BAGflu002) obtient une valeur scientifique relativement élevée. S'il n'est pas rare de retrouver de tels cônes de déjection sur notre terrain d'étude, ses dimensions, sa lisibilité dans le paysage et sa position particulière en font un site d'un intérêt remarquable de la géodiversité régionale.

Dans l'ensemble nous pouvons voir que ces formes sont assez bien conservées. Des infrastructures humaines affectent certains sites (BAGflu002 et 003) alors que se sont plutôt des dynamiques géomorphologiques naturelles, principalement l'érosion et la colonisation végétale des formes, qui altèrent l'intégrité des deux autres sites.

Pour le reste des critères, il est difficile de dégager des généralités pour ces géomorphosites. Notons simplement que si ces formes ne sont pas rares, alors elles sont bien représentatives de la géodiversité fluviale du terrain d'étude (et ce de manière pratiquement inversement proportionnelle).

<b>Géomorphosites fluviaux</b>							
Numéro	Code	Nom	Valeur scientifique				
			Int.	Rep.	Rar.	V.Pal.	Moyenne
2	BAGflu001	Système torrentiel du Merdenson	0.75	1	0.25	0.25	<b>0.56</b>
10	BAGflu002	Cône de déjection de Champsec	0.75	1	0.5	0.75	<b>0.75</b>
11	BAGflu003	Pierre à Carron	0.75	0.5	0.5	0.5	<b>0.56</b>
40	BAGflu004	Traces de la débâcle du Giétroz	0.25	0.25	1	0.25	<b>0.44</b>
<b>MOYENNES</b>			<b>0.63</b>	<b>0.69</b>	<b>0.56</b>	<b>0.44</b>	<b>0.58</b>

Tableau 17. : Valeur Scientifique des géomorphosites fluviaux (Int. = Intégrité ; Rep.= Représentativité ; Rar.= Rareté ; V.Pal. = Valeur Paléogéographique).

## 5.2.6. Les géomorphosites anthropiques

Nous avons inventorié ici les infrastructures humaines qui se démarquent bien dans le paysage, qui ont une importance dans la dynamique de processus géomorphologiques ou qui exploitent une particularité géomorphologique du Val de Bagnes. Ce type de géomorphosites ne fait partie de la liste dressées par Reynard (2004) dans le domaine des sciences de la Terre (Tableau 3. pt. 3.2.1.). Néanmoins, nous estimons que les humains ont une influence non négligeable sur la géomorphologie du Val de Bagnes. De plus, cet inventaire se veut un reflet du patrimoine naturel au sens large qui inclut les formes paysagères d'origine anthropique. Finalement l'évolution socio-économique du Val de Bagnes a été fortement influencée par la géomorphologie et le découpage particulier du relief de la vallée<sup>35</sup>.

Les géomorphosites anthropiques retenus se situent dans les trois différentes zones topographiques principales du Val de Bagnes, à des altitudes très variables. Ceci illustre bien l'influence et l'utilisation anthropique de l'ensemble des particularités géomorphologiques de notre terrain d'étude. Ce patrimoine naturel d'origine humaine s'ajoute au riche patrimoine culturel du Val de Bagnes : villages typiques (dont certains sont classés au niveau national – voir Tableau 4. pt. 3.4.1), églises et chapelles, écuries en voûtes et autres bâtiments reliques d'activités traditionnelles.

Certains de ces objets patrimoniaux sont directement liés à la carrière de pierre ollaire (BAGant003) tels les bassins ou fontaines ainsi que beaucoup des fours qui chauffent encore certaines habitations de la vallée. Ce géomorphosite a surtout été retenu pour son importance dans le développement socio-économique régional, ses caractéristiques « scientifiques » sont assez faibles (c'est le moins bon score de l'inventaire), seule sa rareté en fait un site intéressant de ce point de vue (Tableau 18.).

De manière générale, la valeur scientifique de ces géomorphosites anthropiques est moyenne à faible (Tableau 18.). Ils n'ont pas ou peu d'intérêt dans la compréhension de l'histoire de la Terre et du climat mais sont des éléments marquants du paysage régional. Le bisse du Levrone (BAGant001) est toujours en eau, bien entretenu, il est une destination prisée des randonneurs aux alentours de Verbier. Il marque dans le paysage une bande relativement rectiligne et horizontale qui structure le versant droit de la zone aval du Val de Bagnes.

Il joue également un rôle important sur la dynamique fluviale du versant en drainant l'eau de manière totalement artificielle du Sud au Nord en défiant les pentes de ce flanc de vallée. Les digues de protection de Lourtier (BAGant002) ont également un intérêt scientifique moyen. Bien conservées et entretenues, elles sont tout de même une forme majeure du paysage qui s'y intègre d'ailleurs très bien. Elles ont pour but de protéger le village de Lourtier des aléas géomorphologiques qui prennent naissance dans la zone sommitale du torrent de Lourtier. Elles représentent assez bien les nombreuses parties de cours d'eau endiguées sur notre terrain d'étude prouvant l'importance de l'influence des processus fluviaux et gravitaires sur les sociétés humaines de la région.

---

<sup>35</sup> Voir notamment à ce sujet SUTER (1942).



<b>Géomorphosites anthropiques</b>							
Numéro	Code	Nom	Valeur scientifique				
			Int.	Rep.	Rar.	V.Pal.	Moyenne
5	BAGant001	Bisse du Levron	1	0.25	0.75	0.25	<b>0.56</b>
13	BAGant002	Digues de Lourtier	1	0.5	0.5	0	<b>0.5</b>
28	BAGant003	Carrière de pierre ollaire	0.25	0	1	0	<b>0.31</b>
<b>MOYENNES</b>			<b>0.75</b>	<b>0.25</b>	<b>0.75</b>	<b>0.08</b>	<b>0.46</b>

Tableau 18.: Valeur Scientifique des géomorphosites anthropiques (Int. = Intégrité ; Rep.= Représentativité ; Rar.= Rareté ; V.Pal. = Valeur Paléogéographique).

### 5.2.7. Les géomorphosites structuraux

Le Val de Bagnes est réputé pour ses « paysages grandioses », ses « montagnes majestueuses » qui sont souvent utilisés comme symboles ou icônes de la région (notamment à des fins de marketing extérieur)<sup>36</sup>. Ce sont les escarpements rocheux, les principaux sommets et massifs montagneux qui structurent l'ensemble des paysages de notre terrain d'étude, qui servent de cadre paysager. Ils peuvent être considérés comme géomorphosites structuraux puisque ce sont des formes paysagères liées au domaine de la géomorphologie au sens large (même si elles sont peut-être plus directement liées au domaine de la géologie).

Les trois sites que nous avons retenus l'ont été pour leurs caractéristiques morphologiques et géohistoriques ainsi que pour souligner au mieux la diversité de la géologie du Val de Bagnes. Nous avons ainsi inventorié deux sommets appartenant au domaine Pennique (BAGstr001 et 002) et un sommet austroalpin (BAGstr003), tous situés en rive droite de la Dranse de Bagnes, sur la bordure Est de notre terrain d'étude. Les deux premiers sites revêtent une importance particulière dans la géologie alpine puisqu'ils ont servi de nom respectivement à une unité géologique de la Zone de Sion-Courmayeur (l'unité de la Pierre Avoi dans la Nappe du Grand-St-Bernard) et à la plus importante Nappe du Val de Bagnes (la Nappe du Mont-Fort). Quant à La Ruinette (BAGstr003), elle est le sommet le plus caractéristique de notre terrain d'étude à l'intérieur du « rideau austroalpin » (Nappe de la Dent-Blanche) qui ferme morphologiquement le fond du Val de Bagnes.

Du point de vue de l'évaluation de leur valeur scientifique (Tableau 19.), les trois géomorphosites structuraux obtiennent les troisième et quatrième meilleures évaluations de l'inventaire. Ils représentent tous trois d'excellents témoins de l'histoire de la Terre : tant par rapport à l'histoire de la formation des roches qu'à celle de l'orogénèse alpine. Sculptés par l'érosion, ils sont très bien conservés et ont des formes caractéristiques des divers types de sommets alpins. Ainsi, ils obtiennent une note maximale tant pour leur intégrité que pour leur valeur paléogéographique.

Pour les critères de représentativité et de rareté, on remarque qu'ils sont inversement proportionnels : soit le géomorphosite est très représentatif des caractéristiques structurales des paysages de la région (BAGstr002 et 003), soit il est une exception régionale d'intérêt (BAGstr003).

<sup>36</sup> On peut facilement s'en rendre compte en visitant les sites Internet de la commune et ceux qui lui sont reliés : [www.bagnes.ch](http://www.bagnes.ch).

Géomorphosites structuraux							
Numéro	Code	Nom	Valeur scientifique				
			Int.	Rep.	Rar.	V.Pal.	Moyenne
3	BAGstr001	Pierre Avoi	1	0.25	1	1	<b>0.81</b>
16	BAGstr002	Mont-Fort	1	1	0.25	1	<b>0.81</b>
34	BAGstr003	La Ruinette	1	1	0.5	1	<b>0.88</b>
<b>MOYENNES</b>			<b>1</b>	<b>0.75</b>	<b>0.58</b>	<b>1</b>	<b>0.83</b>

Tableau 19.: Valeur Scientifique des géomorphosites structuraux (Int. = Intégrité ; Rep.= Représentativité ; Rar.= Rareté ; V.Pal. = Valeur Paléogéographique).

### 5.2.8. Les géomorphosites karstiques

Nous n'avons trouvé et inventorié qu'un seul géomorphosite karstique sur l'ensemble du Val de Bagnes. C'est un complexe de dolines : « *dépressions fermées de forme ronde voir ellipsoïde, généralement plus larges que profondes* » (BAEHLER 1992) regroupées dans la région de Savoleyres sur les hauts de Verbier. C'est là que l'on trouve les rares affleurements de roches carbonatées du Carbonifère permettant le développement de karst<sup>37</sup>. Parmi l'ensemble de la diversité des formes karstiques, seules des dolines sont visibles dans cette zone particulière de notre terrain d'étude.

Si la valeur scientifique de ce géomorphosite est assez moyenne (Tableau 20.), il nous a semblé intéressant de l'inventorié afin d'appuyer l'affirmation de la présence d'une riche géodiversité dans le Val de Bagnes. Plus qu'un site d'un grand intérêt scientifique, c'est donc avant tout un site qui augmente le nombre de processus et de types de formes géomorphologiques de notre terrain d'étude. Sa rareté est son principal (seul ?) attrait scientifique et même si ce ne sont pas des formes très développées, leur forme caractéristique est bien conservée et elles sont facilement repérables dans le paysage. Par contre, elles ont une valeur paléogéographique nulle car elles ne nous apportent rien quant à la compréhension de l'histoire du climat et de la Terre.

Géomorphosites karstiques							
Numéro	Code	Nom	Valeur scientifique				
			Int.	Rep.	Rar.	V.Pal.	Moyenne
4	BAGkar001	Dolines de Savoleyres	0.75	0	1	0	<b>0.44</b>

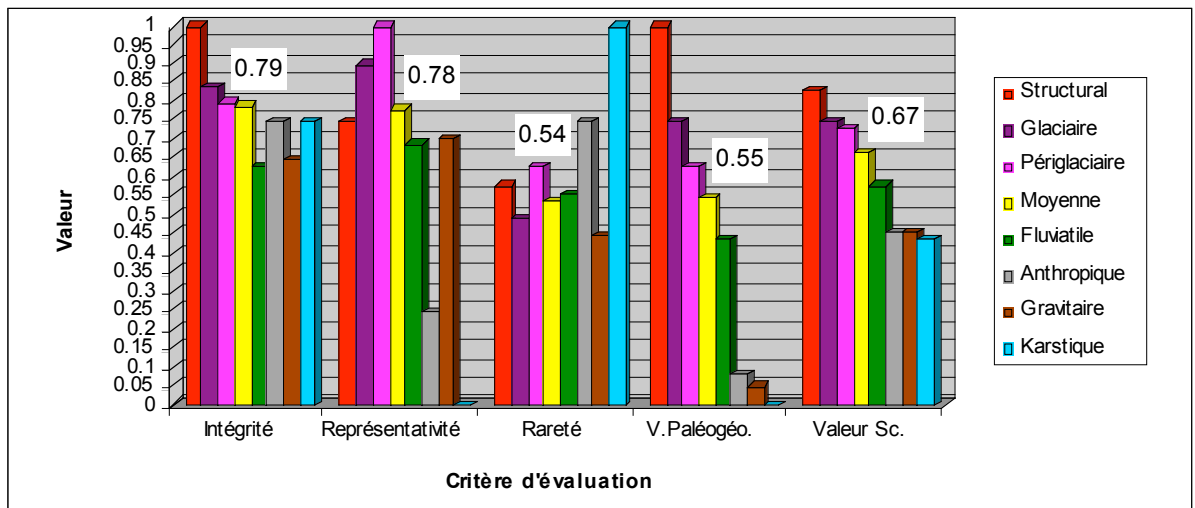
Tableau 20.: Valeur Scientifique des géomorphosites karstiques (Int. = Intégrité ; Rep.= Représentativité ; Rar.= Rareté ; V.Pal. = Valeur Paléogéographique).

La Figure 8. résume la valeur des différents critères formant la valeur scientifiques des géomorphosites du Val de Bagnes classés par processus géomorphologique. Il faut remarquer que l'intégrité des formes de l'ensemble des sites est relativement élevée alors que pour les autres critères les valeurs sont plus variables selon le processus. Les processus glaciaires et périglaciaires sont les plus représentatifs alors que le processus karstique est le plus rare. Ceci s'explique bien en raison de l'environnement alpin dans lequel est situé notre terrain d'étude ainsi que par la nature du substratum rocheux qui compose l'essentiel de la géologie de notre terrain.

<sup>37</sup> « Ensemble des formes liées à l'action particulière des eaux sur les roches carbonatées ou salines dans laquelle la dissolution joue le rôle principal » (GEORGE & VERGER 2000).

Globalement, les critères d'intégrité (0.79) et de représentativité (0.78) rehaussent la moyenne alors que ceux de rareté (0.54) et de valeur paléogéographique (0.55) sont légèrement inférieurs (Figure 8.). On remarque une sorte de relation inversement proportionnelle entre les critères de rareté et de représentativité. Ceci s'explique en partie par le fait que le choix préalable des sites s'est fait d'abord dans l'idée de mettre en évidence l'ensemble de la géodiversité du Val de Bagnes et de mettre en avant ces particularités (moins abondantes par définition). Ayant effectué ces choix par visualisation de photos aériennes, de connaissances du terrain ainsi que des écrits concernant notre terrain, il est normal d'avoir des sites bien préservés et qui marquent le paysage de la vallée. Ceci est une force dans l'idée d'utiliser ces sites dans le cadre de projet de valorisation géotouristique. Il est en effet bon d'avoir des sites représentatifs et dont les caractéristiques morphologiques permettent une bonne lecture des formes et processus à l'œuvre.

Dans le détail, on remarque que les sites périglaciaires ont des critères toujours plus élevés que la moyenne, alors que les sites gravitaires sont toujours en dessous (Figure 8.). Les géomorphosites structuraux obtiennent des valeurs maximales pour leur intégrité et leur valeur pour l'explication de l'histoire de la Terre.



**Figure 8.:** Valeur des différents critères d'évaluation de la valeur scientifique pour chaque processus géomorphologique dans lesquels sont classés les géomorphosites du Val de Bagnes. Les valeurs indiquées sont celles des moyennes de chaque critère.

### 5.3. Valeurs Additionnelles des géomorphosites

#### 5.3.1. Résultats d'ensemble

Si la valeur scientifique est centrale dans l'évaluation des géomorphosites, les valeurs additionnelles intègrent les autres dimensions, paysagères, sociales, écologiques et économiques qui, ensemble, font du patrimoine géomorphologique un patrimoine au sens large. L'évaluation de ses valeurs est donc très importante pour caractériser la qualité et l'importance de la géodiversité des paysages. La figure 9. résume les résultats obtenus pour les valeurs additionnelles des géomorphosites du Val de Bagnes.

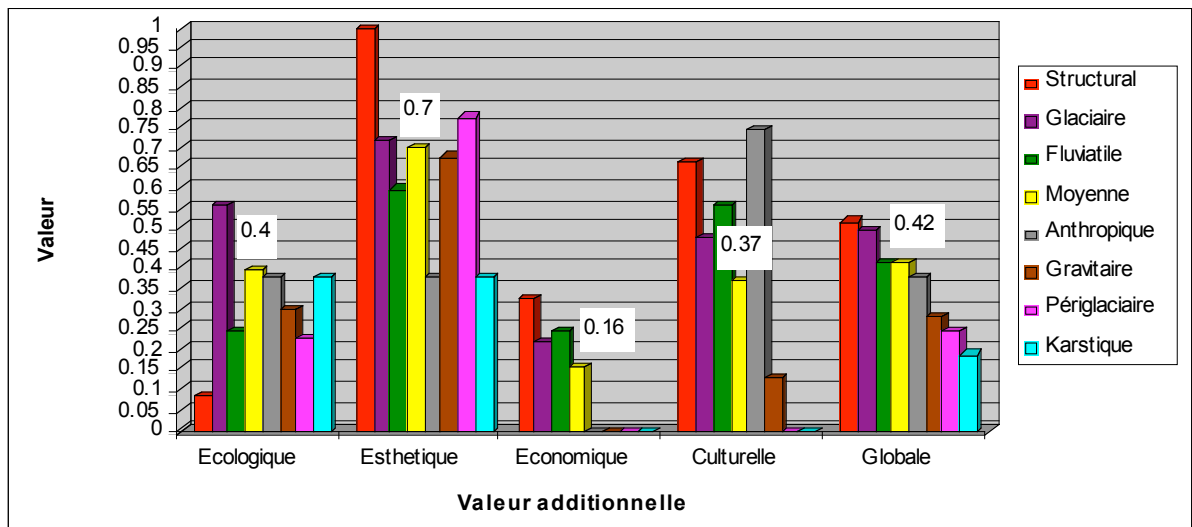


Figure 9. : Valeurs des composantes des valeurs additionnelles des géomorphosites du Val de Bagnes classés par processus géomorphologique. Les valeurs indiquées sont celles des moyennes de chaque composante.

**En moyenne** (Figure 9.), la valeur additionnelle globale est de **0,42** soit plus basse de 0,25 point par rapport à la valeur scientifique. Les sites structuraux et glaciaires sont au dessus de cette valeur et les sites fluviaux y sont égaux alors que les sites des quatre autres processus sont en dessous de la valeur globale. La valeur écologique est plutôt moyenne, à peu près au niveau de la valeur culturelle et de la moyenne globale alors que la valeur économique est la plus basse.

En ce qui concerne la valeur esthétique, de loin la plus élevée des valeurs additionnelles, on remarque que les valeurs les plus basses sont égales ou supérieures à la moyenne des autres valeurs additionnelles (Figure 9.). C'est la valeur additionnelle dominante de la majorité (22) des géomorphosites inventoriés (Tableau 22.). Six sites inventoriés ont eux une valeur écologique dominante comme valeur additionnelle (Tableau 22.). Tous les types de géomorphosites ont une valeur écologique qui en moyenne est peu élevée. La valeur économique des géomorphosites est nulle pour l'ensemble des sites périglaciaires, gravitaires, anthropiques et karstiques (Figure 9.). Seuls un site structural, un site fluvial et six glaciaires ont des valeurs non nulles. Pour trois de ces sept sites, c'est leur valeur additionnelle dominante (Tableau 22.). Toutefois, cette valeur additionnelle prétérite beaucoup la valeur additionnelle globale des géomorphosites.

Rappelons ici que la **valeur culturelle** d'un site est subdivisée en 4 critères (Figure 10.) et que l'évaluation retenue pour le calcul à la Figure 9. correspond au score du critère le plus élevé la composant (comme présenté au Tableau 22.). La valeur des critères présentée à la Figure 10. correspond elle à la moyenne de chaque critère pour l'ensemble des sites classés par processus géomorphologique, sans sélection par dominance. La Figure 11. présente les moyennes pour les mêmes critères mais calculées uniquement avec les sites pour lesquels le critère est dominant, toujours classés par processus géomorphologique.

La valeur culturelle « globale », telle qu'indiquée sur les fiches d'inventaire, n'est donc pas pertinente pour l'évaluation ici. Ceci est dû au fait que les sites qui ont une valeur significative dans l'ensemble de ces critères sont très rares en général. Dans notre cas, il n'y a guère que le glacier du Giétroz (BAGgla014) qui obtient des scores non nuls et importants pour l'ensemble des critères. Les traces de sa débâcles (BAGflu004) ont également des scores non nuls, mais bien inférieurs tout comme la difffluence du glacier de Bagnes (BAGgla001). Ainsi, l'analyse de la valeur culturelle est plus pertinente si l'on s'attarde sur ces critères individuellement.

La valeur culturelle de l'ensemble des géomorphosites est assez moyenne et proche des valeurs écologique et globale (Figure 9.). Seuls 7 sites ont un critère *Religieux / symbolique* non nul alors que pour les autres critères, entre 15 et 21 sites ont l'un ou/et l'autre des critères non nul (Tableau 21.). L'ensemble des critères culturels est nul pour la totalité des sites périglaciaires et karstiques. Le critère *Historique* est le plus important loin devant les trois autres dont les valeurs moyennes sont proches (Figure 10.).

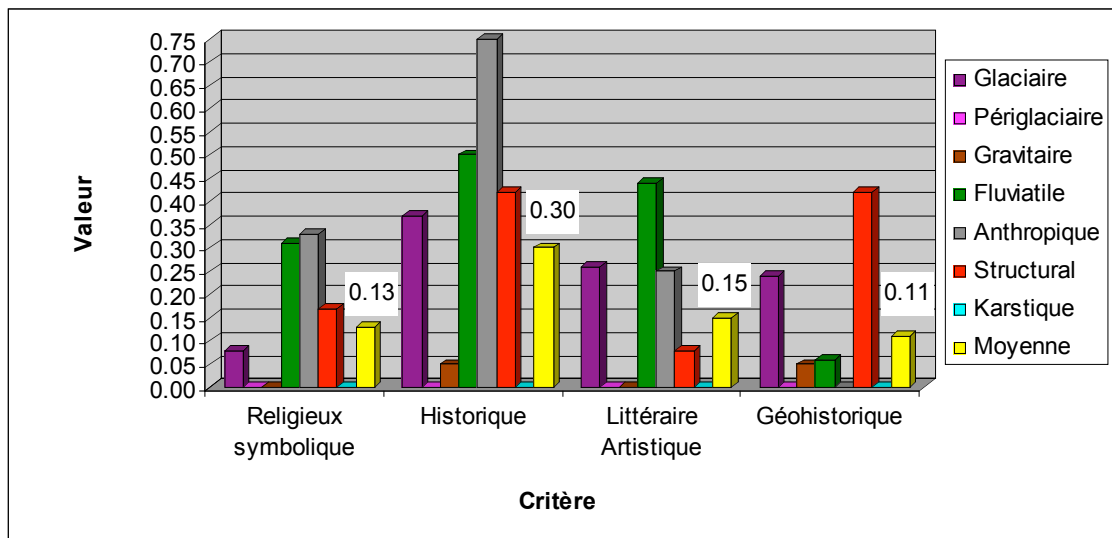


Figure 10. : Détails de la valeur des critères composant la valeur culturelle des géomorphosites du Val de Bagnes classés par processus géomorphologique. La valeur indiquée est celle de la moyenne de chaque critère.

VALEUR CULTURELLE						
N°	Code	Religieux symbolique	Historique	Littéraire artistique	Géohistorique	Globale
1	BAGgla001	0.25	0.75	0.25	0.25	0.38
2	BAGflu001	0	0.5	0	0	0.13
3	BAGstr001	0.5	0.25	0	0	0.19
4	BAGkar001	0	0	0	0	0
5	BAGant001	1	1	0.5	0	0.63
6	BAGgra001	0	0	0	0.25	0.06
7	BAGper001	0	0	0	0	0
8	BAGgla002	0	0.5	0.25	0	0.19
9	BAGgla003	0	0.5	0	0.5	0.25
10	BAGflu002	0	0	0	0	0
11	BAGflu003	1	1	1	0	0.75
12	BAGgla004	0	0	0	0.5	0.13
13	BAGant002	0	0.5	0	0	0.13
14	BAGgra002	0	0	0	0	0
15	BAGgra003	0	0.25	0	0	0.06
16	BAGstr002	0	0.25	0	1	0.31
17	BAGper002	0	0	0	0	0
18	BAGper003	0	0	0	0	0
19	BAGgla005	0	0	0	0.25	0.06
20	BAGgla006	0	1	0.5	0	0.38
21	BAGgla007	0	1	0.5	0	0.38
22	BAGper004	0	0	0	0	0
23	BAGgla008	0	0.25	0	0.25	0.13
24	BAGgla009	0	0	0	0.25	0.06
25	BAGgla010	0	0.25	0	0	0.06
26	BAGgra004	0	0	0	0	0
27	BAGgla011	0	0	0.75	1	0.44
28	BAGant003	0	0.75	0.25	0	0.25
29	BAGper005	0	0	0	0	0
30	BAGgra005	0	0	0	0	0
31	BAGgla012	0.5	0.5	0	0	0.25
32	BAGgla013	0	0.75	0.5	0.25	0.38
33	BAGgla014	0.75	1	1	1	0.94
34	BAGstr003	0	0.75	0.25	0.25	0.31
35	BAGgla015	0	0	0.25	0	0.06
36	BAGgla016	0	0	0	0	0
37	BAGgla017	0	0	0.25	0.25	0.13
38	BAGgla018	0	0	0	0	0
39	BAGgla019	0	0.5	0.75	0.5	0.44
40	BAGflu004	0.25	0.5	0.75	0.25	0.44
<b>MOYENNE</b>		<b>0.13</b>	<b>0.30</b>	<b>0.15</b>	<b>0.11</b>	<b>0.19</b>

Tableau 21. : Résultats de l'évaluation des critères composants la valeur culturelle des géomorphosites du Val de Bagnes.

Les cases jaunes correspondent au critère dominant de chaque site.

En, rouge les valeurs pour lesquelles les écarts entre critère dominant et valeur culturelle globale sont le plus marquants.

Si l'on s'intéresse aux critères dominants uniquement (Figure 11.), on note que le critère *Religieux / symbolique* perd toute son importance. Il n'est dominant pour aucun des sites inventorié et sa valeur est donc nulle pour l'ensemble des processus géomorphologiques. Le critère *Historique* est par contre le plus important, sa valeur est de loin supérieure aux autres. L'ensemble des processus ayant une valeur culturelle ont un critère historique relativement important et pour dix-sept sites de l'inventaire c'est même le critère culturel dominant (Tableau 21.). Le critère *Littéraire / artistique* n'est lui dominant que pour un site fluvial et quatre sites glaciaires qui sont tous liés, de près ou de loin, à la débâcle du Giétroz de 1818. Le critère *Géohistorique* est légèrement plus élevé. Il est dominant pour un site gravitaire, un site structural et cinq sites glaciaires (Tableau 21.).

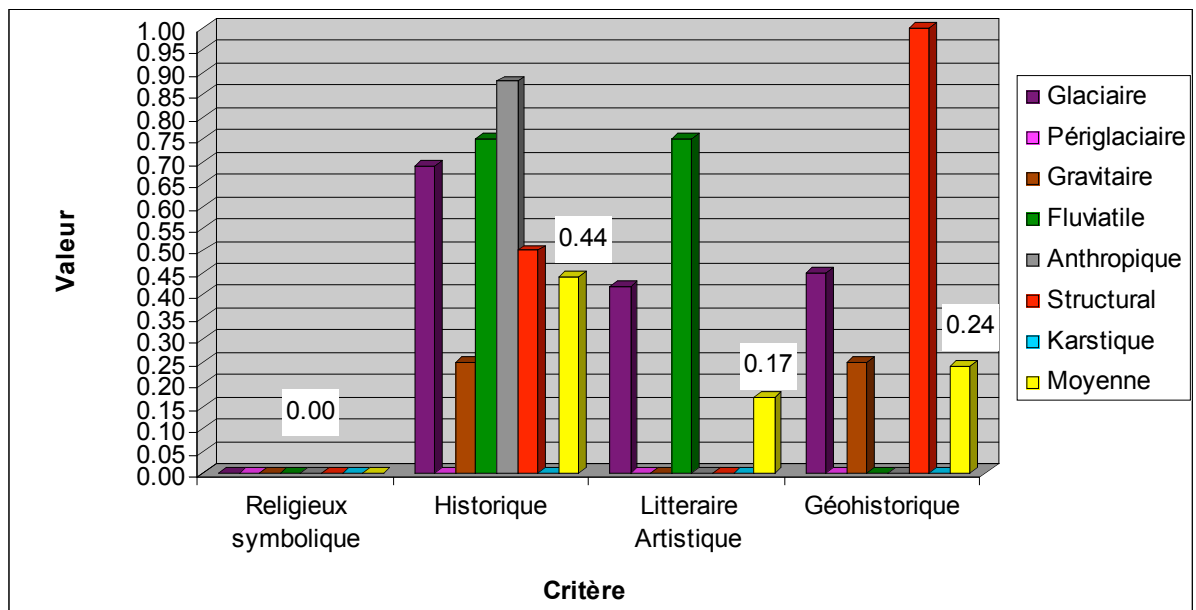
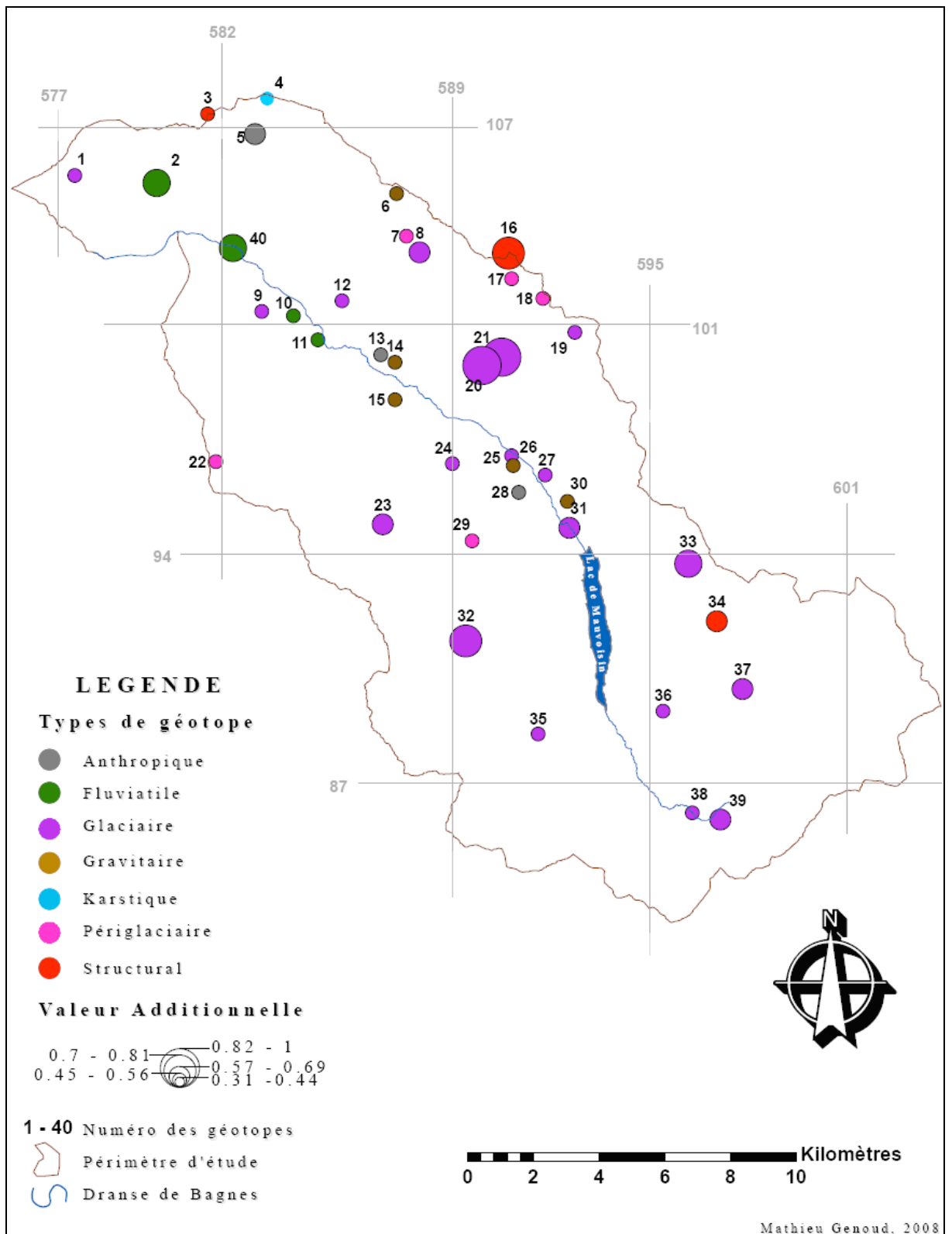


Figure 11. : Détails de la valeur des critères dominants composant la valeur culturelle des géomorphosites du Val de Bagnes classés par processus géomorphologique. La valeur indiquée est celle de la moyenne de chaque critère.

D'un point de vue spatial, il est relativement difficile de tirer des enseignements globaux de la répartition des valeurs additionnelles des sites. Il semble que la répartition spatiale des valeurs additionnelles globale par processus soit relativement aléatoire (Carte 5.). Les deux sites de Louvie (n° 20 et 21) obtiennent les meilleures moyennes et sont regroupés mais pour le reste c'est fortement variable. Pour l'ensemble des processus géomorphologiques, leur position dans la vallée n'influence pas directement leurs valeurs additionnelles (Carte 5.). Remarquons quand même que les sites situés à proximité de la Dranse de Bagnes ont une valeur additionnelle globale faible à moyenne. Seul le site n° 40<sup>38</sup> obtient une valeur plus élevée que la moyenne. Il est aussi intéressant de noter que les sites à haute valeur additionnelle se situent dans les deux tiers aval de la vallée. En amont du barrage de Mauvoisin, les valeurs additionnelles des sites glaciaires sont plutôt moyennes.

<sup>38</sup> Ce site est décomposé en plusieurs parties le long de la Dranse de Bagnes, la position sur cette carte ne représente qu'une de ces parties, celle la plus en aval.



Carte 5. : Valeur additionnelle des géomorphosites du Val de Bagnes.



### 5.3.2. Les géomorphosites glaciaires

Les géomorphosites glaciaires ont la deuxième meilleure valeur additionnelle globale. Ils obtiennent des valeurs au dessus de la moyenne pour l'ensemble des valeurs additionnelles, ce sont même eux qui ont la plus grande influence écologique de la région. Ceci est bien illustré par le fait que la valeur additionnelle dominante des sites glaciaires est partagée presque également entre la valeur écologique (5 sites), esthétique (6) et culturelle (6), de plus pour 1 site c'est la valeur économique qui domine (Tableau 22.).

On remarque qu'ils influencent fortement la valeur écologique, c'est même le seul processus au dessus de la moyenne pour cette valeur (Figure 8.). Souvent de grandes tailles et de dynamique diverses, ils sont le siège d'une diversité de formes et processus géomorphologiques qui offrent une grande diversité de milieux favorisant la biodiversité. Les sites classés ou protégés dans le Val de Bagnes ont de plus pratiquement tous une origine glaciaire actuelle ou passée.

La plupart de ces caractéristiques leur procurent également une valeur esthétique importante. Pour celle-ci, douze sites obtiennent des valeurs supérieures à la moyenne. Les sites les plus « spectaculaires » sont des sites glaciaires, ils sont également les sites les plus photographiés et ceux qui servent au marketing régional. C'est notamment le cas des sites du vallon de Louvie et du Lac glaciaire de ce vallon (BAGgla006 et 007).

Ces forces écologiques et esthétiques expliquent en partie que ces sites ont également une valeur économique au dessus de la moyenne. Pour les deux sites cités ci-dessus par exemple, une cabane d'altitude y a été construite et tire profit de la diversité et de la beauté paysagère pour attirer ses clients. Quatre autres sites glaciaire ont une valeur économique moyenne : La vallée glaciaire en auge (BAGgla010) où les seuls restaurant et camping en amont de Fionnay fonctionnent ; plus en amont, le verrou de Mauvoisin (BAGgla012) où a été construit un hôtel et le système glaciaire de Corbassière (BAGgla013) où est construit une cabane d'altitude. Le dernier site ayant une valeur économique est le glacier de Giétroz (BAGgla014). Notons ici que ce sont plus les processus actifs lors de la catastrophe naturelle de 1818 que les formes en elles-même qui génèrent de l'argent par la vente de livres et la visite d'un musée qui y sont consacrés.

Omniprésents dans l'ensemble du terrain, les géomorphosites glaciaires ont une valeur culturelle au-dessus de la moyenne (Figure 8.), c'est d'ailleurs l'un d'eux qui obtient la valeur culturelle la plus élevée (0,94 pour le glacier du Giétroz, BAGgla014). Ils obtiennent des scores égaux ou plus élevés que la moyenne de l'ensemble des critères composant la valeur culturelle. Ce sont les sites qui font l'objet du plus grand nombre de réalisations artistiques et littéraires dans la région. Elles sont principalement liées à l'histoire du tourisme dans les Alpes et à l'influence de la débâcle du Giétroz de 1818 qui attira un nombre considérable d'écrivains et d'artistes dans la région. On peut dire que les sites glaciaires sont les plus « complets » d'un point de vue culturel puisqu'ils ont également joué un rôle dans le développement des connaissances dans les sciences de la Terre et notamment dans l'étude du Quaternaire et du Petit Age Glaciaire alpins (Figure 9.).

### **5.3.3. Les géomorphosites périglaciaires**

Globalement, ce ne sont pas des géomorphosites qui ont une valeur additionnelle élevée (Figure 8.). Ils sont économiquement et culturellement inintéressants selon l'évaluation réalisée ici. Par contre, même s'il sont souvent peu visibles de loin, ils offrent toutefois des contrastes morphologiques intéressants et une diversité de formes remarquables dans les paysages. L'ensemble de leurs critères esthétiques est d'ailleurs égal ou supérieur à la moyenne (Figure 8.). C'est la valeur additionnelle dominante de l'ensemble des sites inventoriés ici (Tableau 22.).

Leur valeur écologique est non négligeable, mais variable selon les sites. S'ils permettent très souvent le développement de biotopes particuliers (ou du moins d'une flore particulière), aucun des sites n'est protégé ce qui diminue fortement leur valeur écologique dans la présente évaluation. D'une manière générale, on peut dire qu'ils ne font l'objet que de très peu de considération de la part des humains. Seuls les scientifiques qui s'intéressent aux environnements périglaciaires y voient un intérêt.

### **5.3.4. Les géomorphosites gravitaires**

La valeur additionnelle des géomorphosites gravitaires est en dessous de la moyenne générale (Figure 8.). Ceci est notamment dû à leur valeur économique qui est nulle pour l'ensemble des sites ainsi que leur valeur culturelle très faible. Pour cette dernière, seuls les critères historique et géohistorique de deux sites sont non nuls, les autres critères étant nuls pour l'ensemble des sites de ce processus (Figure 9.). D'un point de vue esthétique, leur avantage est d'être souvent situés proche de la vallée principale de Bagnes et d'être donc en général bien visibles. Souvent de grande taille, ce sont des formes qui influencent fortement la morphologie du paysage et, pour chacun d'eux, c'est d'ailleurs cette valeur additionnelle qui est dominante (Tableau 22.). Au niveau écologique, s'ils ne sont pas situés au dessus de la limite de la végétation, il y'a une différence entre les sites actifs et passifs. Les premiers jouent un rôle important dans la dynamique des écosystèmes alors que les seconds ont un rôle moins marqué. Par contre aucun des sites n'est protégé, ce qui diminue une nouvelle fois leur valeur écologique.

### **5.3.5. Les géomorphosites fluviatiles**

La valeur additionnelle globale des sites fluviatiles est bonne, elle est égale à la moyenne générale. Ce sont leurs valeurs esthétique et culturelle qui influencent positivement ce résultat (Figure 8.). Leur valeur économique est également supérieure à la moyenne alors que leur valeur écologique est plus faible. Pour cette dernière, l'évaluation est assez variable selon les sites et il est difficile d'en tirer des enseignements généraux sauf le fait qu'aucun de ces sites n'est protégé. De même, la valeur additionnelle dominante varie selon les sites (Tableau 22.), il n'y a pas de règle globale pour ces sites.

D'un point de vue esthétique, ils sont souvent situés à proximité de la vallée principale de Bagnes et sont donc en général bien visibles. La dynamique fluviale marque de plus fortement l'esthétique paysagère de l'ensemble de la vallée. Deux sites en particulier (BAGflu001 et 002) sont des formes géomorphologiques incontournables de la vallée et exemplaires de la dynamique fluviale des environnements alpins.

Les sites fluviaux ont une valeur culturelle forte influencée par leurs critères historiques et littéraires (Figure 8. et 9.). Ce sont les deux critères dominants leur valeur culturelle (Figure 10.). S'ils n'apportent pas grand chose aux connaissances en sciences de la Terre, ils marquent assez fortement la mémoire et l'imaginaire de la population et ont une valeur symbolique moyenne. Il s'agit essentiellement là des sites liés de près ou de loin à la débâcle du Giétroz. Les traces de cette débâcle (BAGflu004) sont de plus le seul site fluvial à avoir une valeur économique. Notons ici que, tout comme pour le glacier du Giétroz en lui-même, ce sont plus les processus actifs lors de cette catastrophe naturelle que les formes en elles-mêmes qui génèrent de l'argent par la vente de livres et la visite d'un musée qui y sont consacrés.

### **5.3.6. Les géomorphosites anthropiques**

Les géomorphosites anthropiques ont une valeur additionnelle globale légèrement inférieure à la moyenne. Très important d'un point de vue culturel, ils se situent au dessous de la moyenne de l'ensemble des autres critères, leur valeur économique étant même nulle (Figure 8.). A ce propos, il est tout de même à noter que ces sites, s'ils ne génèrent pas de profits directs, ont tous (eu) une importance économique non négligeable pour la société humaine. La carrière de pierre ollaire (BAGant003) a permis le développement socio-économique de la région durant de nombreuses années. Un musée est même consacré à l'exploitation de ce minerai mais le site n'y joue aucun rôle direct actuellement. Les digues de Lourtier (BAGant002) permettent de protéger le village d'Aléas naturels probablement très coûteux si elles n'existaient pas. Finalement le bisse du Levron (BAGant003) a permis d'irriguer et de faire vivre toute la population du flanc droit du Nord du Val de Bagnes.

Le facteur anthropique joue son rôle sur la biodiversité de la vallée. Agent bio-géochimique reconnu, l'humain influence aussi son environnement par son impact sur les formes et processus géomorphologiques locaux. Un des sites (BAGant001) jouit même d'une forme de protection mais qui a plus trait à son caractère historique et culturel. Ce sont d'ailleurs les sites anthropiques qui ont la valeur culturelle la plus élevée (Figure 8.). Peu nombreux, ils sont ceux qui ont le plus de liens directs avec l'histoire humaine des lieux, du moins celle que la population retient ! C'est le critère culturel dominant de l'ensemble des sites anthropiques (Figure 10.). Ils font néanmoins l'objet de relativement peu d'œuvres d'art ou littéraire mais ils marquent l'imaginaire collectif et sont parfois marqués d'une symbolique importante (Figure 9.). La valeur culturelle est dominante pour 2 des 3 sites anthropiques (Tableau 22.).

### **5.3.7. Les géomorphosites structuraux**

Les géomorphosites structuraux ont la valeur additionnelle globale la plus élevée de l'inventaire. Seule leur valeur écologique est faible et en dessous de la moyenne, pour le reste des valeurs additionnelles, ils obtiennent toujours une valeur supérieure à la moyenne et même la plus importante du point de vue esthétique et économique (Figure 8.).

D'un point de vue écologique, ces sites de hautes altitudes sont situés aujourd'hui au dessus de la limite de vie de la majorité des êtres vivants de la région. Ils ne jouent donc pas un rôle important de ce point de vue. Par contre, on sait qu'ils ont été des refuges pour certaines plantes durant les glaciations (LANDOLT & AESCHIMANN 2005). Ils ont donc quand même participé au maintien de la biodiversité alpine durant des périodes peu propices pour la végétation. Cette caractéristique n'a pas été prise en compte car elle n'est pas d'actualité et ne sachant pas bien quels sommets sont concernés il était difficile de l'évaluer.

Ils ont par contre tous une valeur esthétique quasi maximale (Figure 8.). N'ayant sélectionné que des sommets montagneux, nous n'avons ici que les sites qui marquent le plus le paysage de la vallée. Ils se démarquent des crêtes et sont des repères paysagers importants. Souvent enneigés plus tardivement que leur entourage, ils contrastent bien avec ce dernier. C'est la valeur additionnelle dominante de 2 des 3 sites (Tableau 22.).

La valeur économique de ces sites n'est due qu'à celle du Mont-Fort (BAGstr002) (valeur maximale) qui est exploité par la station de ski de Verbier et qui génère des recettes importantes, c'est d'ailleurs sa valeur additionnelle dominante (Tableau 22.). Les autres sites ont eux une valeur économique nulle.

Les sites structuraux ont aussi une valeur culturelle élevée (Figure 8.). Ceci est surtout lié à l'importance des sites dans l'histoire du tourisme, mais également dans leur apports pour les connaissances en sciences de la Terre et plus particulièrement de l'orogénèse alpine, dont ils sont les meilleurs témoins (Figure 9.). Ce sont d'ailleurs les 2 critères culturels dominants pour l'ensemble des sites (Figure 10.). Ils sont aussi supérieure à la moyenne pour ce qui a trait au côté symbolique de ces lieux qui font parfois l'objet de légendes.

### **5.3.8. Les géomorphosites karstiques**

La valeur additionnelle du seul site karstique est la plus basse de l'évaluation. Il obtient des scores au dessous de la moyenne pour toutes les valeurs et même des scores nuls pour les valeurs économique et culturelle (Figure 8.). D'un point de vue esthétique, ce site se démarque surtout par les contrastes morphologiques de surface qu'il génère. Sa valeur écologique, quant à elle, est quelque peu trompeuse. S'il est vrai qu'au niveau de l'objet l'influence écologique des dolines est notable, elle l'est moins par rapport à l'ensemble du terrain d'étude et de la biodiversité du Val de Bagnes. Cela reste tout de même sa valeur additionnelle dominante (Tableau 22.).

### 5.3.9. Valeur additionnelle dominante

N°	Code	VALEURS ADDITIONNELLES				
		Ecologique	Esthétique	Culturelle	Economique	Globale
20	BAGgla006	1	0.88	1 (G)	<b>1</b>	<b>0.97</b>
21	BAGgla007	0.75	<b>1</b>	1 (H)	1	<b>0.94</b>
32	BAGgla013	1	<b>1</b>	0.75 (H)	0.5	<b>0.81</b>
16	BAGstr002	0	1	1 (G)	<b>1</b>	<b>0.75</b>
33	BAGgla014	0.13	1	<b>1 (H)</b>	0.75	<b>0.72</b>
40	BAGflu004	0.25	0.38	0.75 (L)	<b>1</b>	<b>0.59</b>
39	BAGgla019	<b>1</b>	0.5	0.75 (L)	0	<b>0.56</b>
8	BAGgla002	<b>0.63</b>	1*	0.5 (H)	0	<b>0.53</b>
31	BAGgla012	0.25	<b>0.88</b>	0.5 (H)	0.5	<b>0.53</b>
5	BAGant001	0.75	0.25	<b>1 (H)</b>	0	<b>0.50</b>
37	BAGgla017	<b>1</b>	0.75	0.25 (L)	0	<b>0.5</b>
2	BAGflu001	0.5	<b>0.88</b>	0.5 (H)	0	<b>0.47</b>
34	BAGstr003	0.13	<b>1</b>	0.75 (H)	0	<b>0.47</b>
9	BAGgla003	0.38	<b>0.88</b>	0.5 (H)	0	<b>0.44</b>
23	BAGgla008	<b>1</b>	0.88	0.25 (G)	0	<b>0.43</b>
1	BAGgla001	0.63	0.25	<b>0.75 (H)</b>	0	<b>0.41</b>
13	BAGant002	0.25	<b>0.88</b>	0.5 (H)	0	<b>0.41</b>
15	BAGgra003	0.38	<b>1</b>	0.25 (H)	0	<b>0.41</b>
25	BAGgla010	<b>0.5</b>	0.38	0.25 (H)	0.5	<b>0.41</b>
27	BAGgla011	0.13	0.38	<b>1 (G)</b>	0	<b>0.38</b>
35	BAGgla015	<b>0.25</b>	1	0.25 (L)	0	<b>0.38</b>
3	BAGstr001	0.13	<b>1</b>	0.25 (H)	0	<b>0.35</b>
11	BAGflu003	0	0.38	<b>1 (H)</b>	0	<b>0.35</b>
19	BAGgla005	0.38	<b>0.75</b>	0.25 (G)	0	<b>0.35</b>
36	BAGgla016	<b>0.75</b>	0.63	0	0	<b>0.35</b>
30	BAGgra005	0.5	<b>0.75</b>	0	0	<b>0.31</b>
22	BAGper004	0.13	<b>1</b>	0	0	<b>0.28</b>
26	BAGgra004	0.5	<b>0.63</b>	0	0	<b>0.28</b>
7	BAGper001	0.13	<b>0.88</b>	0	0	<b>0.25</b>
10	BAGflu002	0.25	<b>0.75</b>	0	0	<b>0.25</b>
12	BAGgla004	0.13	0.38	<b>0.5 (G)</b>	0	<b>0.25</b>
17	BAGper002	0.13	<b>0.88</b>	0	0	<b>0.25</b>
24	BAGgla009	<b>0.38</b>	0.38	0.25 (H)	0	<b>0.25</b>
29	BAGper005	0.38	<b>0.63</b>	0	0	<b>0.25</b>
38	BAGgla018	0.25	<b>0.75</b>	0	0	<b>0.25</b>
18	BAGper003	0.38	<b>0.5</b>	0	0	<b>0.22</b>
28	BAGant003	0.13	0	<b>0.75 (H)</b>	0	<b>0.22</b>
4	BAGkar001	<b>0.38</b>	0.38	0	0	<b>0.19</b>
6	BAGgra001	0	<b>0.5</b>	0.25 (G)	0	<b>0.19</b>
14	BAGgra002	0.13	<b>0.5</b>	0	0	<b>0.16</b>
<b>MOYENNE</b>		<b>0.40</b>	<b>0.70</b>	<b>0.37</b>	<b>0.16</b>	<b>0.42</b>
<b>Nombre</b>		8	22	7	3	40

Tableau 22. : Valeurs additionnelles des géomorphosites du Val de Bagnes.

La ligne verte sépare les sites ayant une valeur globale égale ou supérieure à la moyenne de ceux ayant une valeur inférieure. En rouge, la valeur additionnelle dominante.

Les moyennes sont celles des scores de chaque valeur additionnelle :

H = Historique ; L = Littéraire et artistique et G = Géohistorique.

\* Malgré l'évaluation réalisée ici, ce site est d'abord important pour sa valeur écologique et a été classé comme tel sur la Carte 6.

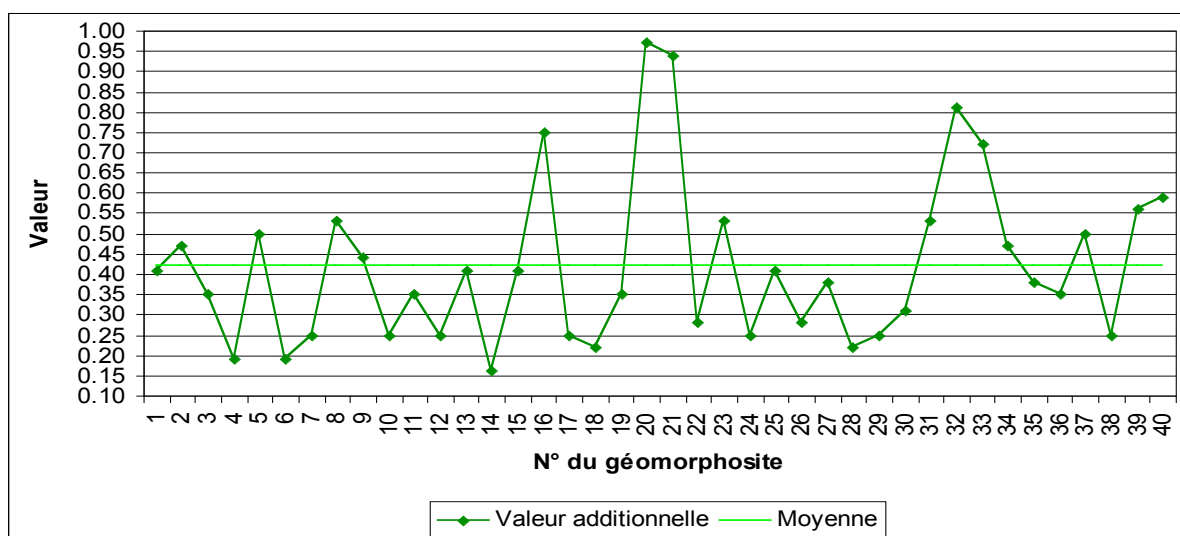


Figure 12. : Valeur additionnelle globale des géomorphosites du Val de Bagnes.

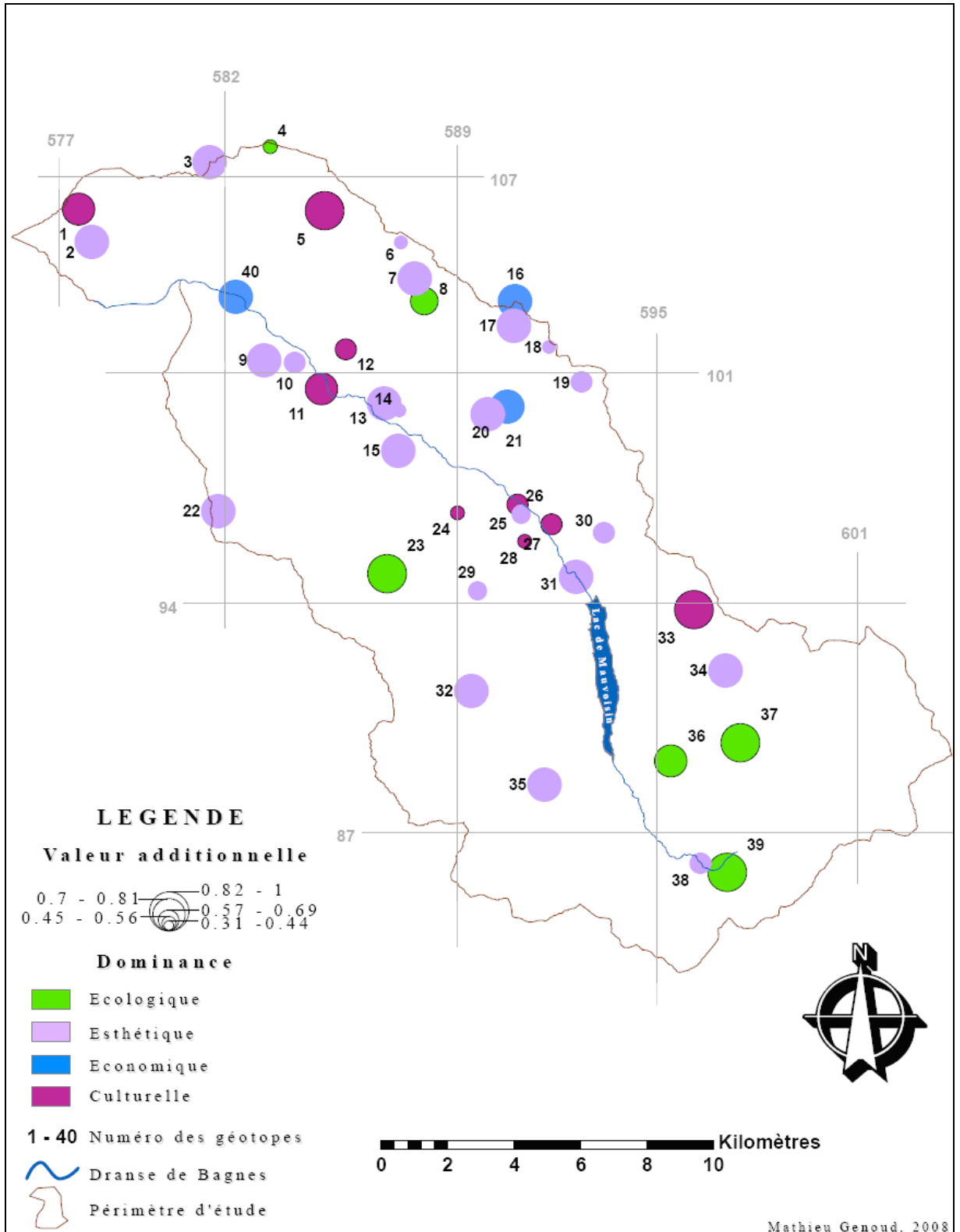
Le Tableau 22. et la Figure 12. résument les différentes valeurs additionnelles des géomorphosites du Val de Bagnes et nous donnent la valeur additionnelle globale de chaque site. La carte 6. nous donne elle un aperçu spatial des résultats obtenus ici.

On peut constater que la valeur esthétique est dominante pour la plupart des sites (22 sur 40), dont l'ensemble des sites périglaciaires et gravitaires. Les valeurs culturelle et écologique sont relativement proches. 15% des sites, tous glaciaires en plus du seul site karstique, ont une valeur écologique dominante alors que pour sept sites (majoritairement glaciaires et anthropiques) c'est la valeur culturelle qui prime. La valeur économique reste relativement loin derrière avec seulement 3 sites concernés, dont 1 site qui est exploité par la station de ski de Verbier (BAGstr002), un lié à la débâcle du Giétroz de 1818 (BAGflu004) et le troisième au tourisme estival (BAGgla006). On remarque que si le critère dominant est *Esthétique*, *Culturel* ou *Economique*, la valeur du critère est au moins supérieur à 0,5. Pour le critère *Economique*, nous n'avons même que des valeurs maximales, elles sont aussi très élevées pour le critère *Culturel*. Par contre, pour le critère *Ecologique*, la valeur de dominance peut se situer en dessous (Tableau 22.).

Ces résultats reflètent bien l'idée que les géomorphosites ont une composante paysagère souvent dominante (pt. 3.2.2.) et que la diversité géomorphologique joue un rôle non négligeable dans la diversité écologique (pt. 3.1.1.). De plus, le patrimoine géomorphologique est bien inscrit dans le patrimoine culturel du Val de Bagnes et leur combinaison est assez importante dans le paysage.

Spatialement, on remarque que les valeurs additionnelles dominantes sont influencées par la position géographique des sites (Carte 6.). Ainsi, à l'exception du glacier du Giétroz (site n° 33), l'ensemble des sites ayant une valeur culturelle dominante se situent soit le long de la Dranse de Bagnes, soit dans la région la plus anthropisée du territoire (la partie Nord). C'est également dans cette partie fortement marquée par la société humaine que l'on retrouve les sites à valeur économique dominante. Au contraire, la plupart des sites ayant une valeur écologique dominante se situent dans la partie Sud du terrain (soit sur le territoire de la zone protégée du Haut Val de Bagnes). Par contre, les sites avec une valeur esthétique dominante, beaucoup plus nombreux, se répartissent relativement uniformément sur l'ensemble du terrain d'étude (Carte 6.).

On peut donc dire que les valeurs additionnelles à caractère plus « anthropique » (culturelle et économique) concernent des sites situés à proximité de l'oecumène du Val de Bagnes. Les géomorphosites à haute valeur écologique représentent eux bien l'importance du Haut Val de Bagnes du point de vue écosystémique. Globalement, l'ensemble du terrain d'étude comporte des sites et des paysages géomorphologiques à haute valeur esthétique.



Carte 6. : Valeur additionnelle dominante des géomorphosites du Val de Bagnes.

## 5.4. Valeur Globale des géomorphosites

Après avoir analysé séparément la valeur scientifique et les valeurs additionnelles des géomorphosites, nous pouvons les regrouper pour obtenir une évaluation globale des sites inventoriés dans le présent travail. L'ensemble de ces valeurs sont regroupées dans le Tableau 23. et à la Figure 13.. La Figure 12. résume elle ces valeurs pour chaque processus géomorphologique de l'inventaire. Finalement, la Carte 7. montre la répartition spatiale de la combinaison de la valeur globale des géomorphosites.

N°	Code	Nom	Valeur scientifique	Valeur Additionnelle	Valeur Globale
20	BAGgla006	Vallon glaciaire suspendu de Louvie	0.88	0.97 (Economique)	0.93
32	BAGgla013	Système glaciaire de Corbassière	1	0.81 (Esthétique)	0.91
33	BAGgla014	Glacier de vallée et suspendu du Giétroz	0.94	0.72 (Culturelle)	0.83
16	BAGstr002	Mont-Fort	0.81	0.75 (Economique)	0.78
21	BAGgla007	Lac glaciaire de Louvie	0.56	0.94 (Esthétique)	0.75
39	BAGgla019	Marge proglaciaire d'Otemma	0.88	0.56 (Ecologique)	0.72
37	BAGgla017	Système glaciaire de vallée et couverts du Brenay et de la Serpentine	0.88	0.5 (Ecologique)	0.69
34	BAGstr003	La Ruinette	0.88	0.47 (Esthétique)	0.68
23	BAGgla008	Marge proglaciaire du Petit-Combin	0.81	0.43 (Ecologique)	0.67
9	BAGgla003	Terrasse de kame de Bruson	0.81	0.44 (Esthétique)	0.63
8	BAGgla002	Complexe paléo-glaciaire de Patiefray	0.69	0.53 (Esthétique)	0.61
35	BAGgla015	Glacier de cirque de la Tsessette	0.81	0.38 (Esthétique)	0.60
1	BAGgla001	Difffluence du glacier de Bagnes	0.75	0.41 (Culturelle)	0.58
3	BAGstr001	Pierre Avoi	0.81	0.35 (Esthétique)	0.58
31	BAGgla012	Verrou de Mauvoisin	0.63	0.53 (Esthétique)	0.58
29	BAGper005	Complexe de glaciers rocheux du Col des Otanes	0.88	0.25 (Esthétique)	0.57
25	BAGgla010	Vallée glaciaire en auge de la Dranse de Bagnes	0.69	0.41 (Culturelle)	0.55
27	BAGgla011	Stries glaciaires « J.-P. Perraudin »	0.69	0.38 (Culturelle)	0.54



5	BAGant001	Bisse du Levron	<b>0.56</b>	<b>0.50</b> (Culturelle)	<b>0.53</b>
2	BAGflu001	Système torrentiel du Merdenson	<b>0.56</b>	<b>0.47</b> (Esthétique)	<b>0.52</b>
18	BAGper003	Complexe périglaciaire du Col de Momin	<b>0.81</b>	<b>0.22</b> (Esthétique)	<b>0.52</b>
40	BAGflu004	Traces de la débâcle du Gietroz	<b>0.44</b>	<b>0.59</b> (Economique)	<b>0.52</b>
10	BAGflu002	Cône de déjection de Champsec	<b>0.75</b>	<b>0.25</b> (Esthétique)	<b>0.50</b>
24	BAGgla009	Moraine latérale "intermédiaire" de Corbassière	<b>0.75</b>	<b>0.25</b> (Culturelle)	<b>0.50</b>
19	BAGgla005	Lacs proglaciaires de Sovereu	<b>0.63</b>	<b>0.35</b> (Esthétique)	<b>0.49</b>
22	BAGper004	Glacier rocheux inactif de Mille	<b>0.69</b>	<b>0.28</b> (Esthétique)	<b>0.49</b>
12	BAGgla004	Moraine latérale "basse" du glacier de Bagnes	<b>0.69</b>	<b>0.25</b> (Culturelle)	<b>0.47</b>
17	BAGper002	Glacier rocheux actif du Col de la Chaux	<b>0.69</b>	<b>0.25</b> (Esthétique)	<b>0.47</b>
11	BAGflu003	Pierre à Carron	<b>0.56</b>	<b>0.35</b> (Culturelle)	<b>0.46</b>
13	BAGant002	Digues de Lourtier	<b>0.50</b>	<b>0.41</b> (Esthétique)	<b>0.46</b>
15	BAGgra003	Glissement de la Barmasse	<b>0.50</b>	<b>0.41</b> (Esthétique)	<b>0.46</b>
38	BAGgla018	Complexe de roches moutonnées de Chanrion	<b>0.63</b>	<b>0.25</b> (Esthétique)	<b>0.44</b>
36	BAGgla016	Ombilics de Tsofeiret	<b>0.50</b>	<b>0.35</b> (Ecologique)	<b>0.43</b>
26	BAGgra004	Cône mixte du Brecholay	<b>0.56</b>	<b>0.28</b> (Esthétique)	<b>0.42</b>
7	BAGper001	Glacier rocheux fossile du Mont Gelé	<b>0.56</b>	<b>0.25</b> (Esthétique)	<b>0.41</b>
30	BAGgra005	Cône d'avalanche de Madzeria	<b>0.5</b>	<b>0.31</b> (Esthétique)	<b>0.41</b>
4	BAGkar001	Dolines de Savoleyres	<b>0.44</b>	<b>0.19</b> (Ecologique)	<b>0.32</b>
6	BAGgra001	Eboulis des Attelas	<b>0.44</b>	<b>0.19</b> (Esthétique)	<b>0.32</b>
28	BAGant003	Carrière de pierre ollaire	<b>0.31</b>	<b>0.22</b> (Culturelle)	<b>0.27</b>
14	BAGgra002	Paléo-éboulement de Lourtier	<b>0.31</b>	<b>0.16</b> (Esthétique)	<b>0.24</b>
<b>MOYENNES</b>			<b>0.67</b>	<b>0.42</b>	<b>0.54</b>

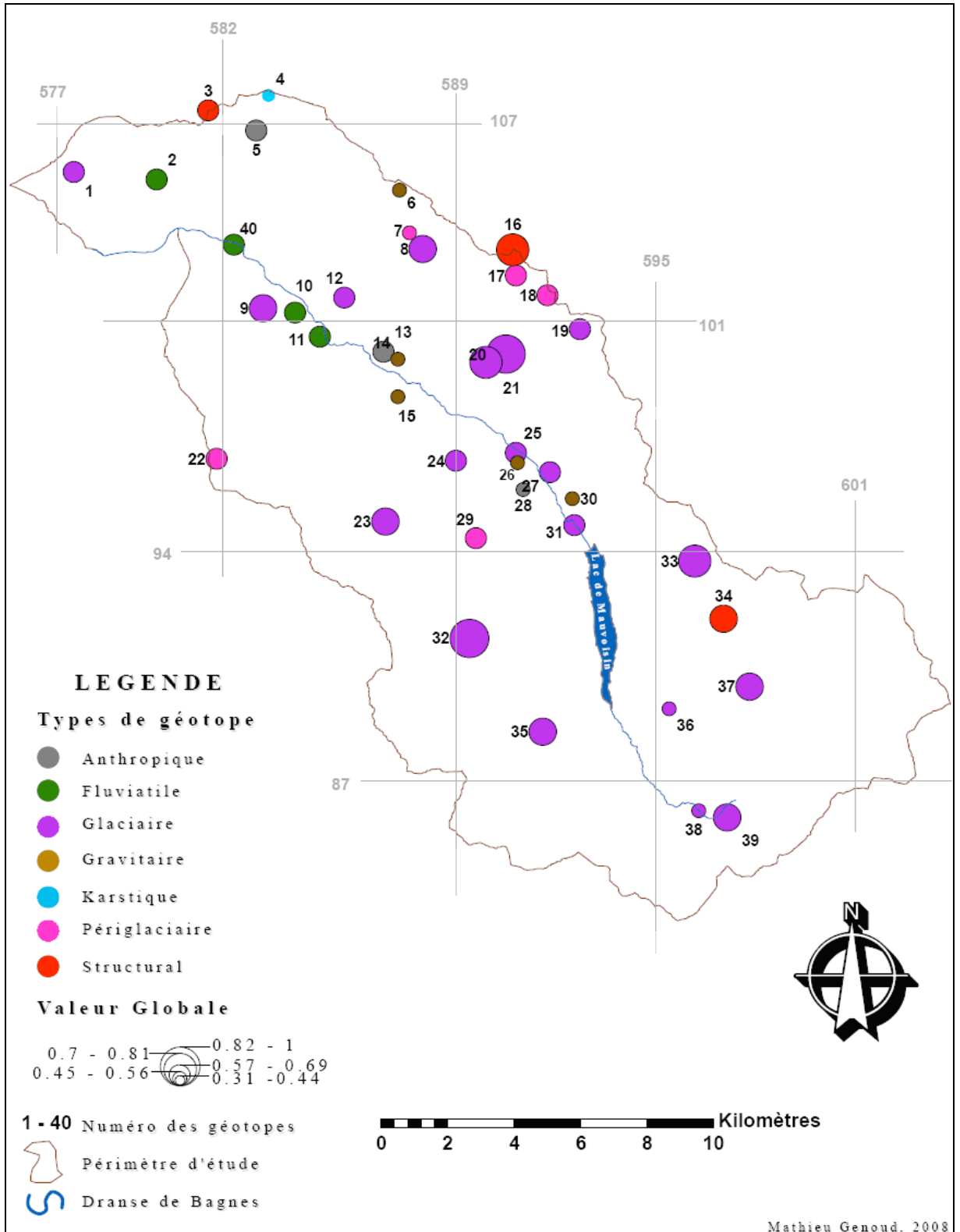
Tableau 23. : Valeur globale des géomorphosites du Val de Bagnes.

En rouge les valeurs les plus élevées, en bleu les valeurs les plus faibles.

La valeur additionnelle dominante est donnée entre parenthèses.

La ligne orange représente la moyenne de la valeur globale.

Dix-huit sites ont une valeur globale supérieure à la moyenne et pour vingt-deux d'entre eux elle est inférieure. Nous voyons que ce sont deux sites glaciaires (n° 20 et 32) qui obtiennent les meilleures valeurs scientifiques et additionnelles, ils obtiennent donc logiquement les deux meilleures valeur globale. A l'opposé, c'est le même site gravitaire (n°14) qui obtient les moins bonnes valeurs avec un site anthropique (n°28) pour la valeur scientifique. (Tableau 23.).



Carte 7 : Valeur globale des géomorphosites du Val de Bagnes.

La valeur globale des **sites glaciaires** s'étend entre 0,43 et 0,93 (Tableau 23.) et est donc relativement variable selon les sites. cinq sites obtiennent une valeur inférieure à la moyenne et dix-sept une valeur supérieure ; huit des dix meilleures valeurs globales sont obtenues par des sites glaciaires (Tableau 23.). Il semble que les sites de grande taille soient favorisés par rapport aux plus petits. L'âge des sites n'entre par contre apparemment pas en considération. D'un point de vue spatial (Carte 7.), les sites glaciaires en amont et dans la région du Lac de Mauvoisin ont pour la plupart des valeurs globales élevées. Les sites de plus petite taille (n° 36 et 38) dérogent à ce constat. La région de Louvie (n° 17 à 21) revêt une grande importance globale si l'on prend en compte le nombre de sites et leur valeur globale, le vallon dans son ensemble (site n° 20) obtient même la meilleure évaluation globale (Tableau 23.). Même dans la partie Nord du terrain, ce sont encore des sites glaciaires (n° 8 et 9) qui obtiennent les meilleures évaluations globales de la région (Carte 7.).

La valeur globale des **sites périglaciaires** est assez moyenne et ce pour l'ensemble des sites puisqu'elle varie de 0,41 à 0,57 (Tableau 23.). Ainsi, seul un site périglaciaire (BAGper005) obtient une valeur globale supérieure à la moyenne. Pour l'ensemble des sites, leur valeur additionnelle ne dépasse pas 0,28 ce qui fait baisser au total des valeurs scientifiques parfois élevée (sites n° 22 et 29 par exemple) (Tableau 23.). Leur grand intérêt scientifique est donc prétérité par leurs valeurs additionnelles. D'un point de vue spatial, ce sont ces deux sites en rive gauche de la Dranse de Bagnes qui obtiennent les meilleures valeurs globales pour ce processus (Carte 7.). Le site le plus ancien, situé le plus bas en altitude et le plus au Nord de notre terrain (n°17) obtient quant à lui la moins bonne évaluation globale pour un site périglaciaire.

Les **sites gravitaires** obtiennent la moins bonne évaluation globale pour un processus comptant plusieurs formes (Figure 13.). Elle varie entre 0,24 (valeur la plus basse de l'inventaire) et 0,46 soit toujours en dessous de la moyenne générale (Tableau 23.). Pour ce processus, les sites plus rares (cône d'avalanche et cône mixte) obtiennent de meilleures valeurs globales que des sites plus représentatifs (éboulis et paléo-éboulement). Spatialement, ces sites, situés le plus en amont de la Dranse de Bagnes, obtiennent des résultats supérieurs aux deux sites situés plus en aval.

La valeur globale des **sites fluviatiles** varie très peu, entre 0,46 et 0,52, ce qui les situe légèrement au dessous de la moyenne (Figure 13.). Les meilleurs scores sont obtenus par le site le plus en aval (n° 2) qui est le plus représentatif du type de formes fluviatiles de la région et les traces de la débâcles du Giétroz (n°40) qui a une forte composante culturelle (Tableau 23.).

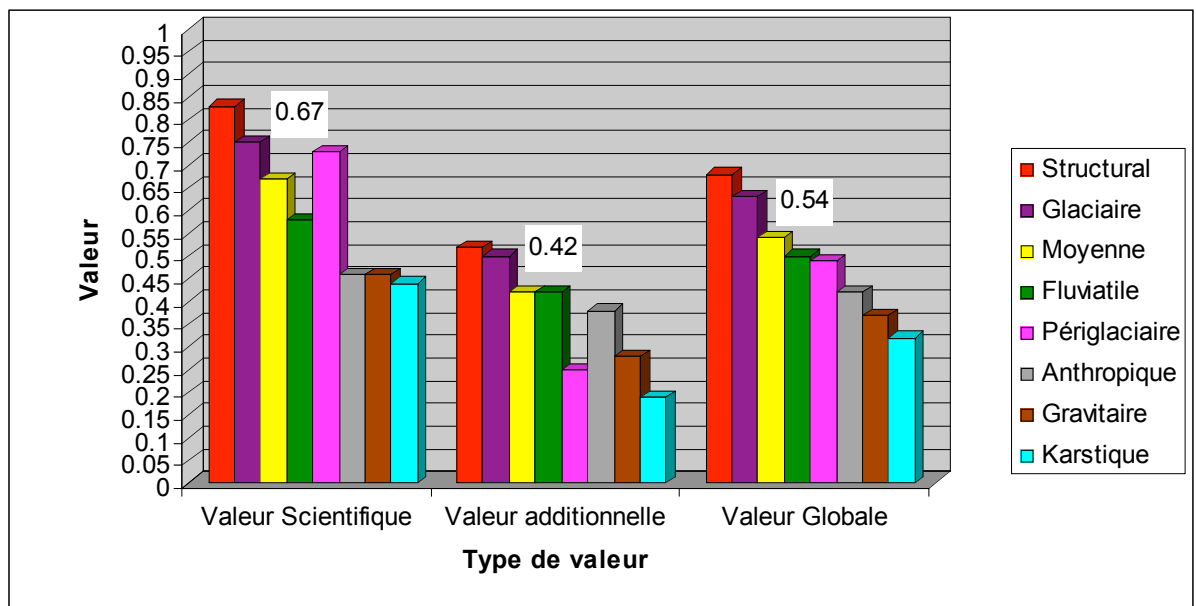
Les deux **sites anthropiques** situés dans la partie la plus anthropisée du terrain (n° 5 et 13) obtiennent des valeurs globales très proches et légèrement en dessous de la moyenne. Par contre, le troisième site (n° 28) obtient l'une des moins bonnes évaluations globales (Tableau 23.). Pour ce processus, les sites sont classés dans le même ordre pour tous les types de valeurs (scientifique, additionnelle et globale).

Les **sites structuraux** obtiennent dans l'ensemble la meilleure évaluation globale de l'inventaire grâce à des valeurs scientifique et additionnelle supérieures à la moyenne respective des deux types de valeur (Figure 13.). Les trois sites obtiennent donc une valeur globale supérieure à la moyenne des géomorphosites du Val de Bagnes ; c'est le seul processus pour lequel l'ensemble des sites obtient ce résultat (Tableau 23.).

C'est la valeur additionnelle qui conditionne la valeur globale de ces sites puisqu'ils ont tous une valeur scientifique élevée et proche (entre 0,81 et 0,88). Les deux sommets les plus importants (n° 16 et 34) obtiennent les meilleures évaluations globales pour ce processus. Ce sont des sites d'importance pour la géologie et plus particulièrement pour l'analyse et la compréhension de la formation des Alpes, alors que le site plus au Nord (n° 3) n'a pas joué le même rôle à ce niveau.

Le seul site karstique de l'inventaire (n° 4) obtient la troisième moins bonne valeur globale de l'inventaire (Tableau 23.). Par rapport aux valeurs moyennes des autres processus, il se classe toujours en dernière position (Figure 13.) notamment à cause d'une valeur additionnelle très faible (la deuxième moins bonne au total (Tableau 23.)).

En résumé, on observe que les sites structuraux et glaciaires ont respectivement les première et deuxième meilleures valeurs scientifiques moyenne et se classent également premier et deuxième pour leur valeur additionnelle globale respective ; toutes au dessus des moyennes générales scientifique et additionnelle (Figure 13.). Le seul site karstique obtient quant à lui dans les deux cas les moins bonnes évaluations. Les sites anthropiques et les sites gravitaires gardent eux aussi leur position respective, sous la moyenne, pour l'ensemble des valeurs. Les sites fluviaux restent au milieu du classement. Avec une valeur scientifique inférieure à la moyenne et leur valeur additionnelle supérieure à la moyenne (Figure 13.). Seuls les sites périglaciaires, qui présentent un grand intérêt scientifique, mais peu de caractéristiques additionnelles intéressantes, obtiennent des classements très divergents selon la valeur considérée (Figure 13.).



**Figure 13.** : Valeurs scientifique et additionnelle moyennes ainsi que Valeur globale pour chaque processus géomorphologique dans lesquels sont classés l'ensemble des géomorphosites du Val de Bagnes.

Les valeurs indiquées sont celles des moyenne de chaque type de valeur.

Les sites structuraux et glaciaires sont donc les sites les plus « intéressants » du point de vue du patrimoine géomorphologique. Les sites structuraux qui sont les « marqueurs paysagers » les plus importants dans l'environnement alpin du Val de Bagnes, sont les sites dont le caractère géomorphologique est le moins évident (ils forment en effet une catégorie de géotopes à part entière différente des géotopes géomorphologiques au sens stricte, pt. 3.2.1.). Il résultent surtout de l'histoire géologique et tectonique alpine combinée avec l'histoire glaciaire et périglaciaire quaternaire. Hormis cette catégorie particulière, les résultats obtenus ici (Figure 13.) confirment la prépondérance des glaciers dans l'histoire globale et le patrimoine au sens large inscrits dans les paysages du Val de Bagnes. C'est le processus qui compte le plus grand nombre de formes et qui obtient l'une des meilleures évaluations de l'inventaire.

Sur l'ensemble de l'inventaire, quatorze valeurs additionnelles se situent sous la valeur scientifique la plus basse et seules cinq valeurs additionnelles sont supérieures à la moyenne de la valeur scientifique. Au contraire, seules deux valeurs scientifiques sont inférieures à la moyenne de la valeur additionnelle (Figure 14.). On ne trouve que trois sites (n° 20, 21 et 40) qui ont une valeur additionnelle plus élevée que leur valeur scientifique. Ainsi, à de rares exceptions près, la valeur scientifique des géomorphosites est plus importante que leur valeur additionnelle. Du coup, la valeur globale se situe pratiquement toujours entre la valeur scientifique et la valeur additionnelle pour la plupart des géomorphosites (Figure 14.).

Il est intéressant de voir qu'il y'a certaines tendances qui sont similaires entre la valeur scientifique et additionnelle. Si la valeur scientifique augmente, la plupart du temps la valeur additionnelle suit (Figure 14.). Si ce n'est pas le cas pour les trois premiers sites, du 4<sup>e</sup> au 17<sup>e</sup>, les courbes suivent une tendance assez similaire ; de même entre les sites n°23 et 39. Dans onze cas, si la valeur scientifique du site est au-dessus de la moyenne, elle l'est aussi pour la valeur additionnelle et pour quatorze cas elles sont toutes deux en dessous de leur moyenne respective (Figure 14.). Tout comme pour la valeur scientifique des sites, la moyenne de la valeur additionnelle correspond pratiquement à sa médiane puisque dix-neuf sites ont un valeur additionnelle globale égale (4 sites à 0,41) ou supérieure à la moyenne alors qu'elle est inférieure pour vingt et un sites.

On peut donc dire qu'une valeur scientifique élevée va de pair avec une valeur additionnelle élevée, et inversement pour une majorité de géomorphosites du Val de Bagnes. Ceci est en grande partie confirmé si l'on observe les valeurs globales de chaque processus géomorphologiques (Figures 13. et 14.).

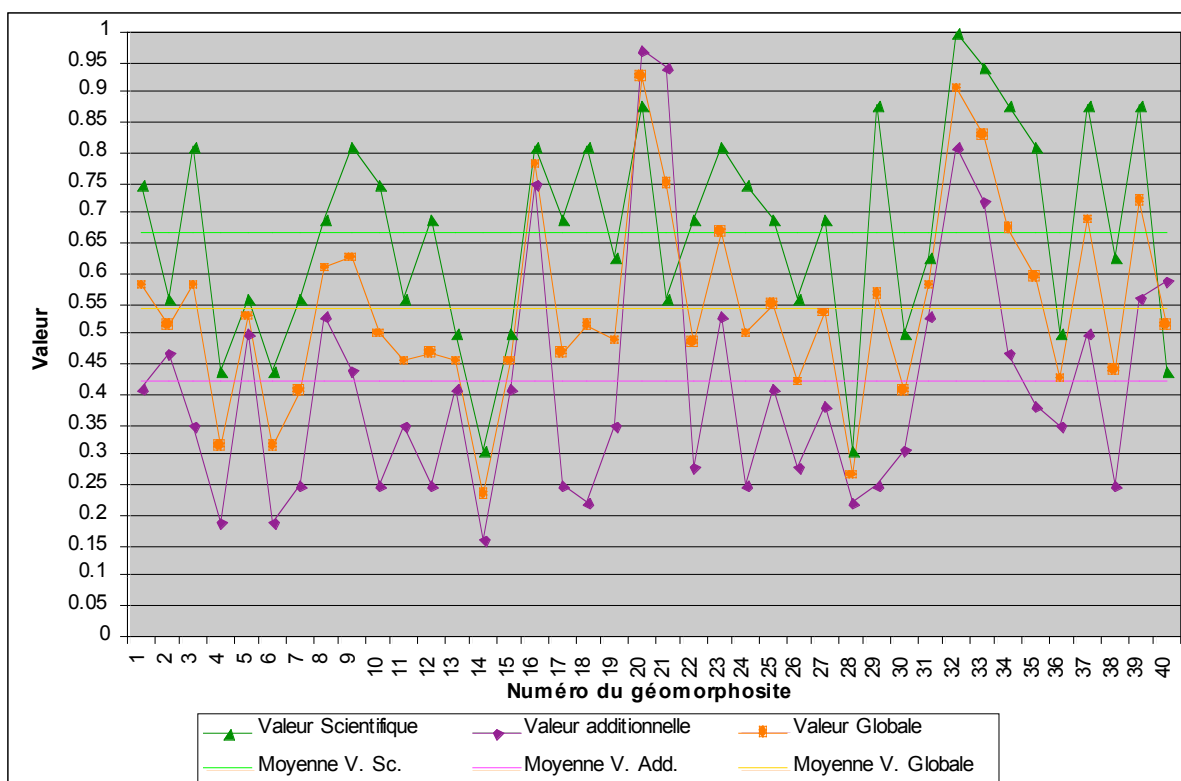


Figure 14. : Valeur Scientifique, Additionnelle et Globale des géomorphosites du Val de Bagnes.

Ceci nous permet de penser que la valeur et l'importance du patrimoine géomorphologique du Val de Bagnes a également une grande importance pour le patrimoine naturel et culturel de la vallée. Les géomorphosites de notre terrain sont donc de très bons exemples des liens qui unissent patrimoines naturels et culturels dans les paysages. De plus, les environnements périglaciaires mériteraient d'être mis en avant car ils semblent méconnus et ignorés de la société malgré des qualités esthétiques et écologiques additionnelles intéressantes en plus du fort intérêt scientifique qu'ils suscitent.

A partir de l'ensemble des résultats de l'évaluation (Tableau 23.), nous pouvons affirmer que l'ensemble des sites inventoriés constituent bien des sites de « valeur » et en ce sens peuvent tous être considérés comme des *géotopes* tels que nous les avons définis plus haut (pt. 3.2.). S'ils ne sont pas tous d'une grande valeur globale, ils ont toujours l'un ou l'autre critère d'évaluation qui mérite de les retenir en tant que géomorphosites (voir les fiches d'inventaire en annexe pour les détails). Même le paléo-éboulement de Lourtier (site n° 14), qui obtient les moins bonnes évaluations scientifiques et additionnelles (Tableau 23.), est une forme très représentative des environnements alpins et marquant fortement le paysage et donc, empreint de valeurs nous permettant de le qualifier de géomorphosite.

## 5.5. Bilan et critiques

Nous revenons ici sur les forces mais surtout sur les faiblesses de la méthode d'inventaire et d'évaluation développée par l'IGUL. Nous élaborons des propositions d'améliorations qui permettraient selon nous de diminuer les points faibles soulevés ici. Nous présentons, à la lumière de ces considérations, une conclusion partielle concernant l'inventaire et l'évaluation des géomorphosites du Val de Bagnes et les possibilités que ce travail offre dans l'optique de son utilisation pour des projets de valorisation de la géodiversité de la région.

### 5.5.1. Critique de la méthode

Globalement, **la méthode utilisée dans ce travail est satisfaisante**. Elle permet de bien mettre en évidence l'importance du patrimoine géomorphologique d'une région telle que le Val de Bagnes. Elle permet aussi de mettre en perspective l'imbrication des patrimoines naturel et culturel des paysages par une approche scientifique aisée, reproductible et relativement rigoureuse et donnant des résultats clairs et exploitables pour un large public.

Pour le présent travail, **la méthode d'inventaire a permis de proposer une liste représentative de la géodiversité du terrain**. Ceci n'avait jamais été fait pour des géomorphosites. Une liste descriptive de sites d'importance pour la réalisation d'un parc national existait (WERNER, 2001), mais elle concernait essentiellement les biotopes et a été réalisée dans une approche plus écologique et biologique sans forcément tenir compte de la géomorphologie. Le patrimoine culturel du Val de Bagnes a également été inventorié et est bien présent dans les divers sites du Musée de Bagnes ([www.bagnes.ch](http://www.bagnes.ch)). L'approche choisie ici a permis de compléter ces inventaires et d'y ajouter une composante géomorphologique et paysagère souvent absente.

**Du point de vue de l'évaluation**, il est certain que la méthode encourage à évaluer « vers le haut » les sites sélectionnés. L'idée est de relever, à travers les sites inventoriés les points forts, représentatifs ou rares, de la géodiversité locale. Il est donc préférable de ne pas être trop discriminatoire et d'attribuer des notes « positives » aux sites. Globalement, il reste tout de même un haut degré de subjectivité dans les résultats obtenus. On a en effet tendance à favoriser l'évaluation des sites sélectionnés pour en démontrer les forces.

Dans la méthode utilisée ici, les critères sont bien définis mais libre à l'auteur de l'évaluation de juger, selon son expérience et son expertise, la valeur de chacun d'eux. La méthode ne décrit pas d'échelle précise dans l'évaluation, comme cela est le cas pour la méthode de PEREIRA ET AL. (2007) ou celle de PRALONG (2005) par exemple. De telles manières de faire réduisent très probablement la subjectivité de l'évaluation et permettent une meilleure reproductibilité des résultats. La mise à jour est aussi ainsi facilitée pour d'autres auteurs par l'établissement de critères d'évaluation plus précis.

D'un point de vue général, si les critères choisis semblent donc adéquats pour caractériser la géodiversité et son importance patrimoniale, il serait néanmoins intéressant de travailler dans le sens d'un **approfondissement du détail des scores numériques pour l'ensemble des critères**, tant de la valeur scientifique qu'additionnelle. De même, une réflexion reste à mener pour la valeur éducative qui ne bénéficie que d'une évaluation qualitative. Dans le cadre de notre travail, il aurait été intéressant d'avoir une valeur chiffrée pour renforcer notre choix de sites pour les projets de valorisation.

Toutes ces remarques servent au final à **réduire la subjectivité de l'évaluation** et permettraient à la méthode de gagner en reproductibilité et en rigueur. Techniquement, il est difficile de proposer ici de telles échelles d'évaluation. Un travail important devrait pour ce faire être réalisé dans l'analyse des diverses et nombreuses manières de faire et de leur pertinence afin de proposer les meilleures échelles d'évaluation pour chacun des critères.

Nous décrivons ci-dessous plus en détail ces remarques générales pour chacun des critères de la valeur scientifique dans un premier temps, puis des valeurs additionnelles par la suite.

#### *5.5.1.1. Valeur scientifique*

L'évaluation de la valeur scientifique se base essentiellement sur le travail de terrain et le travail préparatoire sur carte et dans la littérature (pt. 4.1.). C'était pour moi la première fois que je réalisais un tel travail et mon manque d'expérience peut avoir prêté à quelques résultats. **Le travail préparatoire** fut bien encadré et, je pense, bien réalisé. **Sur le terrain**, les notes prises auraient été plus pertinentes si j'avais directement rempli des données sur des fiches d'inventaire papier, ne me concentrant que sur les points essentiels relatifs à l'évaluation. Même si j'avais à l'esprit les critères d'évaluation, il m'a parfois fallu traduire des observations en évaluation qui cadraient avec ces critères. D'autre part, n'ayant pas vraiment de point de comparaison avec d'autres travaux, il est assez sûr que l'évaluation a été légèrement biaisée par ma subjectivité.

L'évaluation de **l'intégrité** des formes est **parfois délicate**. La dynamique naturelle du processus géomorphologique permet à la fois d'avoir une forme visible et lisible dans le paysage mais devrait pénaliser l'intégrité du site. Dans le présent travail, l'activité du site a rarement été considérée comme dommageable à son intégrité. D'autres processus se combinant sur un même site peuvent avoir pénalisé ce critère, mais ce sont surtout les activités et impacts humains qui ont le plus fait baisser ce critère. C'est ici un choix personnel d'évaluation. La méthode ne donnant pas d'échelle d'évaluation, il m'a semblé qu'un processus actif et une dynamique géomorphologique visibles apportaient plus à un site qu'ils ne l'endommageaient. N'oublions pas que nous avons voulu inventorier ici tant les formes que les processus géomorphologiques. Les paysages étant en constante évolution, les formes paysagères sont elles aussi appelées à évoluer et l'appréciation de cette dynamique est une composante importante de l'analyse géomorphologique d'un site. Une précision dans l'échelle d'évaluation numérique serait ainsi probablement souhaitable. Il serait aussi intéressant de différencier atteintes humaines et naturelles et de pouvoir moduler le critère d'intégrité en fonction de l'origine des dégâts.



Pour les critères de **représentativité et de rareté**, la méthode d'évaluation a un peu tendance à les mettre en opposition. C'est du moins l'interprétation que j'en ai fait certaines fois. Il m'a fallu évaluer un bon nombre de site pour remettre cette façon de faire en question. Les résultats de l'inventaire s'en ressentent puisque nous avons observé une certaine tendance à avoir un lien inversement proportionnel entre rareté et représentativité pour un même site (pt. 5.1.2). Si les processus sont très représentatifs de la géodiversité, certaines formes sont plus rares que d'autres à l'intérieur d'un processus donné. Cette réalité là n'a peut-être pas été bien mise en évidence ici. Mais plus qu'un problème de méthode, c'est surtout un problème d'interprétation de celle-ci de ma part qui influence ce résultat. A nouveau, une précision des valeurs numériques à attribuer pour chacun des critères formant ces deux valeurs aurait probablement permis de mieux limiter ce biais.

L'évaluation de la **valeur paléogéographique** par cette méthode est intéressante pour caractériser le rôle de l'histoire des formes géomorphologiques dans la compréhension de l'histoire plus globale de la Terre. Dans notre cas, cette dernière concerne essentiellement l'histoire de l'orogénèse alpine et de son érosion par les glaciers. Ainsi, cette valeur est surtout intéressante pour comprendre l'imbrication des histoires « anciennes » (à l'échelle humaine) dans le modelé des paysages du Val de Bagnes. Elle est par contre moins pertinente pour évaluer l'histoire récente de l'évolution des paysages. Il serait intéressant dans ce sens de réfléchir à étendre ce critère à cette histoire actuelle et pourquoi pas future de l'évolution des paysages. Certains sites peuvent en effet servir à montrer l'évolution future probable de ce que deviendront les paysages de la vallée, mais cette force n'est pas prise en compte ici.

#### 5.5.1.2. Valeurs additionnelles

L'évaluation des valeurs additionnelles est probablement **la partie qui pose le plus de problèmes dans cette méthode**. C'est en effet un travail relativement délicat à effectuer qui fait appel à des domaines de connaissances variées qui dépassent pour la plupart les compétences d'un géographe (en tous cas de celui ayant réalisé le présent inventaire !). La **valeur esthétique** tout comme la **valeur écologique** sont relativement aisées à évaluer avec un bon travail de terrain mais pourraient être complétées et précisées facilement par des spécialistes dans ces domaines. La **valeur économique** est parfois difficile à déterminer, ne sachant pas bien où s'arrête la limite entre produits directs et produits dérivés. Finalement, **la valeur culturelle** fut la plus difficile à évaluer et probablement celle qui mériterait le plus de travail supplémentaire. Ainsi, pour bien faire, il faudrait faire évaluer par un expert dans chacun des domaines concernés (biologiste, historien, anthropologue, sociologue, économiste) les valeurs additionnelles obtenues ici.

Le **critère esthétique** est probablement le seul qui ne pose pas ce genre de problème de connaissance. Il est par contre fortement influencé par la sensibilité et la subjectivité de l'auteur de l'évaluation malgré l'établissement de critères précisant la notion d'esthétique paysagère. Afin de diminuer cette subjectivité, une échelle d'évaluation plus précise est nécessaire. Celle développée par PRALONG (2005) pour établir la « valeur scénique » d'un site semble être un bon exemple d'amélioration possible. Les échelles numériques peuvent toujours être adaptées au terrain mais donnent une bonne idée indicative permettant de renforcer la rigueur de l'évaluation de cette valeur.

Les critères composant la **valeur économique** sont mal adaptés à des sites dans un milieu naturel peu anthropisé tel que le Haut Val de Bagnes. Cette valeur discrimine en effet la plupart des valeurs additionnelles de l'inventaire. Travaillant sur un terrain à fort potentiel touristique mais connu pour être sous-exploité (pt. 2.1.3.), il serait plus intéressant d'évaluer la **valeur économique potentielle** des sites tel que le propose PRALONG (2005), plutôt que la valeur économique actuelle.

En effet, la méthode d'évaluation touristique des géotopes que PRALONG a développé permet : « *d'évaluer les valeurs touristiques et d'exploitation des sites géomorphologiques dans un contexte touristique et de loisirs* » (PRALONG 2005) ce qui semble plus pertinent pour nous. Ceci est aussi vrai afin d'établir une valeur touristique qui reflète mieux le potentiel de développement d'activités géotouristiques autour des sites inventoriés ici dans un contexte de proposition d'exploitation géotouristique future des sites tel que pensé dans le présent travail.

On peut dire que les phénomènes naturels « catastrophiques » jouent un rôle important sur la **valeur culturelle** en général. Il semble que les humains échappent, ou gèrent plus facilement les processus gravitaires, souvent mieux confinés en un lieu précis, que les processus fluviaux ou glaciaires dont l'influence est géographiquement plus étendue. Les infrastructures humaines tiennent en partie compte des dangers naturels liés à la gravité, mais ne peuvent éviter des événements rares et dévastateurs d'origine glaciaire ou fluviale. On peut donc penser que le processus gravitaire est mieux intégré à la conscience locale, qu'il fait partie du mode de vie de la région. Pour preuve, la plupart des infrastructures de protection concerne ce genre de processus. Pourtant, dans l'évaluation faite ici, les critères pris en compte ne reflètent pas cette réalité. Les sites gravitaires ont une valeur culturelle faible. Au contraire, les processus qui marquent durablement les mémoires par des événements rares mais de grande ampleur, comme les inondations ou les débâcles, obtiennent une valeur culturelle supérieure.

Plus globalement, la méthode d'évaluation de la valeur culturelle qui ne considère que **la valeur du critère dominant** comme valeur culturelle globale semble judicieuse. Comme nous l'avons déjà dit, il est en effet très rare qu'un site combine plusieurs critères culturels. Si tel est le cas, alors cette façon de faire aura tendance à défavoriser le site en question. Mais, en ce qui concerne le Val de Bagnes, la méthode appliquée ici rehausse la moyenne de la valeur culturelle des sites de 0.18 point, passant de 0.19 (méthode prenant en compte la moyenne de l'ensemble des critères) à 0.37 (prise en compte uniquement du critère dominant). Ces résultats semblent mieux refléter la réalité de l'importance culturelle des formes et processus géomorphologiques de la région. Néanmoins, cette méthode donne peut-être trop d'importance culturelle à des sites n'ayant qu'un critère fort par rapport à des sites ayant une valeur pour plusieurs critères culturels. Comme le propose FOURNIER (2007) il pourrait ainsi être intéressant de prendre en compte le critère dominant et le critère le plus faible sur les quatre et de faire la moyenne pour obtenir la valeur culturelle. Ainsi, les sites à haute valeur culturelle (pour plusieurs critères) seraient moins préférentiels ; l'importance culturelle globale serait peut-être ainsi mieux mise en évidence que par la prise en compte du seul critère dominant.

Peu importe la méthode d'évaluation, je pense que **les résultats obtenus ici pour la valeur culturelle correspondent à un minimum** pour l'ensemble des sites. Seuls ceux relatifs à la débâcle du Giétroz sont assez bien évalués. Pour les autres sites, un travail important de recherche bibliographique et d'archives pourrait sans aucun doute apporter encore beaucoup d'éléments pour étayer la valeur culturelle des géomorphosites du Val de Bagnes. En plus des sources qui me sont inconnues, un certain nombre d'entre elles n'ont pu être consultées (faute de temps ou de disponibilité des documents). Je suis donc conscient que l'évaluation de la valeur culturelle est probablement un point faible du travail présenté ici.

Pour ce qui a trait aux **fiches d'inventaire** réalisées en annexe, leur point fort est de donner des appréciations tant quantitatives, comme dans le présent travail, que qualitatives. Les fiches sont très complètes et fournissent une mine d'informations précises pour chaque site, utiles à plusieurs égards. Un minimum de connaissances en géomorphologie et en sciences de la Terre sont néanmoins nécessaires pour tirer un maximum de ces fiches, dont les informations ne sont pas vulgarisées et donc pas forcément accessibles pour tout le monde. Elles offrent toutefois un complément d'information nécessaire aux résultats, quelques fois un peu réducteurs, obtenus ici. Une autre force de ces fiches est de faire partie d'une base de données facilement mise à jour et dont le développement est en cours.

Dans le présent travail, certains extraits de cartes pourraient être précisés, notamment lorsqu'il s'agit de complexe de formes sur un même site afin de donner une meilleure idée de celui-ci. Pour rendre l'information meilleure, un plus grand nombre de schémas explicatifs seraient pertinents à ajouter également.

Je trouverai personnellement intéressant qu'il existe un jour une base de données interactive et accessible, localisant les géomorphosites (valaisans, romands ou même suisses) sur une carte créée dans un SIG. En cliquant sur le site, on aurait alors accès aux informations présentées sur les fiches d'inventaire. De même des recherches à partir d'une base de données en ligne nous redirigeraient sur les sites et la carte afin d'obtenir les informations désirées. Ce système fonctionne d'ailleurs déjà sur le site *randonature.ch* par exemple pour un large réseau de sentiers didactiques en Romandie. Nous proposons plus bas quelques projets de valorisation (Chapitre 6.) qui vont d'ailleurs dans cette direction.

### 5.5.2. Conclusions

Le travail d'inventaire et d'évaluation de géomorphosites réalisé ici donne une image globale de la géodiversité du Val de Bagnes, de son importance scientifique, écologique, esthétique, et culturelle. **Il reflète donc bien les différentes particularités du patrimoine géomorphologique bagnard et les liens qui l'unissent avec le patrimoine au sens large dans les paysages.** Son approche géomorphologique comble une lacune dans l'inventorisation de ce patrimoine au sens large et (re)donne à la géomorphologie son importance dans l'appréciation de la richesse naturelle de la région. Les fiches d'inventaire (en annexe) donnent une appréciation tant quantitative que qualitative de cette richesse naturelle et sont un excellent outil pour en apprécier les particularités.

**L'inventaire** couvre en effet l'ensemble des principaux processus géomorphologiques de la région. Cependant, il n'est pas exhaustif au niveau des formes inventoriées.

Pour des raisons de temps, d'accès aux informations et probablement aussi d'inexpérience, certaines formes marquant fortement les paysages du Val de Bagnes n'ont pas été inventoriées ici. Par exemple, les épaulements sont des formes glaciaires importantes et qui ont joué un rôle non négligeable sur l'établissement et l'exploitation humaine de la vallée ; on peut penser à l'épaulement de Sarreyer par exemple. Nous pensons que les divers types de processus sont un bon point de départ pour « décortiquer » l'entier de la vallée et répertorier l'ensemble de la géodiversité locale.

De plus, dans l'optique de se servir d'un tel inventaire **pour l'aménagement du territoire**, il serait intéressant d'inventorier les formes semblables à celles décrites ici mais volontairement laissées de côté. Nous n'avons en effet inventorié ici qu'une ou deux formes identiques (« marges proglaciaires » par exemple) qui présentaient les caractéristiques les plus représentatives ou rares de la région. Un certain nombre de formes « identiques », d'un point de vue générique, à celles inventoriées ici mériteraient donc encore un travail descriptif et analytique si l'on souhaitait connaître l'ensemble de la diversité géo(morpho)logique du Val de Bagnes. Des sites de grande importance, Le Plan de Lires dans le vallon du Crêt par exemple, m'ont également échappé et l'inventaire pourrait déjà être étoffé de quelques sites supplémentaires avec une nouvelle campagne de terrain.

Il reste donc, après ce travail, un certain nombre de formes géomorphologiques à mettre en évidence pour donner une image encore plus complète de la géodiversité du Val de Bagnes. Dans ce sens, **le présent travail est donc plus une première étape dans la caractérisation de la géodiversité de cette vallée alpine**. Il peut servir de base et être aisément complété si besoin, en se servant idéalement de la même méthode, pour alimenter la base de données géomorphologiques en partie reproduite sur les fiches d'inventaires en annexe.

Du point de vue de **l'évaluation**, on peut dire que **la valeur scientifique de la géodiversité du Val de Bagnes est élevée**. Souvent combinée à des intérêts additionnels non négligeables mais mal connus et peu, voire pas, exploités, l'inventaire réalisé ici permet d'affirmer que **le Val de Bagnes possède une richesse naturelle importante caractérisée ici par la valeur globale des géomorphosites**. Cette richesse est en interaction avec le patrimoine culturel bagnard et forme, avec celui-ci, **un « paysage culturel intégré »** (PANIZZA 2003 :15) **remarquable**. Nous confirmons donc par ce travail d'évaluation l'idée, émise au début de ce travail (pt. 1.2.1.), que nous nous faisons de l'importance de la valeur de la diversité géo(morpho)logique du Val de Bagnes. Sur l'ensemble du terrain, des sites d'importance géomorphologique sont observables. Soit par leur unicité, leur beauté, leur importance écologique, scientifique ou culturelle et parfois pour toutes ces raisons à la fois, **les géomorphosites du Val de Bagnes confèrent à l'ensemble de la vallée des paysages de grande valeur**.

Ces conclusions intermédiaires nous permettent donc d'affirmer que **le Val de Bagnes est un lieu propice à la valorisation de la géodiversité alpine**. Il offre de nombreuses possibilités grâce à une concentration d'une diversité de formes et de processus géomorphologiques en son sein. L'attrait touristique grandissant pour des paysages naturels et culturels préservés peut être satisfait ici autour des géomorphosites que nous avons inventoriés. Le présent travail nous permet donc d'envisager, autour de cette géodiversité, divers projets de valorisation géotouristique, mais aussi de vulgarisation pour l'éducation à l'environnement, que nous développons dans la troisième et dernière partie de ce travail (pt. 6.).

# TROISIÈME PARTIE

## CHAPITRE 6. PROJETS DE VALORISATION

Dans cette troisième et dernière partie du travail, nous présentons quelques projets de valorisation des paysages du Val de Bagnes au travers des sites inventoriés et évalués dans la deuxième partie (Chapitre 5.). Par ces exemples, nous souhaiterions faire découvrir la composante géomorphologique des sciences de la Terre et des paysages, et donc, par la sensibilisation du public garantir la préservation et la pérennité de l'utilisation didactique de la géodiversité locale. Dans le cadre de ce travail, les projets proposés resteront à l'état d'idées, mais sont pensés pour être potentiellement améliorés et peaufinés afin de pouvoir être mis en œuvre par la suite sur le terrain.

N'ayant pas assez de temps pour mettre en place l'ensemble de ces projets, nous présentons ici les principaux objectifs que nous souhaiterions atteindre, les apports pédagogiques potentiels et les sites retenus pour les différents projets géotouristiques ou d'éducation à l'environnement. Un gros travail resterait donc à faire pour la réalisation concrète des projets et leur mise en œuvre.

### 6.1. Introduction

Il existe, en Suisse, **un contexte global dans lequel un grand nombre de régions veulent se positionner sur le plan touristique et marketing autour de leurs paysages au sens large** (pensons simplement au nombre de nouveaux parcs projetés dans le pays). Ainsi, si l'on veut que les projets développés ici soient durables, tant dans le temps que du point de vue du développement socio-économique de la région, ils doivent être réfléchis de façon à être évolutifs et respectueux de l'environnement et des envies et besoins de la population locale, l'idée étant que ces projets intégrés au développement régional permettent d'atteindre ces objectifs sur plusieurs (dizaines ?) d'années.

**Dans le contexte du Val de Bagnes**, nous espérons que la mise en place du Géoparc puisse permettre une telle approche durable. Ainsi, nous nous proposons, dans le cadre de ce travail, d'amener à ce projet quelques idées pour enrichir le contenu de l'offre géotouristique locale. Concrètement, nous avons opté pour une valorisation de la géodiversité « par produits » destinés aux divers publics potentiels (pt. 4.2.). Le Géoparc a déjà une approche de valorisation géotouristique globale (pt. 3.7.) dans laquelle nous nous intégrons partiellement. Les projets présentés ici traiteront ainsi de la « troisième histoire » des paysages, celle du façonnement de ces derniers, car c'est elle que la géomorphologie concerne tout particulièrement. Nous y ajouterons, lorsque cela est possible, une composante plus anthropique afin de mettre en avant l'idée « de paysage culturel intégré » (pt. 3.1.1) que caractérisent les géomorphosites.

Afin de présenter des projets dont le potentiel de réalisation sur le terrain est réel, **nous avons au préalable consulté l'avis de divers acteurs locaux et professionnels dans le domaine du géotourisme** : guides de montagnes et accompagnateurs de moyenne montagne, responsable du futur Géoparc, association de protection de la nature, société spécialisée dans le développement de produits géotouristiques ou chercheurs dans les environnements alpins<sup>39</sup>. Les divers points développés plus bas reflètent ainsi la réalité telle que perçue et vécue par ces acteurs.

Ceci nous a permis de mieux cerner les réalités du terrain, les enjeux et les potentiels du développement géotouristique régional mais également les attentes dans la région. Malheureusement, aucun travail avec la population locale n'a pu être mené dans ce cadre.

### **6.1.1. Potentiel de valorisation des géomorphosites du Val de Bagnes**

Après le travail d'inventaire et d'évaluation des géomorphosites, nous pouvons affirmer que la richesse de la géodiversité du Val de Bagnes est importante (pt. 5.5.2). Répartie de façon relativement homogène sur l'ensemble du territoire, elle offre de nombreuses possibilités de projets de valorisation géotouristique. Les nombreux sentiers et les diverses voies d'accès sur le terrain augmentent encore ce potentiel. Un nombre de touristes élevé et de plus en plus attirés par la découverte d'une nature et d'une culture authentiques nous permet de croire que le potentiel géotouristique du Val de Bagnes est très important.

Si quelques sites pourraient faire l'objet de projets pour eux-mêmes, il nous semble toutefois que **la valorisation du potentiel géotouristique du Val de Bagnes doit se faire à l'échelle de la région dans son ensemble et non autour de sites isolés ou pris individuellement**. Selon cette approche, il est ainsi possible de développer des projets autour de différents thèmes, adressés à des publics différents et ce sur l'ensemble du territoire. C'est cette approche thématique que nous développons ici car nous pensons que c'est celle qui tire profit au maximum de la géodiversité locale.

**Les trois sites avec un potentiel de valorisation propre sont :**

- le vallon de Louvie (BAGgla006) ;
- le système glaciaire de Corbassière (BAGgla013) ;
- la carrière de pierre ollaire (BAGant003).

---

<sup>39</sup> François Perraudin, Rachel Man, François Baillifard, Gilles Cottet, Emmanuel Reynard, Christophe Lambiel, ProNatura Valais.

**Les deux premiers** sont des sites qui regroupent une telle géodiversité qu'ils constituent des destinations géotouristiques à eux seuls. De grande taille et d'une grande beauté, ils ont l'avantage d'être desservis par plusieurs sentiers et itinéraires alpins et de disposer de possibilités de logement sur le site même. Une approche telle que celle proposée pour le projet de la débâcle du Giétroz (pt. 6.3.) semble être la plus appropriée pour ces deux sites qui feraient l'objet d'un « sentier didactique » à eux seuls. Pour chacun d'eux, on pourrait créer une brochure (un livret-guide) qui guide les touristes sur les sentiers existants en mettant en évidence les points forts décrits, par exemple dans les fiches d'inventaire et la base de données en annexe. Il serait possible d'y valoriser la quasi-totalité des processus géomorphologiques caractérisant le Val de Bagnes et de toucher un public de randonneurs attirés par la nature et prêts à éventuellement passer une nuit en cabane.

Pour **la carrière de pierre ollaire**, le futur Géoparc souhaite déjà en faire un site d'intérêt géotouristique (BAILLIFARD & DELAMORCLAZ 2006). L'idée serait de proposer une visite virtuelle de la carrière et de la mine qui sont inaccessibles aujourd'hui. Grâce à la technologie moderne (le LIDAR par exemple) il est possible de créer une animation en 3 dimensions très réaliste qui permettrait de visiter virtuellement ce haut lieu du Val de Bagnes. On pourrait intégrer ce projet à l'intérieur du Musée de la pierre ollaire de Champsec afin d'offrir une attraction supplémentaire à ce lieu pour un public attiré par l'histoire et la culture bagnardes.

### 6.1.2. Projets de valorisation

Les projets présentés ci-dessous sont conçus autour des **trois thèmes centraux** suivants :

- Les environnements périglaciaires ;
- La débâcle du Giétroz de 1818 ;
- Les paysages glaciaires et paraglaciaires du Val de Bagnes ;

Ces thèmes regroupent les principaux potentiels géotouristiques que l'inventaire réalisé ici nous offre. **Ils exploitent l'importance scientifique des paysages** du Val de Bagnes (environnements périglaciaires), **la diversité et la richesse des paysages** de la région (paysages glaciaires et paraglaciaires), ainsi que **la composante historique et culturelle** des formes et processus géomorphologiques de la région (débâcle du Giétroz). Ils peuvent tous servir à alimenter le contenu de l'offre géotouristique du Val de Bagnes. Nous souhaiterions, tant que faire se peut, intégrer au maximum à ces thèmes centraux la composante humaine du paysage et mettre en lien le patrimoine géomorphologique avec le patrimoine culturel et l'utilisation du territoire.

Chacun des projets est pensé selon **un mode de valorisation différent**. Le projet autour des environnements périglaciaires se décline sous forme de panneaux didactiques (pt. 6.3.), alors que celui sur la débâcle du Giétroz se présente sous forme d'un livret-guide pour les touristes (pt 6.4.). Deux projets sont présentés en ce qui concerne les paysages glaciaires et paraglaciaires. Un premier projet (pt. 6.5.) se veut plus axé sur l'éducation à l'environnement dans les milieux scolaires.

Il s'agirait de créer un supplément au manuel scolaire du Département de l'Instruction Publique du canton du Valais utile pour des cours de terrain ou des présentations dans les classes d'écoles primaires. Basé sur des exemples du Val de Bagnes, ce projet serait une des bases de l'explication des paysages alpins qui s'inscrirait parfaitement dans le programme de « Connaissance de l'Environnement » souhaité par les autorités du canton (MUDRY ET AL., 1989). Un second projet vise les guides et accompagnateurs de montagne ou tout autre acteur impliqué dans des projets géotouristiques dans le Val de Bagnes. Il se concrétise par la création d'une base de données interactive et géoréférencée donnant accès aux principales caractéristiques des paysages glaciaires du Val de Bagnes (pt. 6.6.).

Ce sont donc **quatre projets** de valorisation axés sur et autour du travail d'inventaire et d'évaluation des géomorphosites du Val de Bagnes qui sont présentés ci-dessous.



## 6.2. Projet 1 : Les environnements périglaciaires

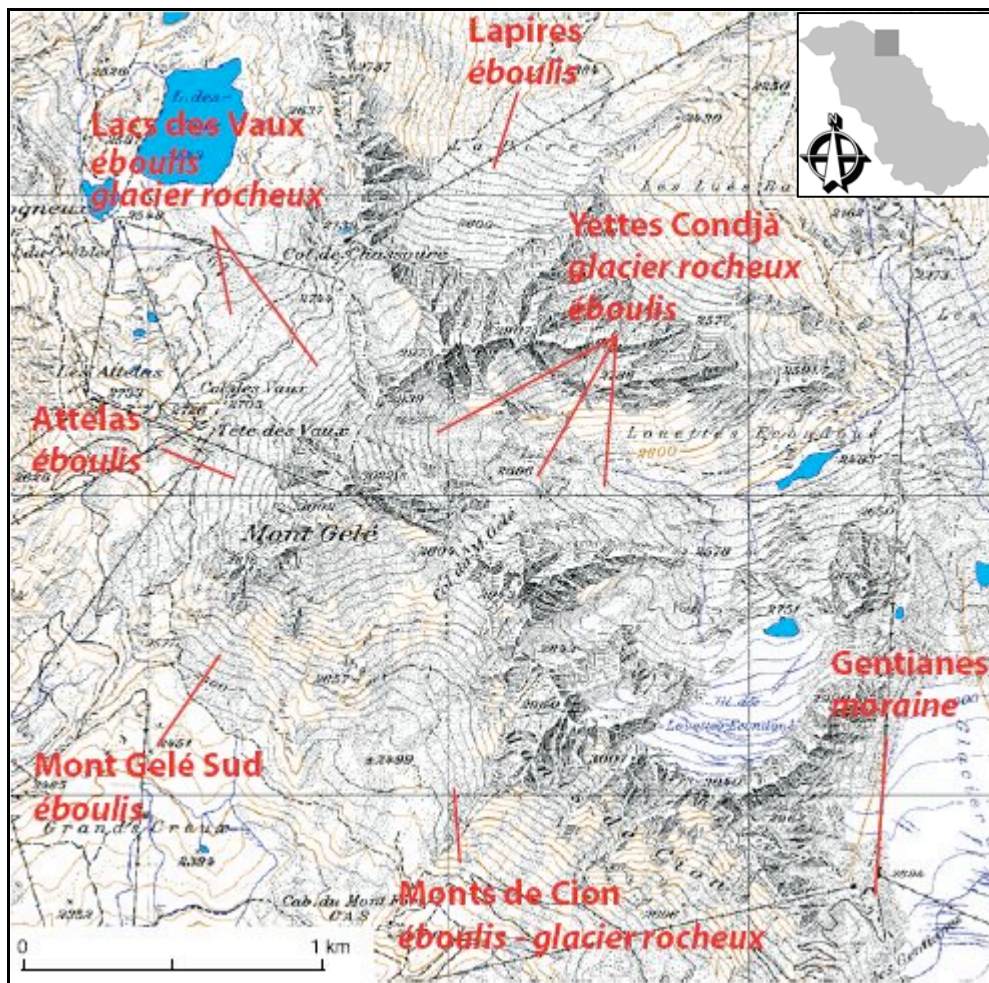
Le Val de Bagnes est un lieu très important pour la recherche sur les environnements périglaciaires dans l'arc alpin helvétique. L'Institut de géographie de l'Université de Lausanne (IGUL) y mène des recherches depuis plusieurs années<sup>40</sup>. On tente autant de comprendre la dynamique de ces environnements dans divers contextes géomorphologiques que d'analyser l'évolution du pergélisol dans le contexte des changements climatiques. Si certains buts recherchés relèvent de la recherche fondamentale, il existe un large spectre d'applications pratiques, notamment en ce qui concerne les infrastructures humaines dans ces environnements ou le domaine des dangers naturels.

Ce projet n'est pas essentiellement basé autour de l'inventaire réalisé ici. Néanmoins, certaines formes périglaciaires et gravitaires inventoriées ici font l'objet de recherches scientifiques dans le domaine du pergélisol. Ces formes ont toutes une valeur scientifique relativement élevée mais semblent être méconnues du grand public (voir pt. 5.4.). L'éboulis des Attelas (BAGgra001) a permis la compréhension de la répartition du pergélisol dans les terrains sédimentaires (LAMBIEL, 2006a) et fait l'objet de travaux actuels notamment pour le monitoring de l'évolution du pergélisol. De même le glacier rocheux inactif des Savolaires (BAGper004) fait partie du réseau national de suivi de l'évolution du pergélisol dans les Alpes (Projet PERMOS). Le glacier rocheux actif du Col de La Chaux (BAGper002) est quant à lui un lieu d'étude pour comprendre les relations entre glaciers et pergélisol.

En plus des sites faisant partie du présent inventaire, d'autres lieux de la région du Mont-Gelé – Mont-Fort constituent un réseau important de sites de grand intérêt à l'échelle de l'arc alpin pour l'étude des environnements périglaciaires. C'est le cas de : la moraine latérale du glacier de Tortin au Col des Gentianes, du glacier de La Chaux, du glacier rocheux des Yettes-Gondja, des éboulis et glaciers rocheux du Lac des Vaux, des éboulis sur les pentes Sud du Mont-Gelé ou des Monts de Cion et de l'éboulis des Lapires (Carte 8.). Ce réseau de sites présente donc un fort potentiel de valorisation géotouristique basée sur les tenants et aboutissants de la recherche sur les environnements périglaciaires.

---

<sup>40</sup> Voir à ce sujet le site de l'IGUL : [www.unil.ch/igul](http://www.unil.ch/igul), rubrique « Recherche / Etudes alpines / Pergélisol » .



Carte 8. : Les sites de recherches sur les environnements périglaciaires dans la région Mont-Gelé – Mont-Fort (Tiré de LAMBIEL & DELALOYE 2005).

### 6.2.1. Valorisation proposée

En collaboration avec les chercheurs concernés de l'IGUL et l'entreprise Téléverbier SA., il serait intéressant de créer, à l'intérieur du domaine skiable de Verbier/Mont-Fort, un ensemble de panneaux didactiques autour de l'importance des environnements périglaciaires de la région. L'idée serait d'expliquer aux touristes (skieurs en hiver et randonneurs estivaux), non seulement le type et les applications des recherches effectuées dans la région mais également l'importance du domaine périglaciaire sur le domaine skiable qu'ils fréquentent et dans les Alpes en général, ainsi que les impacts potentiels de l'évolution du pergélisol dans le contexte des changements climatiques. L'impact humain sur les formes et processus périglaciaires pourrait également être mis en avant (voir notamment LAMBIEL & REYNARD, 2002).

**Les forces** de ce projet sont qu'il :

- existe une grande quantité d'information disponible (offre);
- touche un public cible hétéroclite très nombreux et curieux (demande);
- exploite des infrastructures existantes et donc a un impact paysager moindre ;
- serait développé dans une région très facilement accessible ;
- participe à la valorisation de milieux aussi méconnus qu'importants (le pergélisol occupe 5 à 6% du territoire suisse et est de plus en plus médiatisé dans le contexte des changements climatiques et des dangers naturels dans les Alpes) ;
- apporterait une plus-value aux recherches scientifiques ainsi qu'au domaine skiable ;
- participe à un effort de vulgarisation scientifique et d'éducation à l'environnement souhaitable en géomorphologie et plus spécifiquement dans le domaine périglaciaire.

Le projet serait articulé autour de **cinq thèmes principaux** couvrant l'ensemble des axes de recherches menées dans la région :

- Les environnements périglaciaires ;
- La distribution du pergélisol dans les éboulis ;
- Les relations glaciers pergélisol ;
- Le suivi des glaciers rocheux ;
- Le monitoring thermique du pergélisol.

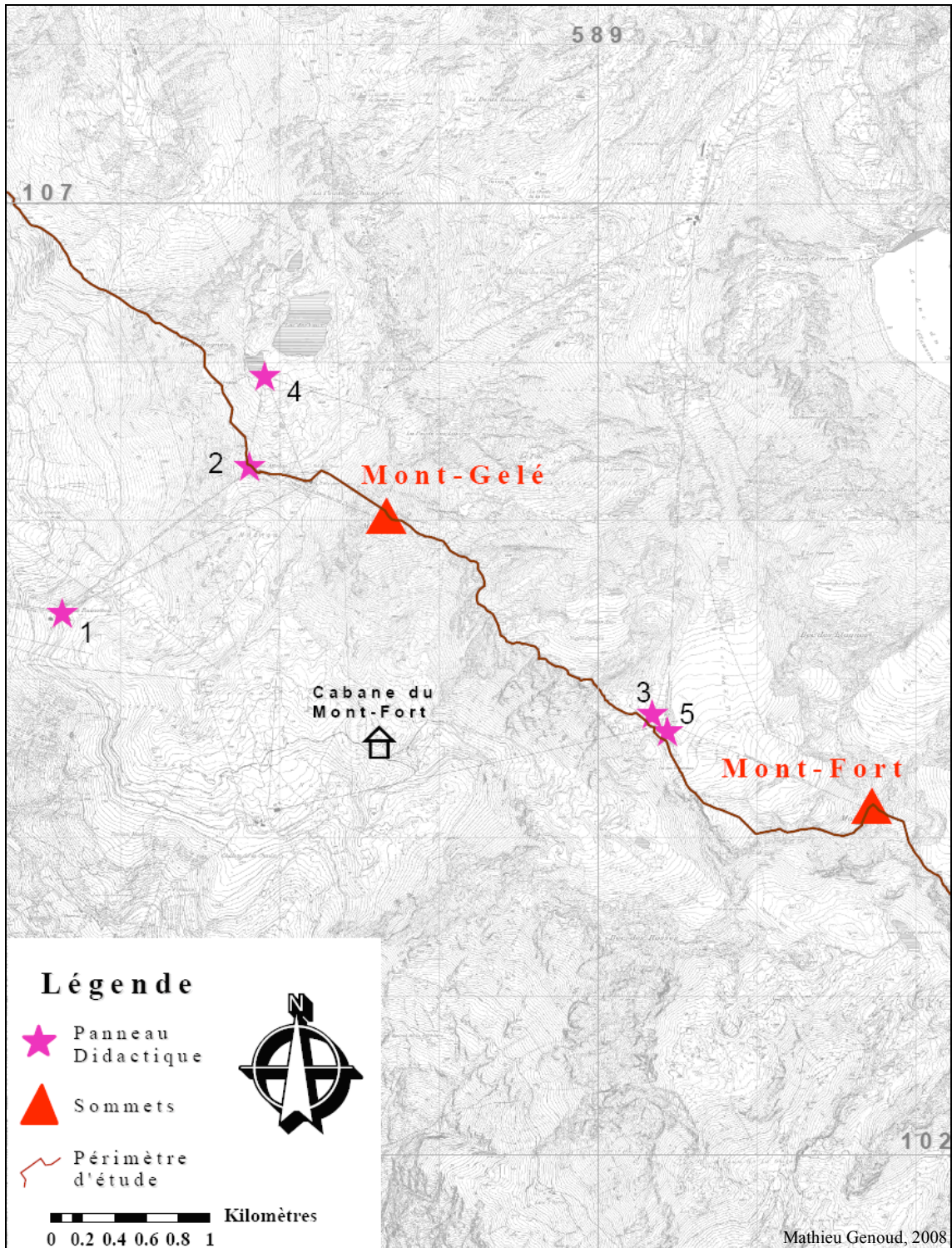
Pour chacun de ces thèmes un (ou plusieurs) panneaux didactiques peuvent être édités et placés à des endroits pertinents sur le domaine skiable de la station de Verbier. On choisira de préférence les infrastructures des remontées mécaniques disposées dans la région illustrée sur la Carte 8. pour poser les panneaux. Ces endroits sont en effet les plus accessibles et obligatoirement fréquentés par les touristes. Les panneaux bénéficieraient alors d'un maximum de visibilité et ne nuiraient ni au paysage ni aux itinéraires de ski ou de randonnées.

La plupart des panneaux peuvent être construits en prenant comme base la présentation faite sur le site de l'IGUL<sup>41</sup> ou dans l'article de LAMBIEL ET DELALOYE (2005) (et les articles connexes en bibliographie). Un effort de vulgarisation des principaux concepts utiles devra y être ajouté (définition des termes, illustrations en suffisance et utilisation d'un langage simple et compréhensible notamment).

La Carte 9. illustre les emplacements sélectionnés pour les différents panneaux constituant l'ensemble du projet. Les numéros sur la carte correspondent à l'ordre de présentation (ci-dessous) des quelques points qui nous semblent essentiels à faire figurer sur les différents panneaux (n° 1 = 6.2.1.1, n° 2 = 6.2.1.2, ..., n° 5 = 6.2.1.5). La cabane du Mont-Fort pourrait également constituer un site d'intérêt pour ce projet. C'est en effet un lieux très fréquenté à toutes saisons et central par rapport aux sites sélectionnés. Elle offrirait donc une très bonne visibilité au projet et pourrait constituer un second lieu de départ avec les explications générales pensées pour le site des Ruinettes (pt. 6.2.1.1.).

---

<sup>41</sup> [www.unil.ch/igul](http://www.unil.ch/igul), rubrique « Recherche / Etudes alpines / Pergélisol » .



Carte 9. : Emplacements suggérés des panneaux didactiques dans la région Mont-Gelé – Mont-Fort.

### *6.2.1.1. Les environnements périglaciaires*

Un premier panneau (demi-panneau ?) expliquerait le projet de valorisation dans son ensemble et ce que les touristes pourront retrouver sur le terrain et serait illustré par une carte générale où figureraient l'ensemble des sites et des panneaux ainsi que les voies d'accès entre les sites.

Un deuxième panneau servirait d'introduction à la problématique. Axé sur la présentation des environnements périglaciaires, il définit le pergélisol alpin, la diversité des formes concernées ainsi que les divers axes de recherches présentés par la suite.

Nous avons choisi de placer ce(s) panneau(x) aux Ruinettes car cet endroit est relativement central par rapport aux sites concernés (Carte 9.). C'est de plus un passage quasi obligé pour la majorité des utilisateurs des remontées mécaniques du domaine de Verbier. Nous nous trouvons encore sous l'altitude de la ceinture du pergélisol mais toutes les arrivées depuis ce site se situent au-dessus de cette limite. C'est en quelque sorte la « porte d'entrée » du milieu périglaciaire de la station.

### *6.2.1.2. La distribution du pergélisol dans les éboulis*

Pour illustrer ce thème, nous avons choisi l'éboulis des Attelas (BAGgra001, site n° 6). Un panneau pourrait être installé à l'arrivée de l'installation des Attelas (Carte 9.). De là, on a une très bonne vue sur l'ensemble de l'éboulis qui se trouve juste en face. L'éboulis des Lapires ne se trouve pas très loin et pourrait aussi être présenté ici. De même l'éboulis du Sud du Mont-Gelé est accessible par le chemin du « Tour du Val de Bagnes » (qui est aussi une piste de ski en hiver) et pourrait aussi être décrit ici.

Ce site pourrait servir à décrire les diverses méthodes utilisées (calcul, outillage) pour la prospection du pergélisol dans ces milieux sédimentaires ainsi que les principaux résultats scientifiques et applications aux constructions humaines dans ce type de milieu (remontées mécaniques par exemple).

### *6.2.1.3. Les relations glaciers pergélisol*

Ce thème pourrait être présenté au Col des Gentianes, à l'arrivée du « Jumbo », sur la moraine du glacier de Tortin (Carte 9.). Ce dernier, ainsi que le glacier de la Chaux font partie des sites étudiés et sont facilement accessibles depuis cet endroit. Le cas de glacier d'Aget (de l'autre côté du Col de la Chaux) pourrait également être mis en évidence pour son influence sur le glacier rocheux du Col de la Chaux (BAGper002, site n° 17). Ce site se situe sur le chemin du « sentier des chamois », l'un des plus fréquentés durant la saison d'été dans la région.

Les impacts, morphologiques et thermiques, de l'avancée des glaciers durant le Petit Age Glaciaire (PAG) sur diverses formes périglaciaires pourraient être illustrées par divers croquis, photos et explications afin de montrer l'interaction temporelle et spatiale de divers processus géomorphologiques dans les paysages.

#### *6.2.1.4. Le suivi des glaciers rocheux*

Le glacier rocheux le plus étudié de la région est celui des Yettes Gondjà (Carte 8.). Il est malheureusement assez difficile d'accès et n'est situé sur aucun chemin pédestre (un itinéraire à ski y passe mais l'enneigement masque les formes). Du coup, nous pensions placer un panneau sur ce thème au bas des remontées du Lac des Vaux (Carte 9.). Un glacier rocheux sur les pentes du Mont-Gelé est aussi un site d'étude sur cette thématique et propice aux explications.

Il serait possible d'intégrer des résultats obtenus sur le glacier rocheux des Yettes Gondjà (GPS différentiel et INSAR, LIDAR ?) sur un panneau qui présenterait d'abord cette forme particulière qu'est le glacier rocheux. Il faudrait avant tout parler des différentes générations (fossile, inactif et actif) ainsi que des signes morphologiques distinctifs pour chacun d'eux. Expliquer leur rôle sur la détermination de la limite inférieure du pergélisol, leur rôle dans le suivi des changements climatiques et sur la diversité de dynamiques des mouvements de terrain en milieu périglaciaire. Le glacier rocheux fossile du Mont-Gelé (BAGper001, site n° 7) pourrait être également présenté ici. Il bénéficie d'un point de vue idéal à la Cabane du Mont-Fort située au centre du site Mont-Gelé – Mont-Fort (Carte 9.).

#### *6.2.1.5. Le monitoring thermique du pergélisol.*

Ce dernier thème pourrait être illustré au Col des Gentianes (Carte 9.), en lien avec le thème sur les relations entre glaciers et pergélisol (pt. 6.3.1.3.). La moraine du glacier de Tortin, où pourrait être installé ce panneau, est un des sites majeurs pour l'étude de l'évolution du pergélisol dans les Alpes valaisannes.

Ici aussi, l'explication des méthodes d'investigation et les principaux résultats pourraient être présentés. On pourrait se servir des rapports PERMOS et des résultats obtenus par les forages de la moraine de Tortin ou de l'éboulis des Lapires. Le site de l'alpage de Mille (BAGper004, site n° 22) pourrait également être mentionné.

### 6.3. Projet 2 : La débâcle du Giétroz de 1818

Ce projet de valorisation veut mettre en avant l'histoire d'une catastrophe naturelle qui a rendu célèbre le Val de Bagnes : la débâcle du Giétroz du 16 juin 1818. C'est probablement l'événement naturel qui a le plus profondément marqué la mémoire collective de la population du Val de Bagnes. C'est grâce (ou à cause) de cet événement que le Val de Bagnes a été pendant longtemps une destination d'importance pour les scientifiques et artistes du XIX<sup>e</sup> siècle. Cette catastrophe revêt également une importance non négligeable d'un point de vue scientifique, puisqu'on lui attribue, plus ou moins directement, la naissance de la glaciologie moderne, ainsi que les premiers questionnements politico-scientifiques sur la question des changements climatiques.

Les 3 sites du présent inventaire qui ont un lien avec cet événement sont ceux qui présentent certaines des meilleures valeurs culturelles (Tableau 21., pt. 5.3.1). Le glacier du Giétroz en lui-même (BAGgla014) obtient même la valeur culturelle la plus élevée de l'inventaire (p.t. 5.3.2.) alors que les traces de la débâcle à proprement parler sont caractérisés par des critères historiques et littéraires élevés (Tableau 21.). Les stries glaciaires qu'aurait pu utiliser Jean-Pierre Perraudin pour étayer sa prédiction<sup>42</sup> occupent elles aussi le haut du classement des critères géohistorique et littéraire.

De plus, plusieurs lieux non inventoriés ici dénotent de l'importance culturelle et historique de l'événement : la maison de Commune au Châble est dédiée à Jean-Pierre Perraudin et un musée des glaciers lui rend hommage dans la maison qu'il a habitée au village de Lourtier. Plusieurs inscriptions sur des bâtiments ont été gravées en référence à la débâcle ; on fait souvent référence à cet événement pour dater une (re)construction de grange, de chalet ou du Pont de Mauvoisin par exemple (GASCHEN 1955).

#### 6.3.1. Valorisation proposée

Le futur Géoparc du Val de Bagnes souhaite d'ores et déjà utiliser le thème de la débâcle du Giétroz de 1818 et de la théorie des glaciations comme l'une de ses thématiques géotouristiques principales (BAILLIFARD ET DELAMORCLAZ, 2006). Le projet présenté ici se veut ainsi une proposition de réalisation de cet objectif. En se concentrant uniquement sur ces thèmes, le projet que nous présentons est probablement plus poussé dans les détails que ce que prévoyait le projet du Géoparc<sup>43</sup>. Il pourrait aussi servir de supplément pour un public spécialement intéressé à ce thème. Adressé à un large public, ce projet souhaite :

---

<sup>42</sup> Jean-Pierre Perraudin était un chasseur de chamois de Lourtier qui imagina le premier que les glaciers avaient déjà eu une étendue bien plus importante que celle que connaissait le Val de Bagnes au XIX<sup>e</sup> siècle.

<sup>43</sup> Un unique panneau didactique est prévu le long d'un sentier géologique (BAILLIFARD ET DELAMORCLAZ, 2006).



- Présenter l’histoire de la débâcle du glacier du Giétroz de 1818 ;
- Faire découvrir les traces géomorphologiques, mais aussi culturelles de cet événement ;
- Mettre en lien cet événement avec les observations de J.-P. Perraudin et la théorie glaciaire ;
- Valoriser le Musée des glaciers de Lourtier (« Maison Peraudin ») ;
- Offrir un produit permettant de diversifier l’offre géotouristique estivale.

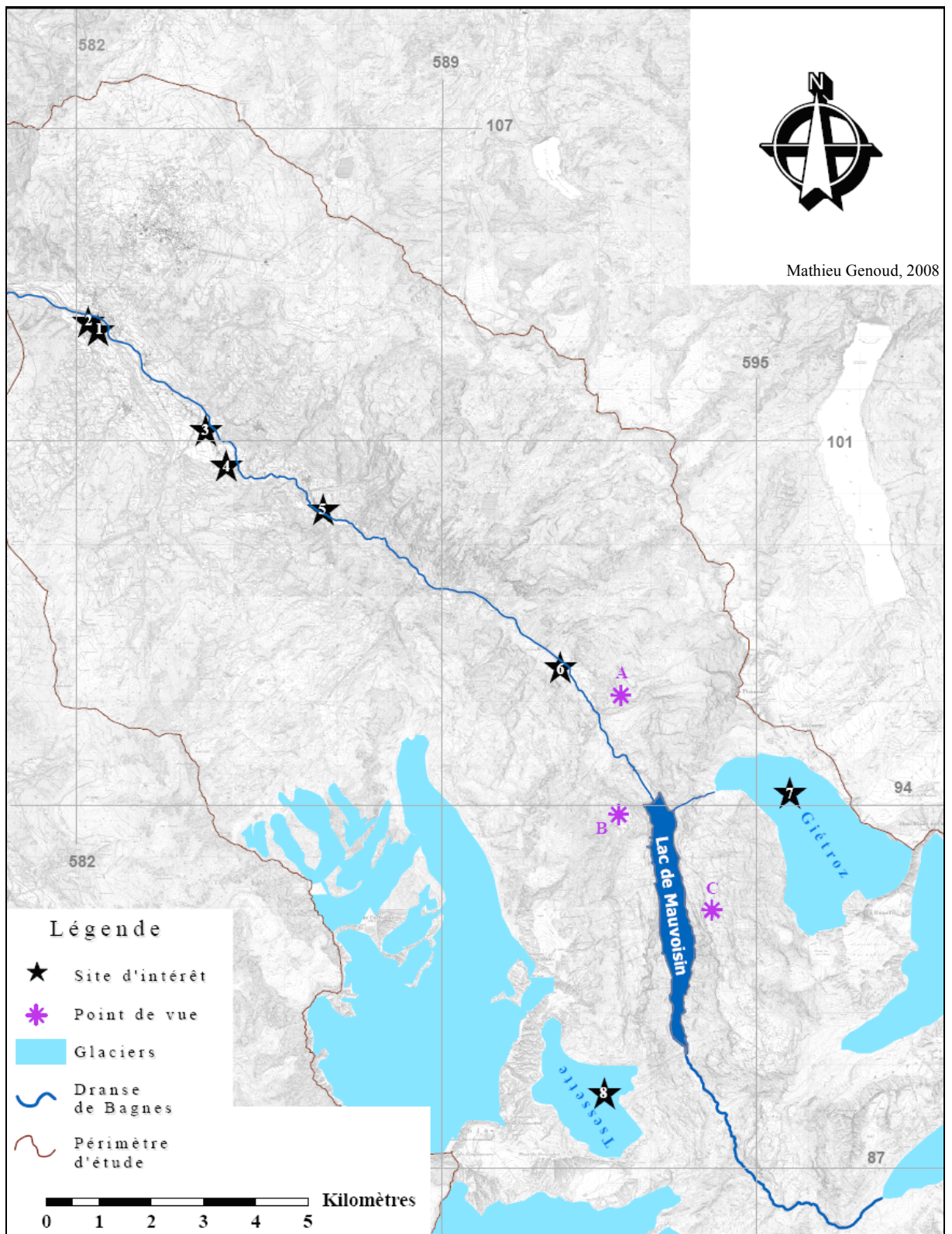
L’idée du projet est de créer un livret-guide géotouristique à la manière de ce que fait par exemple l’entreprise *Randonature Sàrl* au travers de ses « sentiers didactiques » et « topoguides » ([www.randonature.ch](http://www.randonature.ch))<sup>44</sup>. L’ensemble du projet tiendrait ainsi dans une brochure téléchargeable depuis Internet (ou disponible sur place ?) décrivant le parcours général ainsi que les différents points d’intérêts (Carte 10.). Chaque point d’intérêt est décrit et illustré par une ou plusieurs photos ainsi que des outils de vulgarisation si nécessaire (croquis, schémas, définitions etc.). Dans certains cas, les meilleurs points de vue sont précisés et permettent de proposer de petites randonnées supplémentaires pour admirer au mieux les sites. Ajoutée à la brochure, une carte interactive décrivant l’ensemble des points d’intérêts le long du parcours serait disponible. La description des sites serait accessible par un simple clic sur les arrêts proposés sur la carte. La carte 10. illustre la disposition générale des sites et points de vue sur le terrain.

Le projet prévoit ainsi huit points d’intérêts et 2 petites randonnées supplémentaires permettant d’accéder à des points de vue particulièrement intéressants. Les touristes pourraient ainsi découvrir, par eux-mêmes et à leur rythme, l’importance du Glacier du Giétroz qui dépasse largement les frontières communales. Ceci se ferait en remontant la vallée principale de Bagnes depuis Le Châble jusqu’à la région du barrage de Mauvoisin le long d’un itinéraire accessible au plus grand nombre principalement le long de la route principale.

Signalons que nous n’avons retenu ici que les sites faisant partie de l’inventaire. Il serait intéressant d’y ajouter un volet plus culturel en recensant les inscriptions sur les bâtiments qui font référence à la débâcle de 1818. Il serait alors certainement possible de les intégrer à l’un ou l’autre des arrêts proposés.

---

<sup>44</sup> La rubrique « Sentiers didactiques » sur ce site fournit de très bons exemples de l’idée de projet développé ici.



Carte 10. Sites d'intérêts et points de vue illustrant le projet sur la débâcle du Giétroz de 1818.

### 6.3.1.1. Description du « sentier didactique »

**Le point de départ** du « sentier » se situe à la maison de commune de Bagnes au Châble (n°1 sur la Carte 10. et Photo 6.1.). Une inscription sur la façade rappelle l'importance culturelle de Jean-Pierre Perraudin qui est ici officiellement remercié pour ses travaux. De là, on peut accéder à l'église sous laquelle on peut observer des talus herbeux séparant plusieurs replats. Ces talus sont en fait des bords d'érosion consécutifs à l'érosion fluviale de la Dranse de Bagnes lors de la débâcle de 1818 (n° 2 sur la Carte 10. et Photo 6.2.).



Photo 6.1. : Maison communale du Châble ([www.bagnes.ch](http://www.bagnes.ch)).



Photo 6.2. : Bords d'érosion sous l'église du Châble (M. Genoud).

Ce point de départ pourrait servir à présenter le contexte climatique (Petit Age Glaciaire) et historique de l'événement, ainsi que le parcours général proposé dans ce projet.

**Le point n° 3** (Carte 10.) correspond au bord d'érosion du cône de déjection de Champsec. Il peut simplement être parcouru en voiture puisque la route principale y passe entre les villages du Martinet et du Liapay puis entre Verségeres et Champsec. Un petit sentier le long de la Dranse de Bagnes permet de longer le pied du cône et donne une meilleure vue sur la trace de la débâcle à cet endroit (Photo 6.3).



Photo 6.3. : Chemin longeant le bord d'érosion sous le village des Places (M. Genoud).

Une description plus détaillée du parcours à pied pourrait être proposée à cet endroit. Ce point d'intérêt pourrait aussi servir à expliquer l'action érosive et la dynamique d'érosion fluviale des rivières alpines et de la Dranse de Bagnes en particulier. Une présentation des dégâts matériels causés par la débâcle serait aussi intéressante ici.

**Le point n° 4** (Carte 10.) correspond à la Pierre à Carron à Champsec. L'idée est de faire visiter ce lieu « légendaire » par une petite sortie à pied jusqu'à la chapelle de Champsec où l'on peut voir la plaque commémorative de l'événement (Photo 6.4.). Cet arrêt peut permettre de présenter cette histoire bien connue des Bagnards et permet également de se rendre compte de l'importance de la débâcle. On pourrait aussi présenter l'histoire des débâcles que connut la vallée puisqu'il semble que cette roche ait été déposée par une débâcle précédente (voir la fiche d'inventaire de la Pierre à Carron).



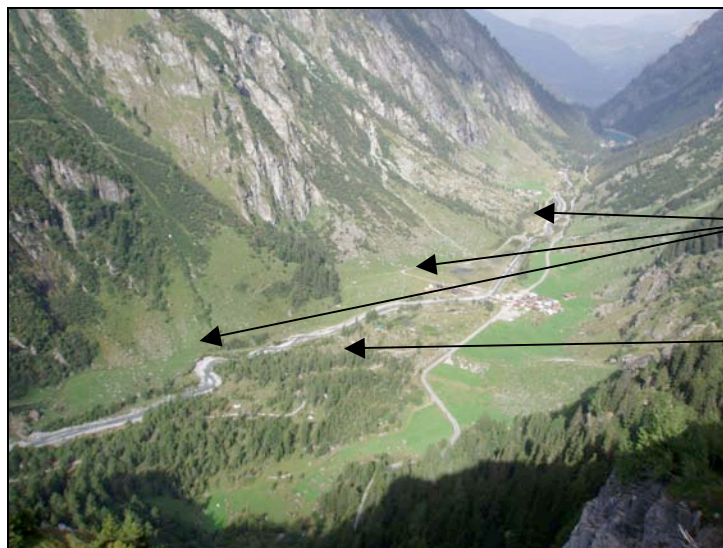
Photo 6.4. : Plaque commémorative dans les escaliers de la chapelle de Champsec (M. Genoud).

**L'arrêt n° 5** (Carte 10.) est la Maison Perraudin (Photo 6.5). C'est en fait la maison dans laquelle vécut Jean-Pierre Perraudin qui a été restaurée en musée des glaciers qui explique aussi bien la vie au temps de Jean-Pierre Perraudin que la glaciologie. On peut ici faire le lien entre la catastrophe de juin 1818 et la naissance de la glaciologie. On comprend aussi le rôle précurseur qu'a joué ce personnage et tout le Val de Bagnes dans la question des changements climatiques. Ouvert uniquement en juillet et août, cet arrêt est destiné aux touristes fréquentant la Val de Bagnes durant la haute saison estivale. Pour compenser ceci, la plupart des explications données dans le musée pourraient figurer en lien sur la carte interactive.



Photo 6.5. : Maison Perraudin à Lourtier ([www.bagnes.ch](http://www.bagnes.ch)).

**Le point numéro 6** (Carte 10.) correspond aux traces de la débâcle dans la plaine alluviale de la Dranse de Bagnes telles que décrites dans la fiche d'inventaire du site BAGflu004 (site n° 40). Il est possible de les voir en restant non loin du talweg de la vallée principale mais nous proposons un point de vue d'ensemble sur la plaine qui permet de saisir d'un coup l'ensemble du site (Photo 6.6.).



Bords d'érosion consécutifs à la débâcle de 1818.

Accumulation de débris rocheux libérés lors de la débâcle de 1818.

Photo 6.6. : Vue sur la plaine alluviale de la Dranse de Bagnes et l'ensemble du site n° 6 depuis le point de vue A (M. Genoud).

**Le point d'intérêt n° 7** est le glacier du Giétroz (Carte 10.). Nous souhaiterions proposer ici d'expliquer la chronologie de l'événement : de la formation du glacier régénéré à la débâcle du 16 juin 1818 en passant par les travaux de l'ingénieur Venetz pour vider le lac de retenue glaciaire. Il serait intéressant d'insister ici sur la portée internationale de l'événement en présentant les divers artistes et scientifiques qui se sont intéressés à la région, ainsi que leur contributions principales en lien avec ce glacier et cet événement. Le point de vue que nous proposons (B sur la Carte 10.) est situé sur un sentier pédestre et permet de mieux visualiser le glacier du Giétroz (photo 6.7.). L'ensemble de la route et des sentiers en rive gauche du Lac de Mauvoisin offre de bons points de vue sur le glacier.



Photo 6.7. : Glacier du Giétroz depuis les environs du point de vue B (M. Genoud).

Finalement, **le huitième et dernier site** que nous proposons d'intégrer à ce sentier est le glacier de la Tsessette (n° 8 sur la Carte 10.). Il est bien visible depuis le sentier menant à Chanrion qui longe la rive droite du Lac de Mauvoisin (point de vue C sur la Carte 10. et photo 6.8). Libre à chacun d'aller plus ou moins loin sur ce sentier pour observer ce dernier site.

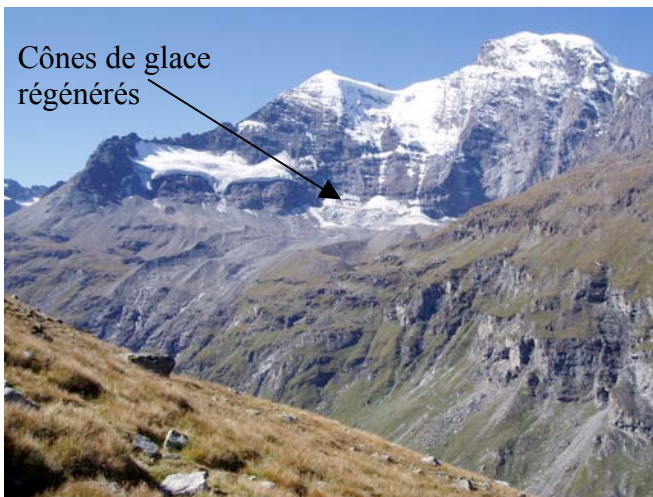


Photo 6.8. : Glacier de la Tsessette depuis la rive droite du Lac de Mauvoisin (M. Genoud).

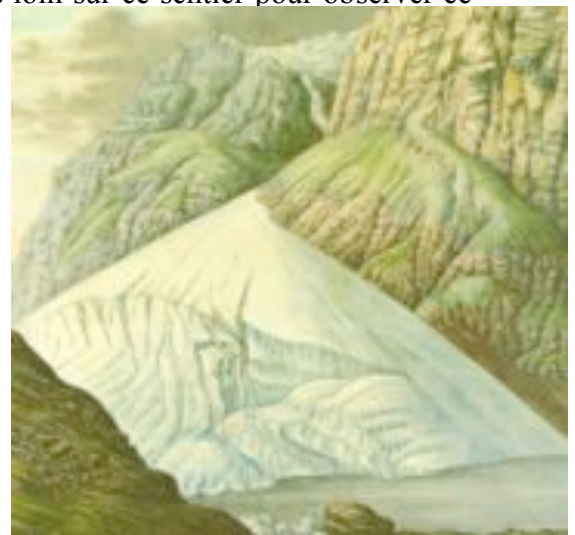


Image 6.1. : Le cône régénéré du Giétroz, dessiné d'après nature par Escher (Source : MUSÉE DE BAGNES, 1988).

L'intérêt de ce glacier est qu'il s'agit en grande partie d'un glacier régénéré (voir la fiche d'inventaire du site n° 35 BAGgla015). Il permet ainsi d'illustrer ce à quoi devait ressembler le glacier du Giétroz au début du XIX<sup>e</sup> siècle. Avec un peu de chance on peut même y observer une dynamique active de régénération par avalanches. La description et la morphogénèse réalisées dans la fiche d'inventaire pourraient servir de base à l'explication vulgarisée des formes et processus glaciaires qu'on y observe. Il permet de mieux comprendre comment a pu se former le barrage de glace sur la Dranse de Bagnes issu du glacier du Giétroz, et notamment illustré par Hans Conrad Escher de la Linth (Image 6.1.).

## 6.4. Projet 3. : Education à l'environnement : les paysages glaciaires

Une des meilleures manières de sensibiliser la population aux problématiques environnementales est de les intégrer dans les programmes d'éducation dès les premières années scolaires. On peut ainsi espérer que les jeunes gens intègrent très tôt une sensibilité environnementale qui guide une éthique de vie orientée vers le respect de l'environnement et la préservation du patrimoine naturel et culturel.

En ce sens, le livre « *A la découverte de la géographie : Le paysage alpin* » prône une approche pluridisciplinaire des sciences humaines et naturelles autour du thème de l'arc alpin (MUDRY ET AL., 1989). Il fait partie du programme « Connaissance de l'environnement » du Département de l'Instruction Publique du canton du Valais et est l'outil de base pour enseigner la géographie au niveau primaire dans le canton. L'approche pédagogique est fondée sur la combinaison de l'observation directe et indirecte et la confrontation à la réalité des connaissances acquises en classe (MUDRY ET AL., 1989). En 5<sup>e</sup> primaire, par exemple, le plan d'étude privilégie l'observation directe et considère le paysage comme « le support qui permet à l'élève de progresser ». (MUDRY, 1989).

### 6.4.1. Le projet

#### 6.4.1.1. Objectifs

Ce que nous nous proposons de réaliser ici est un supplément à cet ouvrage qui permette, au travers d'exemples tirés du patrimoine géomorphologique du Val de Bagnes, d'étayer les connaissances sur les paysages des vallées alpines. Nous voudrions **insister sur la composante physique des paysages et plus particulièrement sur l'héritage glaciaire** du modelé du Haut Val de Bagnes. Dans le livre de MUDRY ET AL. (1989), deux chapitres traitent de la question des paysages de vallée (chapitre 2) et de haute montagne (chapitre 4) mais très peu est fait sur la composante géomorphologique des paysages. De plus, durant la campagne de terrain de l'été 2007 pour le travail d'inventaire, nous avons rencontré une classe en excursion dans la Val de Bagnes. Le thème des glaciers y était abordé mais, de l'aveu du professeur, il manque cruellement de matériel adéquat pour mener à bien un tel travail pédagogique de terrain avec des enfants.

Avec ce projet, il est possible de montrer que les paysages d'aujourd'hui résultent, ici, de l'histoire glaciaire et de l'influence actuelle des glaciers. Il est aussi possible de faire des liens avec d'autres thèmes abordés dans les cours de géographie sur les paysages alpins (MUDRY ET AL. 1989), notamment le climat (PAG et retrait glaciaire), la végétation (liens géodiversité et biodiversité, recolonisation végétale etc.) et les activités humaines (barrage et lac de Mauvoisin). L'apprentissage, qui concerne l'influence du processus glaciaire dans l'aspect des paysages actuels et basé sur l'observation et la description des paysages au travers des formes caractéristiques qui les composent (Tableau 3.2.), s'intègre donc très bien au programme de géographie (MUDRY, 1989).

Les deux documents de MUDRY (1989) et MUDRY ET AL. (1989) nous donnent une idée du degré de connaissances sur lequel il faut se baser pour communiquer auprès de ce public scolaire. Un langage adapté doit donc être utilisé pour que les concepts de géomorphologie soient compréhensibles tant pour un professeur non spécialisé que pour des jeunes âgés d'une dizaine d'années.

La mise en place de ce projet permettrait :

- De valoriser la composante géomorphologique des paysages alpins auprès des écoliers du canton du Valais ;
- De combler un manque apparent dans le programme scolaire d'éducation à l'environnement ;
- D'attirer un public jeune dans le Val de Bagnes ;
- De valoriser une région peu visitée par la plupart des touristes dans le Val de Bagnes.

Du point de vue de l'éducation à l'environnement, il apporterait :

- Des connaissances plus complètes sur les paysages alpins ;
- Un exercice de confrontation à la réalité du terrain des concepts théoriques enseignés autour d'un thème particulier ;

#### *6.4.1.2. L'outil de travail*

L'outil de valorisation que nous souhaiterions créer est **un fascicule d'apprentissage** qui serve à la préparation en classe d'une visite de terrain (observations directes) complété par des fiches d'exercices qui stimuleraient l'apprentissage lors de l'excursion pour des classes de primaires (à partir de la 4<sup>e</sup> année<sup>45</sup>). Si l'excursion s'avère être un mode trop contraignant, on pourrait imaginer que le support visuel développé pour la préparation de l'excursion suffise pour réaliser les observations en restant en classe (observation indirecte). La première option est toutefois celle qui nous paraît la plus adéquate et qui est privilégiée pour l'apprentissage (MUDRY 1989).

La première partie du fascicule sert à transmettre les connaissances de base nécessaires à la compréhension et la description des formes et processus glaciaires qui modèlent les paysages (théorie). Le paysage est présenté au travers des principales formes géomorphologiques qui le composent (Tableau 26.). Ces formes sont présentées (photos, schémas) et décrites (définitions dans un « dictionnaire géomorphologique » annexé) pour elles-mêmes mais aussi placées dans le paysage général (panorama photo tel que celui du Brenay par exemple, Image 6.2.).

---

<sup>45</sup> Afin de respecter les plans du programme cantonal de géographie (MUDRY, 1989).



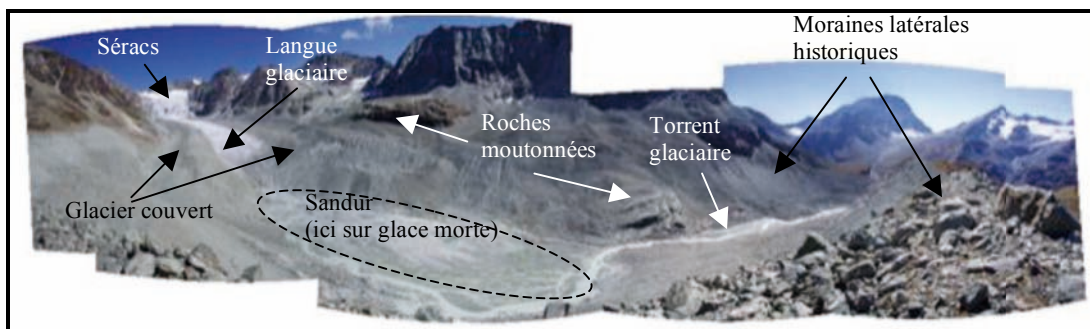


Image 6.2. : Panorama du glacier du Brenay et formes principales à étudier  
(Photos : M. Genoud, Panorama : L. Tranchet).

Dans la deuxième partie, les fiches d'exercices doivent permettre aux élèves de retranscrire leurs observations (directes ou indirectes) et de réaliser les objectifs d'apprentissage fixés (pratique) : inventaire des principaux éléments du paysage et synthèse descriptive. Des extraits de cartes sont fournis pour travailler la lecture de cet outil de base en géographie.

#### 6.4.1.3. Région et sites sélectionnés

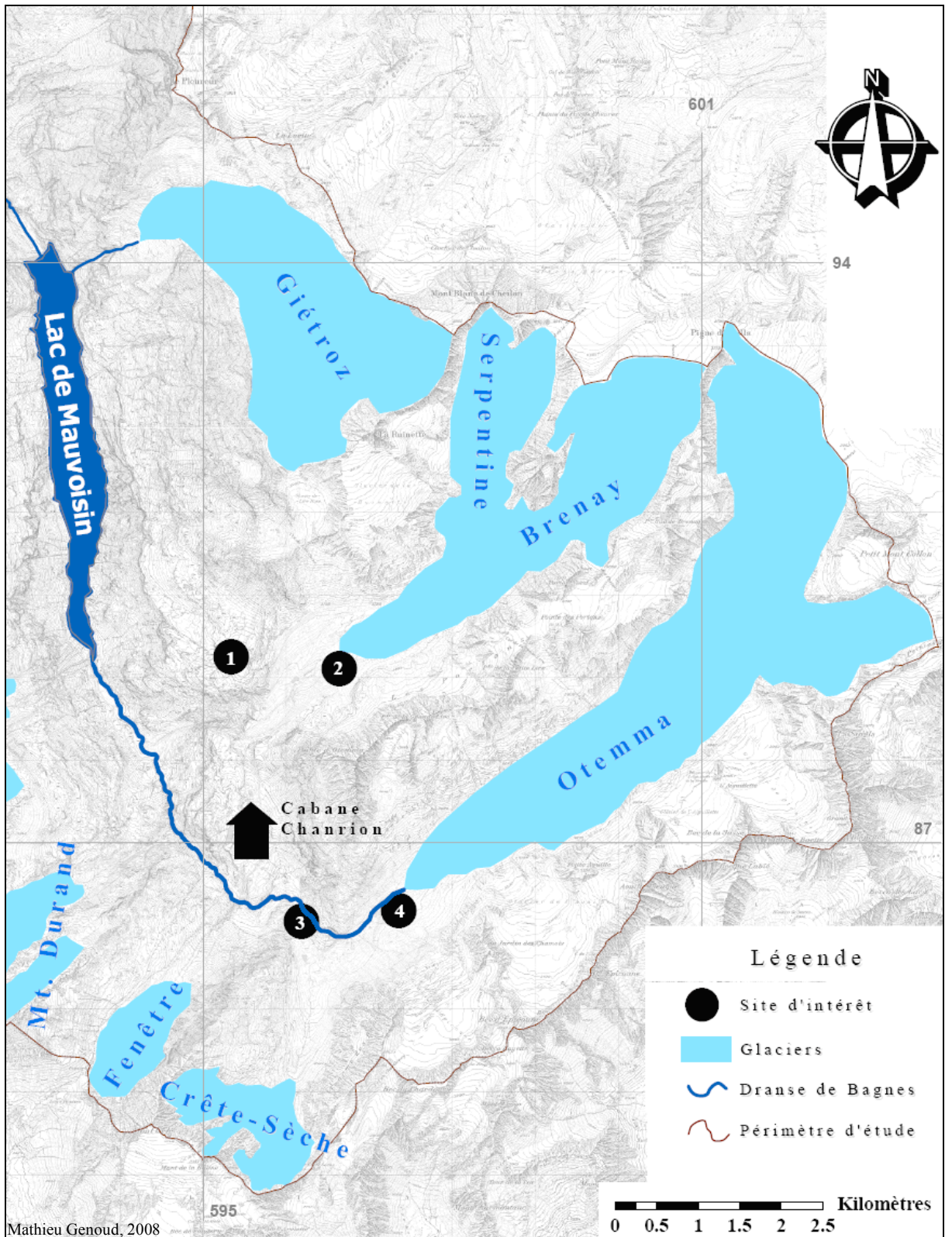
Pour mener à bien ce projet, nous pensons que **la région du Haut val de Bagnes** est la plus propice. Nous y trouvons une grande diversité de formes et de degré d'activité de processus glaciaires. Cette diversité paysagère est un atout afin d'intégrer un maximum d'éléments pouvant faire partie du projet. Elle permet des études comparatives de sites et de paysages dans un espace relativement restreint. Le point central du projet est la région de Chanrion autour de laquelle on peut facilement se diriger sur plusieurs sites glaciaires avec une classe<sup>46</sup>. De plus la cabane de Chanrion offre des possibilités de logement adéquates pour une excursion scolaire sur plusieurs jours.

Les sites faisant partie de l'inventaire des géomorphosites du Val de Bagnes et pouvant faire l'objet d'un travail scolaire sont présentés dans le Tableau 24. La Carte 11. situe géographiquement l'ensemble des sites sélectionnés.

N°	Code	Nom
1	BAGgla016	Ombilics de Tsofeiret
2	BAGgla017	Système glaciaire de vallée et couverts du Brenay et de la Serpentine
3	BAGgla018	Complexe de roches moutonnées de Chanrion
4	BAGgla019	Marge proglaciaire d'Otemma

Tableau 24. : Sites de l'inventaire des géomorphosites du Val de Bagnes autour desquels est imaginé le projet.

<sup>46</sup> C'est d'ailleurs dans cette région que nous avons rencontré une classe en excursion durant l'été 2007.



Carte 11. : Région du Haut Val de Bagnes et sites d'intérêt pour l'éducation à l'environnement.

Ces sites ont tous obtenu une valeur éducative bonne à élevée lors du travail d'évaluation (voir les fiches d'inventaire en annexe) car ils bénéficient de plusieurs avantages du point de vue éducatif :

- La plupart des formes sont bien conservées et lisibles dans les paysages (tous ces sites ont une valeur du critère d'intégrité maximale) ;
- Ils couvrent plusieurs histoires glaciaires (du PAG à aujourd'hui) : processus actifs et inactifs ;
- Ils sont combinés avec d'autres formes et processus géomorphologiques ;
- Ils sont facilement accessibles par des sentiers existants.

Les particularités géomorphologiques de la région et des sites choisis nous permettent de subdiviser l'approche des paysages en **trois axes principaux** :

- les paysages créés par l'érosion glaciaire ;
- les paysages construits par l'accumulation et le transport glaciaire ;
- l'interaction des processus géomorphologiques dans les paysages.

Ces trois axes permettent d'aborder la complexité de la diversité paysagère du lieu en offrant trois clés de lecture simplificatrices couvrant l'ensemble des formes géomorphologiques présentes (Tableau 25.) et choisies pour illustrer les paysages alpins de cette région. La synthèse de ces trois parties donne une image globale des paysages étudiés.

<b>Erosion glaciaire</b>	<b>Accumulation et transport glaciaire</b>	<b>Interactions géomorphologiques</b>
Roches moutonnées	Langue glaciaire	Marges proglaciaires
Ombilic	Glacier couvert / de vallée	Sandur
Verrou	Moraines (médiane, latérale, frontale)	Lacs

Tableau 25. : Formes géomorphologiques caractérisant les paysages glaciaires du Haut Val de Bagnes.

## 6.5. Projet 4 : Guides et accompagnateurs en montagne

A la suite de diverses discussions avec des guides de montagne et des accompagnateurs en montagne travaillant dans la région du Val de Bagnes, nous pouvons affirmer qu'il y a **un réel besoin de matériel axé sur la géomorphologie et les composantes abiotiques des paysages** pour la pratique de leur métier. Tous et toutes nous ont montré un certain enthousiasme s'ils pouvaient trouver de la documentation supplémentaire, et accessible à leurs niveaux de connaissances, concernant les formes et processus géomorphologiques responsables de la formation des paysages bagnards.

Ce projet de valorisation des géomorphosites veut créer un espace où ces personnes pourraient obtenir de telles informations basées, au minimum, sur l'inventaire réalisé dans le présent travail. Nous souhaitons faire profiter à ces personnes actives dans le géotourisme et la valorisation du patrimoine du Val de Bagnes du contenu de l'inventaire pour qu'ils puissent bénéficier d'**une source d'information aussi vaste que possible dans le domaine de la géomorphologie**. Nous nous proposons dans ce sens de créer un outil où l'ensemble des sites inventoriés ici pourraient être accessibles et dont la liste pourrait s'allonger ou se modifier à tout moment. Ceci se ferait sous la forme d'**une base de données en ligne** qui regrouperait l'ensemble des sites de l'inventaire. On peut imaginer, par exemple, qu'elle soit attachée au site Internet du Géoparc ou de la commune de Bagnes.

Pour ce faire, il suffirait de s'appuyer sur la base de données réalisée pour le travail d'inventaire et d'en vulgariser le contenu, ou du moins d'explicitier plus clairement les termes du jargon scientifique (par un dictionnaire géo(morpho)logique par exemple). On retrouverait ainsi **pour chaque site** une fiche comportant :

- Une description complète de la forme et des processus géomorphologiques visibles ;
- Sa morphogenèse ;
- Des illustrations pertinentes (photo, extrait de carte, schémas, croquis) ;
- Des informations annexes sur ses valeurs additionnelles particulièrement intéressantes (liens avec l'ensemble du patrimoine naturel et culturel) ;
- Les points de vue les plus pertinents pour apprécier ses caractéristiques paysagères.

A l'aide d'un programme cartographique, nous localiserions les sites sur **une carte générale**, elle aussi mise en ligne. En cliquant sur un site, on accéderait à une brève description illustrée par une photo. Si l'on souhaite approfondir les recherches, en cliquant à nouveau sur cette première description, on retomberait sur les informations disponibles dans la base de données initiale. Les chemins pédestres et autres accès aux sites seraient également visibles ainsi que les durées de marche nécessaire. Ceci permettrait à tout un chacun de se faire une idée sur les balades possibles.

**Les forces** de ce projets sont de :

- Valoriser le travail d'inventaire et d'évaluation ainsi que la base de données de l'IGUL ;
- Combler un manque constaté d'accès à l'information pour ces personnes dans le domaine de la géo(morpho)logie;
- De donner une place plus importante à cette science dans les activités géotouristiques de la région ;
- Proposer un large éventail de sites utilisables par les professionnels du paysage et permettant de créer des excursions « à la carte » ;
- D'être actualisable facilement grâce à l'emploi de technologies informatiques.

Ces deux derniers points nous semblent très importants. N'étant personnellement pas apte à juger de la faisabilité d'une excursion (degré de difficulté par rapport à des groupes de différents niveaux), ce projet nous permet de laisser aux professionnels du domaine le choix de concocter des excursions adaptées à tous les types de clientèles ; de la famille avec enfants aux sportifs aguerris en passant par le groupe du troisième âge ou les classes scolaires. Deuxièmement, la mise à jour aisée de la base de données permet de diversifier l'offre et les possibilités d'excursion en y ajoutant des formes encore non inventoriées. On pourrait même imaginer que les randonneurs ou les guides proposent eux aussi de nouveaux sites ou des ajouts aux caractéristiques de ceux existants et qu'ils fassent évoluer la base de données.

Ce que nous pouvons déjà faire par contre, c'est **proposer des fils conducteurs** à diverses excursions axées sur une thématique particulière en sélectionnant les sites les plus pertinents pour illustrer un thème choisi. Nous pourrions ainsi proposer plusieurs thématiques que les guides souhaiteraient voir traitées.

Nous détaillons ici **un exemple autour de la thématique de l'histoire des paysages glaciaires** qui nous semble être un thème incontournable en ce qui concerne le Val de Bagnes.

A nouveau, l'idée ici n'est pas de proposer des excursions toutes faites mais de mettre en évidence les sites pouvant servir au mieux la réalisation de telles excursions. Libre au guide d'opérer la sélection de sites qui lui semblera la plus adéquate en fonction des clients concernés ou de combiner les possibilités pour des excursions plus importantes et couvrant plusieurs thématiques.

### 6.5.1. L'histoire glaciaire du Val de Bagnes

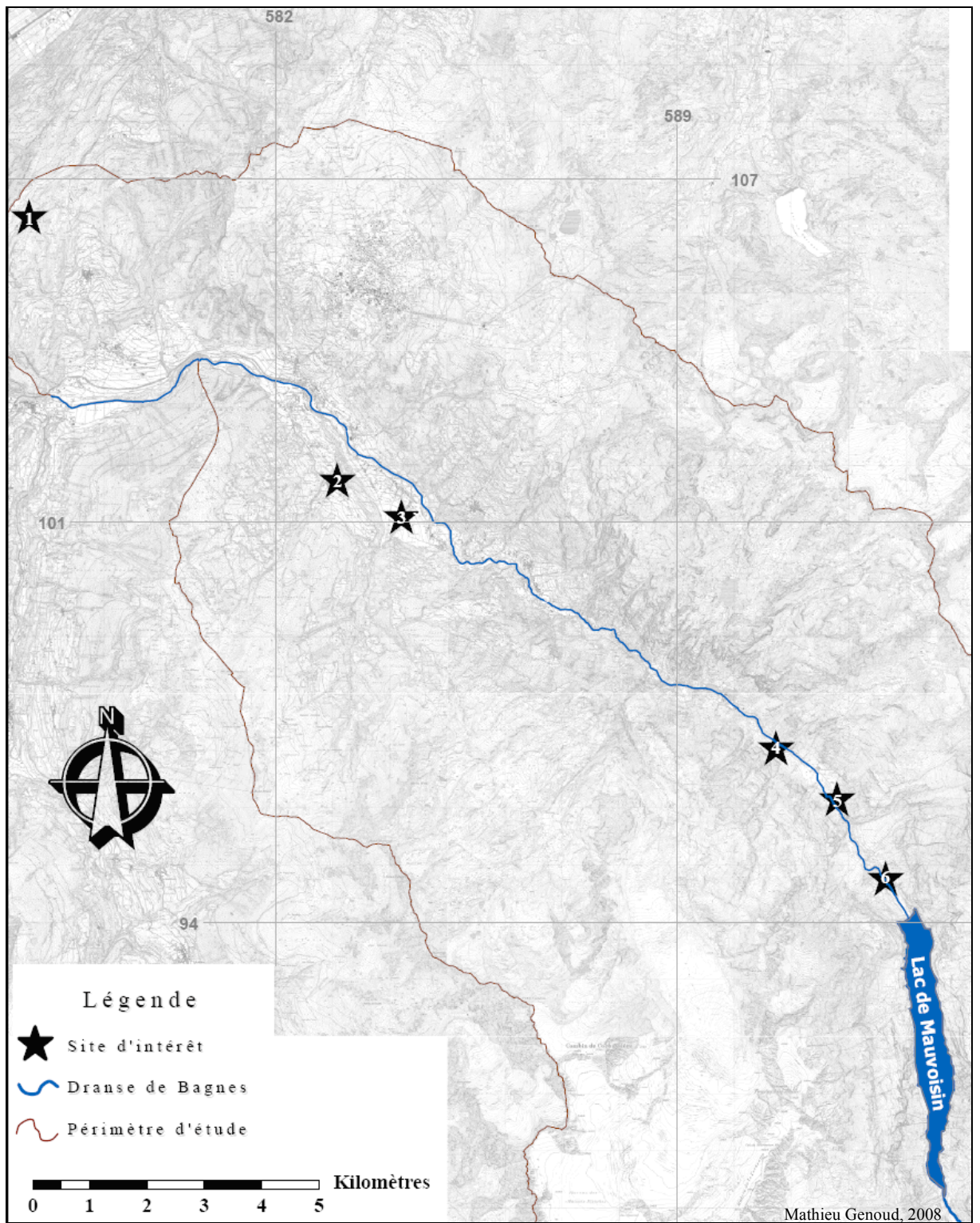
Nous proposons ici de mettre en évidence les sites permettant de **mieux comprendre l'histoire glaciaire et ses liens avec l'histoire humaine**. Dans les faits, l'ensemble des sites glaciaires inventoriés dans le Val de Bagnes permet de le faire, mais certains sont plus pertinents que d'autres pour transmettre l'idée que les paysages de la région résultent de plusieurs histoires glaciaires en interaction avec l'histoire humaine. De plus la répartition spatiale des sites permet de proposer des projets cohérents pour servir d'excursions accompagnées. Nous passons ici en revue les idées de réalisations autour du potentiel offert par l'inventaire des géomorphosites.

Une **première idée** (pt. 6.5.1.1.) serait de retracer **l'histoire glaciaire de la vallée principale de Bagnes** entre Sembrancher et la région de Mauvoisin dans le fond du Val de Bagnes. Ainsi, en remontant le cours de la Dranse de Bagnes, nous passerions en revue les formes glaciaires issues des principales paléoglaciations entre le dernier maximum glaciaire würmien et l'Holocène.

#### *6.5.1.1. La vallée principale de Bagnes*

Les sites utiles pour ce projet sont (Carte 12.) :

- La diffluence de glacier de Bagnes (site n° 1) ;
- La terrasse de kame de Bruson (n° 2) liée au cône de déjection de Champsec (n° 3) ;
- La vallée glaciaire en auge de la Dranse de Bagnes (n° 4) ;
- Les stries glaciaires vers Bonatchiesse (n° 5) ;
- Le verrou de Mauvoisin (n° 6) ;



Carte 12. : Sites d'intérêts retraçant l'histoire glaciaire de la vallée principale de Bagnes.

Cette série de sites est facilement accessible puisque qu'ils sont tous situés non loin de la route principale le long de la Dranse de Bagnes ou directement accessibles par des routes carrossables. Un public de non-randonneurs pourrait ainsi se faire une bonne idée de l'omniprésence des formes glaciaires (construites ou d'érosion) dans le Val de Bagnes. Il serait aisé de combiner cette idée avec, par exemple, les sites faisant partie du projet de valorisation autour de la débâcle du Giétroz (pt. 6.3.). La composante humaine du territoire pourrait être mise en avant dans ce projet puisqu'il se déroule sur un territoire fortement anthropisé. En ce sens, il serait par exemple possible de montrer :

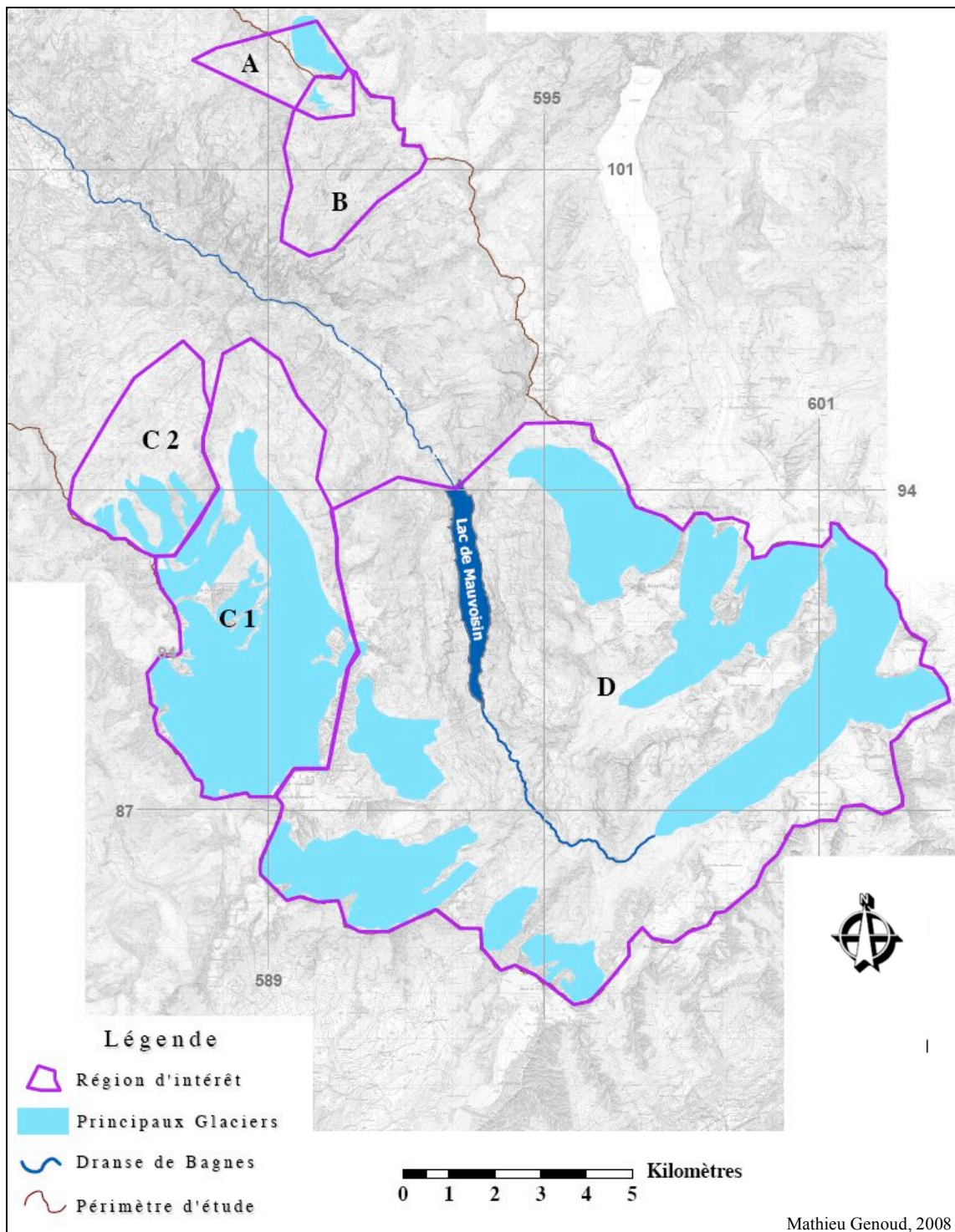
- L'influence des formes glaciaires sur l'habitat humain : la terrasse de Bruson et le cône de Champsec, la plaine alluviale et les villages du Brecholay et de Bonatchiesse ;
- L'influence des caractéristiques géo(morpho)logiques du paysage sur les infrastructures humaines : le verrou de Mauvoisin et le barrage, les glaciers du fond de la vallée et le lac de retenue de Mauvoisin.

**Les idées suivantes** (pts. 6.5.1.2. à 6.5.1.5.) s'adressent plutôt à un public de randonneurs estivaux. L'idée est de **montrer les groupements de formes permettant une approche historique de l'édification des paysages du Val de Bagnes dans quatre régions** se prêtant bien à cet exercice (Carte 13.) :

- la région de La Chaux (A) ;
- le vallon de Louvie (B) ;
- la région du glacier de Corbassière (C1) et du massif des Combins (C2) ;
- la région du Haut Val de Bagnes (D).

Chacune de ces régions retrace une partie de l'ensemble des histoires glaciaires (pt. 2.3.) inscrites dans les paysages du Val de Bagnes.





Carte 13. : Régions d'intérêt pouvant servir à la valorisation de l'héritage et du patrimoine glaciaire des paysages du Val de Bagnes.

### 6.5.1.2. La région de La Chaux

La région de La Chaux (A, Carte 13.) abrite l'un des plus beaux sites glaciaires de l'inventaire : le complexe paléoglacière de Patiéfray (1) (photo 6.9.). Il est le siège d'interactions entre plusieurs processus géomorphologiques et abrite un marais tourbeux de grande valeur écologique ainsi que l'un des rares drumlinoïdes du terrain. Facilement accessibles, plusieurs chemins en font le tour et offrent un grand nombre de points de vue intéressants (Carte 14.). C'est donc un site idéal pour montrer **l'influence de l'héritage glaciaire sur la diversité des paysages et la biodiversité actuelles.**

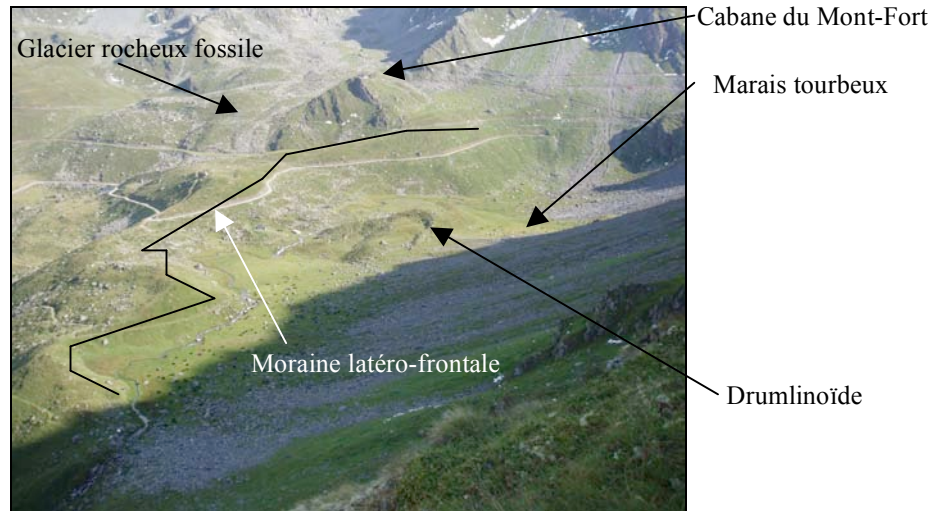
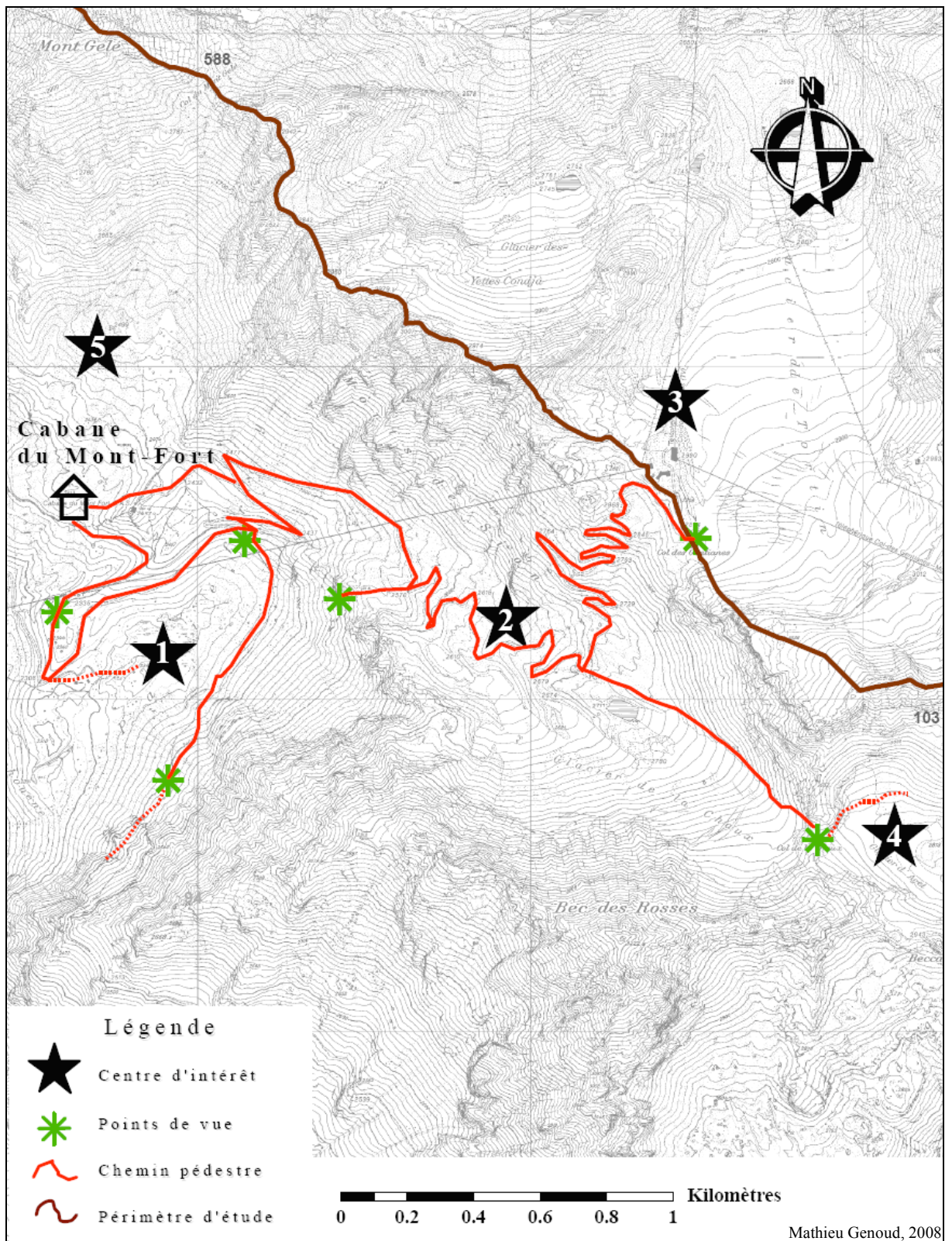


Photo 6.9. : Complexe paléoglacière de Patiéfray depuis le versant Nord-Est du Bec des Rosses (M. Genoud).



Carte 14. : Détails du potentiel de valorisation de la région de La Chaux.

**L'impact humain sur les formes géomorphologiques** (voir LAMBIEL ET REYNARD 2002 à ce sujet) peut également être mis en évidence le long de ce sentier (2) ou depuis la cabane du Mont-Fort. De ce point de vue, l'imposant glacier rocheux fossile du Mont-Gelé (5) est facilement observable et permet de parler des milieux para- et périglaciaires anciens.

A partir de ces sites, on peut aisément remonter en direction du Col des Gentianes par les pistes de ski qui empruntent le bastion morainique du glacier de La Chaux (Carte 14.). On remonte ainsi en deux heures de marche près de 14'000 ans d'histoire glaciaire jusqu'à atteindre la zone encore englacée aujourd'hui. Le passage du Col de Gentianes se fait sur la moraine latéro-frontale du glacier de Tortin, lieu très intéressant pour mettre en évidence **la fonte des glaciers alpins depuis le PAG** (3).

Une variante, pour des marcheurs plus aguerris, permet de remonter le glacier de la Chaux en direction de Col de la Chaux qui débouche sur le vallon de Louvie à l'Ouest (Carte 14.). De là, on peut apprécier et mettre en évidence **une combinaison de formes** issues du glacier d'Aget et du glacier rocheux du Col de la Chaux (4) (photo 6.10.). L'excursion peut éventuellement se poursuivre dans le vallon de Louvie (voir pt. 6.5.1.3.)

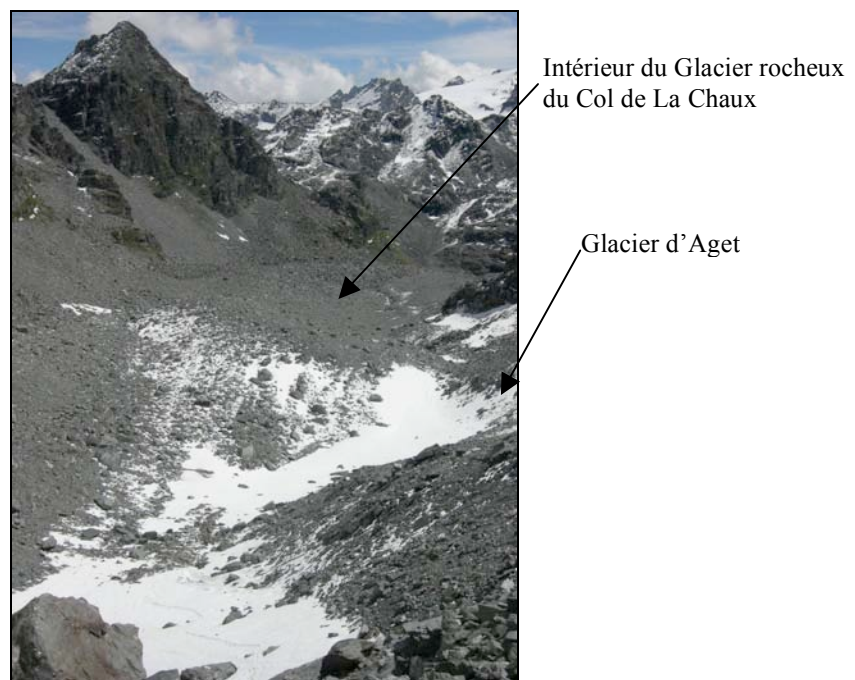


Photo 6.10. : Vue sur le vallon de Louvie depuis le pied du Col de La Chaux (M. Genoud).

### 6.5.1.3. Le vallon de Louvie

Accessible depuis plusieurs cols empruntés par des sentiers plus ou moins difficiles ou depuis Fionnay dans la vallée principale de Bagnes, ce site offre même des possibilités d'hébergement à la cabane de Louvie. Le vallon de Louvie (photo 6.11.) est l'un des sites pouvant faire l'objet d'une valorisation à lui tout seul (pt. 6.1.1.) mais il serait trop long ici de détailler l'ensemble des possibilités et des thématiques de valorisation qu'offre cette vallée glaciaire suspendue. On peut en effet considérer le vallon de Louvie comme un « mini Val de Bagnes » et s'amuser à jouer avec les échelles spatiales en comparant les formes locales avec d'autres ailleurs dans la vallée et ce pour la plupart des processus géomorphologiques présents dans le Val de Bagnes. Le vallon de Louvie pourrait ainsi servir de site de valorisation en tant que site représentatif des environnements alpins.

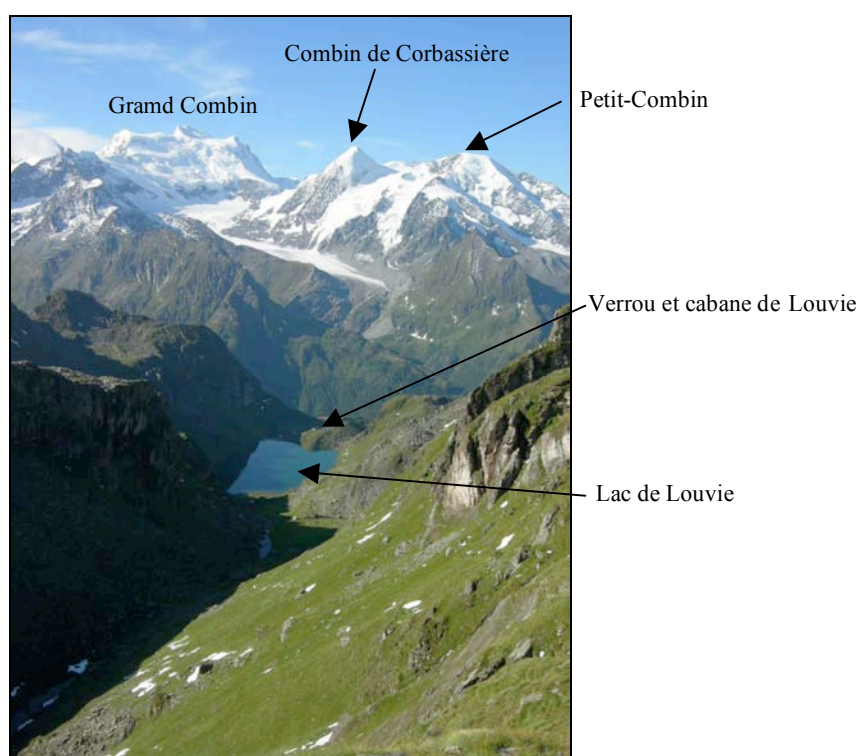
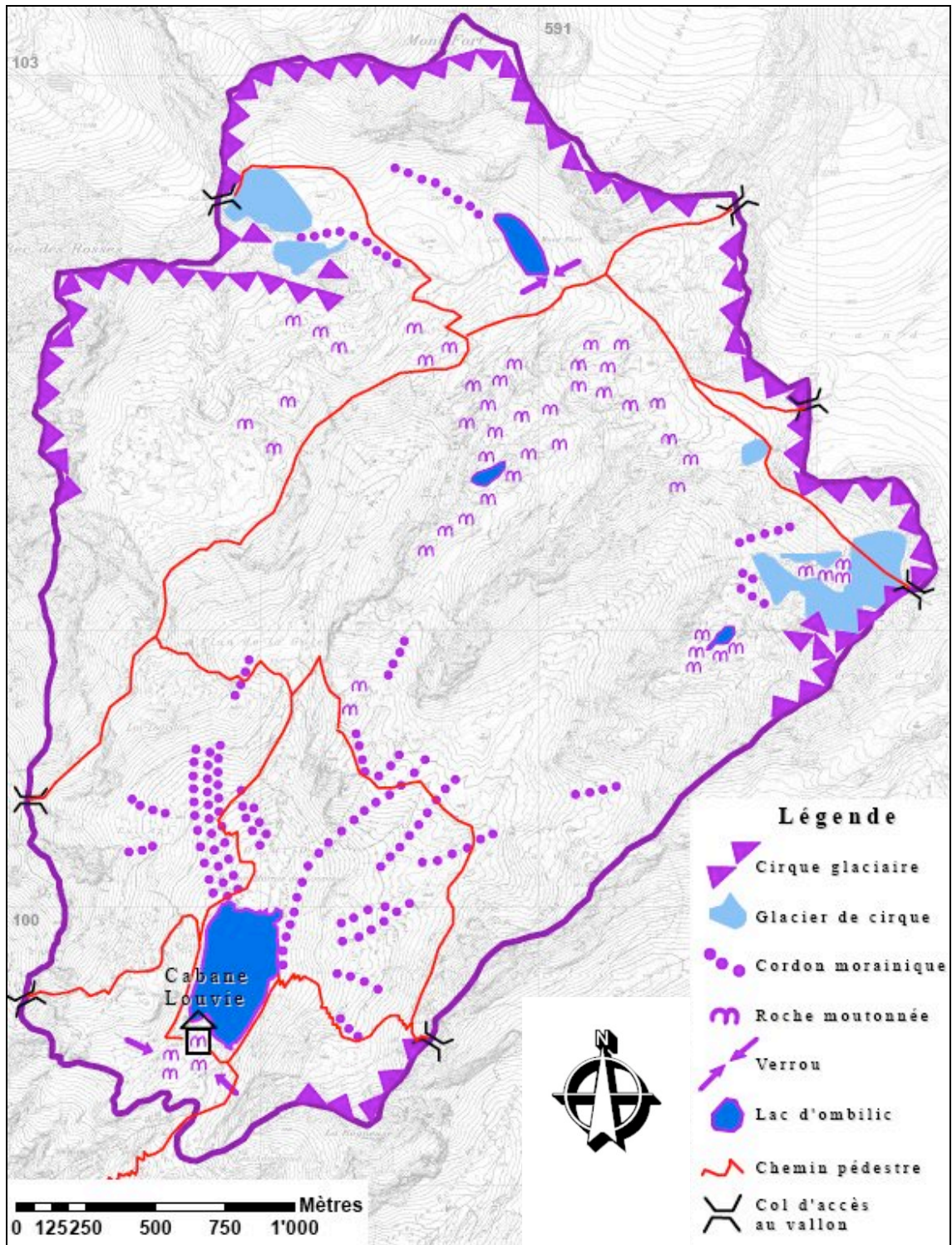


Photo 6.11. : Vue sur la partie aval du vallon de Louvie depuis le haut du vallon d'Epeuve en direction du massif des Combins (en arrière plan) (M. Genoud).

Si nous restons dans l'idée de mettre en avant l'histoire glaciaire du Val de Bagnes, le vallon de Louvie nous permet d'insister sur **l'importance de l'héritage glaciaire sur le paysage global du Val de Bagnes** (explication de la position du vallon suspendu par rapport à la vallée principale). De même, cet héritage est à la base de la morphologie générale de l'intérieur du vallon qu'il est nécessaire d'appréhender en premier lieu. Nous pouvons donc proposer de valoriser d'abord ce site de façon globale en expliquant l'histoire glaciaire du vallon comme ont tenté de le faire LAMBIEL ET VUADENS (1998) par exemple. Le vallon se prête mieux dans ce cas à **l'explication des histoires « anciennes », entre le Würm et l'Holocène**, sauf en ce qui concerne la partie sommitale du vallon (la plus difficilement accessible) où des formes historiques sont visibles.

Après avoir présenté le contexte global (par exemple depuis le verrou barrant le Lac de Louvie où se trouve la cabane éponyme), une excursion le long des sentiers du vallon peut conduire à diverses formes glaciaires mettant en évidence et illustrant le détails des différents stades glaciaires qui ont marqué le lieu au travers d'**un grand nombre de formes glaciaires** telles que (carte 15.) :

- Les cirques glaciaires et les glaciers de cirque ;
- Les cordons et crêtes morainiques ;
- Les roches moutonnées ;
- Le système de verrous et d'ombilics ainsi que des lacs d'ombilics ;



Carte 15. : Principales formes glaciaires du Vallon de Louvie (délimité par le trait plein violet) (Mathieu Genoud, d'après LAMBIEL ET VUADENS 1998).

#### 6.5.1.4. La région du glacier de Corbassière et du massif des Combins

A l'image du vallon de Louvie (pt. 6.5.1.3.), cette région mériterait un projet de valorisation globale à elle seule. Le bassin versant de Corbassière (photo 6.12.) est spécialement intéressant pour valoriser **les environnements glaciaires et de haute montagne**. Il abrite en effet le plus important glacier du Val de Bagnes (la glacier de Corbassière est le 5<sup>e</sup> plus long de Suisse) et le massif avec les plus hauts sommets (Grand Combin). Son côté grandiose et sauvage et la beauté des paysages lui ont même valu le surnom « d'Himalaya valaisan » dans le milieu de l'alpinisme. La région du Petit-Combin (photo 6.13.) permet, elle, **une immersion à l'intérieur d'une magnifique marge proglaciaire d'importance nationale** parcourue par des sentiers qui évoluent dans un environnement végétal vers un milieu glaciaire en passant par l'univers minéral d'un imposant bastion morainique. Dans les deux cas, il est possible de mettre en évidence **l'histoire glaciaire depuis le PAG à aujourd'hui**. On peut présenter ce « petit âge glaciaire » et y parler évolution climatique, retrait glaciaire et géodiversité glaciaire.



Photo 6.12. : Massif du Grand Combin et Combin de Corbassière (M.Genoud).



Photo 6.13. : Marge proglaciaire du Petit-Combin (M. Genoud).

Une autre idée intéressante serait de **présenter le bassin versant de Corbassière comme l'équivalent miniaturisé du Val de Bagnes durant le Tardiglaciaire**. La physionomie du lieu permettrait en effet d'imaginer que nous avons là sous les yeux le Val de Bagnes dans son ensemble il y a quelques 16'000 ans environ, à la période des « moraines basses » de BURRI (1974) (Image 6.3.). Avec ce **jeu sur les échelles spatiales et temporelles**, on peut ainsi reconstituer une image approximative des paysages de l'ensemble de la vallée dans cette région lors du Tardiglaciaire.



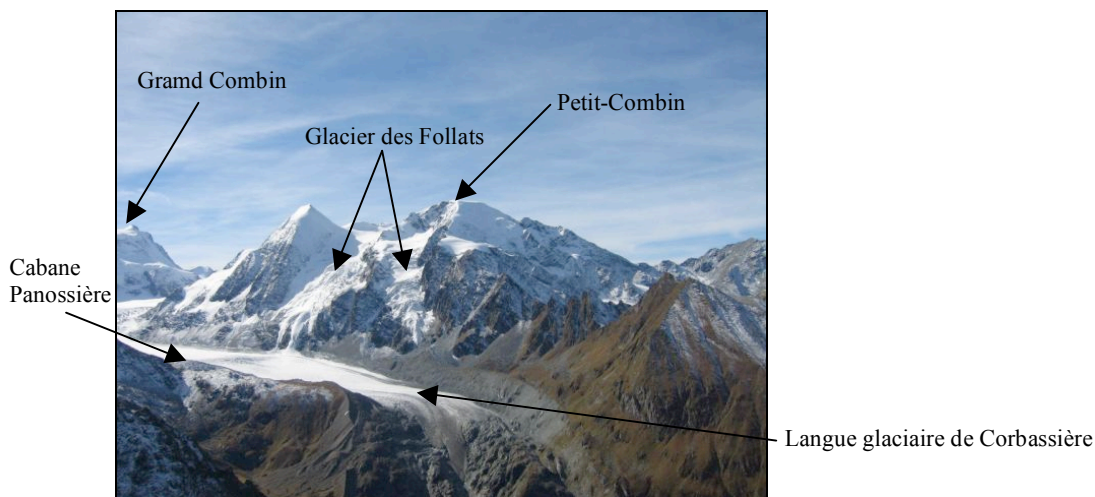


Photo 6.14. : Bassin versant de Corbassière (Source : [www.skypassion.ch](http://www.skypassion.ch)).

En comparant par exemple la photo 6.14. avec l'image A de BURRI (en annexe) présentant l'étendue glaciaire au Tardiglaciaire dans la région, il est ainsi possible de faire concorder le bassin versant de Corbassière au Val de Bagnes de l'époque. La langue glaciaire de Corbassière correspondrait ainsi au glacier de Bagnes de l'époque qui s'étendait alors jusque dans la région du Châble. La plaine alluviale à l'aval de la langue actuelle serait l'équivalent de la zone déglacée de l'époque (entre Le Châble et Sembrancher). Le glacier des Follats équivaldrait au glacier du Petit-Combin ou de ceux du Mont Rognieux au Tardiglaciaire et la partie amont du site, au dessus de la cabane de Panossière, représenterait le glacier de calotte qui s'était formé dans le haut Val de Bagnes en amont de l'actuel barrage de Mauvoisin.

#### 6.5.1.5. *Le Haut Val de Bagnes en amont du barrage de Mauvoisin*

Selon les guides et accompagnateurs de montagne, la région du Haut Val de Bagnes, en amont du barrage de Mauvoisin, est apparemment relativement peu visitée de la majorité des touristes se rendant dans le Val de Bagnes ; à l'exception des touristes parcourant des « grands tours » alpins comme la Haute route (hiver et été) ou le Tour des Combins (principalement en été) par exemple.

Pourtant, c'est la région la plus « sauvage » de la vallée et qui abrite aujourd'hui la majeure partie des systèmes glaciaires de la vallée (Carte 1.). Cette particularité permet de proposer **une valorisation de l'histoire glaciaire « récente » du Val de Bagnes soit celle liée aux variations historiques ainsi qu'aux caractéristiques actuelles des glaciers de la vallée.** Cette région recèle en effet un grand nombre de formes glaciaires dont l'origine remonte au Petit Age Glaciaire (PAG). C'est donc un endroit propice pour présenter cette dernière poussée glaciaire qui marqua aussi l'histoire humaine de la région. Par rapport à l'inventaire que nous avons réalisé, c'est même le seul thème qui se prête à la valorisation de cette région.

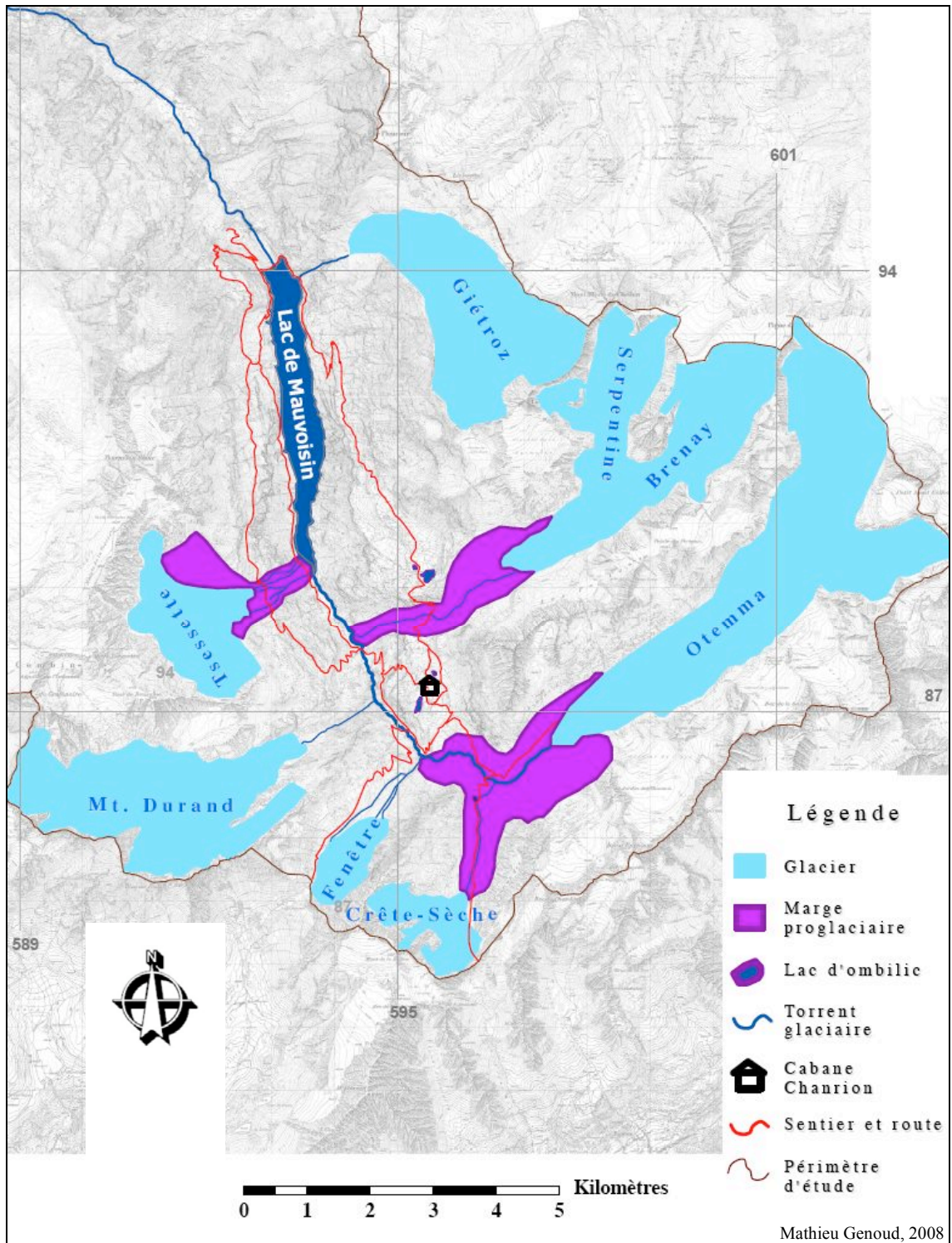
En plus des glaciers couverts de Crête-Sèche, de Fenêtre et du Mont Durand, **les sites inventoriés** dans cette partie du terrain permettent de montrer **la diversité des types de glaciers** qui occupent le fond du Val de Bagnes (Carte 16.). Nous y retrouvons en effet :

- Un glacier suspendu au Giétroz ;
- Un glacier de cirque et régénéré à la Tsessette ;
- Un glacier de vallée et couvert de deux langues coalescentes au Brenay-Serpentine ;
- Un langue glaciaire de vallée à Otemma.

Ces deux derniers sites ont de plus édifié d'imposantes marges proglaciaires (celle d'Otemma – Crête-Sèche est la plus vaste de Suisse), classées d'importance nationale, qui sont des lieux privilégiés pour reconstituer l'allure des paysages du Val de Bagnes durant le PAG. Il est même possible de montrer les variations glaciaires internes au PAG, notamment dans la partie avale du glacier du Brenay. Sur l'ensemble de ces sites, nous retrouvons **les formes caractéristiques des environnements glaciaires et paraglaciaires du Val de Bagnes** que sont :

- Des sandurs ;
- Des culots de glace morte ;
- Des crêtes morainiques (médiannes, latérales et frontales) ;
- Des bastions morainiques (celui de la Tsessette, traversé par un sentier, est particulièrement impressionnant) ;
- Des affleurements de roches moutonnées ;
- Des systèmes de verrous et ombilics (avec des lacs) ;
- Des torrents glaciaires tressés ;
- La dynamique de recolonisation végétale.

Cette partie de la vallée peut également servir à présenter les artistes et scientifiques de renommée qui ont parcouru le Haut Val de Bagnes au cours du XIX<sup>e</sup> siècle.



Carte 16. : Environnements glaciaires du Haut Val de Bagnes dans la région de Chanrion.

## CHAPITRE 7. CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES

Nous pouvons tout d'abord conclure que **nous avons atteint les objectifs que nous nous étions fixés dans ce travail** (pt. 1.2.1.) ; en modérant notre propos par l'ensemble des réserves et critiques déjà émises (pt. 5.5.) et auxquelles nous référons le lecteur pour ce qui à trait aux détails du travail d'inventaire et d'évaluation des géomorphosites du Val de Bagnes.

Mais globalement, ce travail aura effectivement permis de **montrer l'importance de la géodiversité du Val de Bagnes et du patrimoine géomorphologique des paysages** de cette vallée alpine. Les 40 géomorphosites inventoriés couvrent en effet l'ensemble des processus et la majorité des formes géomorphologiques caractérisant les environnements alpins du Val de Bagnes. Au travers de leur évaluation, nous avons rendu compte de **leurs valeurs tant sur le plan scientifique, écologique, esthétique que culturel**. Nous avons également montré qu'il existe **un fort potentiel d'exploitation géotouristique durable autour de cette géodiversité**. Les géomorphosites du Val de Bagnes peuvent ainsi servir à transmettre une large gamme de connaissances sur l'histoire de la Terre, et des Alpes en particulier, à divers publics et autour de thèmes variés.

Un autre objectif que ce travail d'inventaire et de d'évaluation a atteint est celui du test de la méthode d'évaluation de l'IGUL dans le Val de Bagnes. **Les améliorations de cette méthode**, discutées plus haut (pt. 5.5.2.), **constituent la plus grande perspective de recherche qui découle de ce travail. Ce mémoire apporte donc une expérience de plus dans la perspective de développer une méthodologie d'inventaire et d'évaluation toujours plus efficiente**. Les propositions d'amélioration sont des pistes de réflexions allant dans ce sens et pouvant potentiellement être développées et testées dans de futurs travaux tels que ce mémoire.

Si la réalisation d'un **inventaire cantonal** des géomorphosites valaisans venait à être réalisé, le présent travail fournirait une base de données relatives au Val de Bagnes dont pourrait s'inspirer le canton. Plusieurs sites inventoriés ici peuvent en effet probablement se révéler au moins d'intérêt cantonal. Nous pensons notamment :

- aux différentes marges proglaciaires d'intérêt national (Corbassière, Brenay, Otemma ; Petit-Combin) ;
- à La Ruinette ;
- au glacier du Giétroz (et à l'ensemble de l'histoire qui l'entoure) ;
- au vallon de Louvie ;
- aux sites combinés du cône de Champsec et de la terrasse de kame de Bruson ;
- au système torrentiel du Merdenson.

D'autres sites non inventoriés ici, tels que l'épaulement de Sarreyer ou le Plan des Lires dans le vallon du Crêt, pourraient également figurer sur une telle liste cantonale.

Dans un avenir proche, nous avons bon espoir que **ce travail donne une impulsion positive au Géoparc du Val de Bagnes**. Il peut en effet servir de contenu à cette structure en formation et permettre la mise en œuvre de projets de développement régionaux axés sur le géotourisme et la géoconservation. Dans ce sens, l'ensemble des projets que nous avons présentés (Chapitre 6.) constitue une base de réflexion sur les potentialités de valorisation offertes par la géodiversité locale. Ces projets sont tous potentiellement réalisables à l'avenir et peuvent servir de base à l'offre géotouristique offerte par le Val de Bagnes.

Plus généralement, **la réalisation concrète et la mise en œuvre des différents projets de valorisation sont les perspectives majeures de travail qui découlent de ce mémoire**. Axés sur diverses thématiques et visant différents publics, ces projets nous permettent d'envisager plusieurs pistes de travail pour donner suite à ce mémoire. Une collaboration avec l'IGUL et les chercheur-euse-s concernéEs est possible autour des environnements périglaciaires du Val de Bagnes (pt. 6.2.). Un travail avec le Département de l'Instruction Publique du canton du Valais est aussi envisageable afin d'étoffer le programme scolaire relatif à l'environnement (pt. 6.4.). Les projets plus directement liés au Géoparc du Val de Bagnes (pt. 6.3 et 6.5.) offrent des possibilités de valorisation de ce mémoire dans le domaine du géotourisme. Certaines idées présentées ici pourraient même servir à développer des produits géotouristiques « de garde » pour une diversification future de l'offre géotouristique au moment de renouveler l'intérêt du public pour la région.

Plus globalement, nous estimons réellement que **ce travail peut servir à une meilleure prise en compte de la composante géomorphologique des paysages dans tous projets d'aménagement futurs du territoire du Val de Bagnes**. Nous pensons que l'ensemble des données collectées ici doivent permettre d'apprécier l'importance des formes et processus géomorphologiques non seulement dans la dynamique naturelle, mais également sur le patrimoine humain de cette vallée alpine. Ce travail devrait ainsi permettre d'œuvrer en faveur d'approches encore plus globales des problématiques spatiales intégrant aux composantes humaines du territoire une dimension environnementale supplémentaire dont fera partie la géodiversité.

Espérons qu'un jour ces idées prennent forme puisque si l'on en croit Gandhi : « *Le bonheur c'est quand vos actes sont en accord avec vos paroles !* »<sup>47</sup>.

---

<sup>47</sup> Citation trouvée sur : [www.evene.fr](http://www.evene.fr)

## CHAPITRE 8. RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- BADER, S. & BANTLE, H. (2004). *Das Schweizer Klima im Trend. Temperatur und Niederschlagsentwicklung 1864-2001*, Veröffentlichung des MeteoSchweiz, N°68, 45p.
- BAECHLER, A. (1992). *Géomorphologie générale Tome II*, Matériaux pour les cours et les séminaires. Institut de Géographie de l'Université de Lausanne, n° 27.
- BAILLIFARD, F. & DELAMORCLAZ, E. (2006). *Présentation du Géoparc du val de Bagnes*, Le Châble, Commune de Bagnes, 4p.
- BAILLIFARD, F. & DESSIMOZ, M. (2006). *Geological Settings of the Bagnes Valley*, Intensive course "Geomorphosites and Landscape", Bagnes, 8p.
- BAILLIFARD, S. (2006). *Création d'un géoparc dans la vallée de Bagnes : étude de faisabilité*, Sierre, Haute école valaisanne, Travail de diplôme non publié.
- BENEDETTI, S. (1998). *Le sentier didactique : outil pour un développement durable du tourisme dans les Alpes, réalisation dans la région de Finhaut*, Lausanne, Institut de Géographie, Mémoire de Licence non publié.
- BERARD, C. (1963). *Bataille pour l'eau, 500 ans d'une lutte sans trêve ni merci*, Ed. Monographic, Sierre, 254p.
- BERREBI, Y. (2006). *Les sentiers didactiques : Analyse de la perception du publique face à quatre réalisations géodidactiques*, Lausanne, Institut de Géographie, Mémoire de Licence non publié.
- BISSIG, G. (en cours). *Cartographie à grande échelle des géotopes géomorphologiques dans le cadre de la géoconservation et de la valorisation géodidactique*, Lausanne, Institut de Géographie, Thèse de Doctorat non publiée.
- BRESSOUD, B. (1993). *Les hauts-marais, les marais de transition et les zones alluviales d'importance nationale en Valais*. Bulletin de la Murithienne, fasc.111, pp.133-150.
- BURRI, M. (1974). *Histoire et préhistoire glaciaire des vallées des Dranses (Valais)*. Eclogae geol. Helv. 67/1, pp. 135-154.
- BURRI, M. (1994). *Les roches*, Connaître la nature en Valais, Ed. Pillet, Martigny, 3<sup>e</sup> édition, 158p.
- BURRI, M. & JEMELIN, L. (1983). *Notice explicative de la « Feuille 1325 Sembrancher »*. Atlas géologique de la Suisse, Feuille n°77 au 1 : 25'000.

- BURRI, M., JEMELIN, L., OULIANOFF, N., AYRTON, S., BLANC, P., GRASMÜCK, K., KRUMMENACHER, D., VON RAUMER, J-F., STALDER, P., TRÜMPY, R., WUTZLER, B. (1983). *Feuille 1325 Sembrancher*. Atlas géologique de la Suisse, Feuille n°77 au 1 : 25'000.
- BURRI, M., ALLIMAN, M., CHESSEX, R., DAL PIAZ, G.V., DELLA VALLE, G., DU BOIS, L., GOUFFON, Y., GUERMANI, A., HAGEN, T., KRUMMENACHER, D. & LOOSER, M-O. (1998). *Feuille 1346 Chanrion avec partie nord de la feuille 1366 Mont Vélan*. Atlas géologique de la Suisse, Feuille n°101 au 1 : 25'000.
- BURRI, M., DAL PIAZ, G.V., DELLA VALLE, G., GOUFFON, Y. & GUERMANI, A. (1999) : *Notice explicative de la « Feuille 1346 Chanrion avec partie nord de la feuille 1366 Mont Vélan »*. Atlas géologique de la Suisse, Feuille n°101 au 1 : 25'000.
- CADASTRE ALPESTRE SUISSE (1983). *Agriculture et économie alpestre dans le Valais romand*, Office fédéral de l'agriculture, Département de l'économie publique, 287p.
- COLLECTIF, (?). *Au fil des méandres, La Chaux, Val de Bagnes, Projet Ski-Nature-Agriculture*, Téléverbier S.A., Sion, 33p.
- COLLECTIF, (1999). *Les bisses du Valais*, Ed. Monographic, Sierre, 320p.
- CANTON DU VALAIS. *Législation cantonale*, consulté en ligne sur [www.vs.ch](http://www.vs.ch).
- COQUE, R. (2006). *Géomorphologie*, Armand Colin, Paris, 6<sup>ème</sup> édition, 503p.
- CORATZA, P. & GIUSTI, C. (2005). Methodological proposal for the assessment of the scientific quality of geomorphosites, *Il Quaternario. Italian Journal of Quaternary Sciences*, 18/1, pp.307-313.
- DELACRETAZ, P. (1997). *La Pierre Ollaire, Tradition et renouveau*, Ed. Monographic, Sierre, 112p.
- DELALOYE, R. & MORAND, S. (1997): *Du Val Ferret au Grand-Combin (Alpes Valaisannes): Inventaire des glaciers rocheux et analyse spatiale numérique du pergélisol a l'aide d'un Système d'Information Géographique (IDRISI)*. Travail de Diplôme, Institut de Géographie, Université de Fribourg, 115 p. + Annexes, non publié.
- DENKEL, W. (1998). *Etude géologique et pétrographique de la pierre ollaire de Bonatchiesse*, Musée de la pierre ollaire, Champsec (panneaux explicatifs).
- DERRUAU, M. (2004). *Les formes du relief terrestre. Notions de géomorphologie*, Armand Colin, Paris, 8<sup>ème</sup> édition, 119p.
- DESLARZES-MAY, S., PAYOT, C., DESLARZES, B. (2000). *Bagnes imaginée, Bagnes vécue, 1150-2000*, avec la collaboration de Rouvinez, F., Baillifard, F. et Fellay, F., Musée de Bagnes, Le Châble – Valais, 224p.

- ESCHER, A. (1988). *Structure de la nappe du Grand St-Bernard entre le Val de Bagnes et les Mischabel*, Service hydrologique et géologique national, Berne, 26p.
- FERREZ, W. (1998). *Un bagnard de taille*, Coll. du Musée de Bagnes, Ed. Monographic, 136p.
- FOURNIER, X. (2007). *Inventaire et évaluation des géotopes géomorphologiques des vallées d'Herens, de la Printse et de la Fare (Valais)*. Lausanne, Institut de Géographie, Mémoire de Licence non publié.
- FRATTINI, N. (2003). *Le Parc naturel régional du Doubs : étude géomorphologique et proposition d'un inventaire des géotopes géomorphologiques*, Lausanne, Institut de Géographie, Mémoire de Licence non publié.
- FRANCOU, B. & HETU, B. (1989). *Eboulis et autres formations de pente hétérométriques. Contribution à une terminologie géomorphologique*, in : Notes et comptes rendus du groupe de travail « Régionalisation du Périglaciaire », XIV, pp.11-69.
- GASCHEN, H. (1955). Inscriptions – Souvenirs de la tragique journée du 16 juin 1818, *Bulletin de la Murithienne*, 72, p.103-105.
- GENTIZON, C. (2004). La géomorphologie dans les réserves naturelles : études de cas, In : Reynard, E. & Pralong, J-P. (Eds.) : *Paysages géomorphologiques*, actes du séminaire de troisième cycle CUSO 2003, Lausanne, Institut de géographie (coll. « Travaux et recherches » n° 27) pp.112-121.
- GEORGE, P. & VERGER, F. (2000). *Dictionnaire de la géographie*, Sixième édition, Presse Universitaire de France (PUF), Paris, 501p.
- GOUFFON, Y. & BURRI, M. (1997). *Les nappes des Pontis, de Siviez-Mischabel et du Mont-Fort dans les vallées de Bagnes, d'Entremont (Valais, Suisse) et d'Aoste (Italie)*. *Eclogae geol. Helv.* 90/1, pp.29-41.
- GRANDGIRARD, V. (1995). *Méthode pour la réalisation d'un inventaire de géotopes géomorphologiques*, in : ukpik, Cahiers de l'Institut de Géographie, Université de Fribourg, 10, pp. 121-137.
- GRANDGIRARD, V. (1997). *Géomorphologie, protection de la nature et gestion du paysage*, Fribourg, Thèse de doctorat n°1163, Institut de Géographie.
- GRANDGIRARD, V. (1999). *L'évaluation des géotopes*, in : *Geologica Insubrica*, n°4/1, pp.59-66.
- GRAY, M. (2004). *Geodiversity : valuing and conserving abiotic nature*, Chichester, John Wiley & Sons Ltd, 434p.
- GRUPE DE TRAVAIL POUR LA PROTECTION DES GÉOTOPES EN SUISSE (1995). *Géotopes et la protection des objets géologiques en Suisse : Un rapport stratégique*, Fribourg, 27p.



- GROUPE DE TRAVAIL POUR LA PROTECTION DES GÉOTOPES EN SUISSE (1999). Inventaire des géotopes d'importance nationale, *Geologica Insubrica*, 4/1, pp.29-48.
- GROUPE DE TRAVAIL SUR LES GÉOTOPES EN SUISSE (2006). *Géoparc en Suisse : un rapport stratégique*, Berne, Platform of the Swiss Academy of Sciences, 24p.
- HOLZMANN, C., LAMBIEL, C., PHILLIPS, M., REYNARD, E. (2006). *Légende géomorphologique de l'IGUL*, Institut de Géographie, Université de Lausanne, 15p.
- HORMES A., MÜLLER, B., SCHLUECHTER, C. (2001) : *The Alps with little ice : evidence for eight Holocene phases of reduced glacier extent in the Central Swiss Alps*, *The Holocene* vol. 11 (3), pp. 255-265.
- JOERIN. U., STOCKER, T., SCHLUECHTER, C. (2006) : *Multicentury glacier fluctuations in the Swiss Alps during the Holocene*, *The Holocene* vol. 16 (5), pp. 697-704.
- JORDAN, P., HIPPEL, R., REYNARD, E. (2004). La protection des géotopes et la création de géoparc en Suisse, In : Reynard, E. & Pralong, J-P. (Eds.) : *Paysages géomorphologiques*, actes du séminaire de troisième cycle CUSO 2003, Lausanne, Institut de géographie (coll. « Travaux et recherches » n° 27) pp.152-160.
- KOZLIK, L. (2006). *Les géomorphosites culturels des vallées du Trient, de l'Eau Noire et de Salanfe : Inventaire, évaluation et valorisation*, Lausanne, Institut de Géographie, Mémoire de Licence non publié.
- LAMBIEL, C. (1999). *Inventaire des glaciers rocheux entre le Val de Bagnes et le Val d'Héremence (Valais)*. Institut de Géographie, Université de Lausanne, Mémoire de Licence non publié, 167p. (+ ouvrage annexe : carte et fiches descriptives).
- LAMBIEL, C. (2006a). *Le pergélisol dans les terrains sédimentaires à forte déclivité : distribution, régime thermique et instabilités*. Thèse de doctorat, Université de Lausanne, Travaux et Recherches n°33, 260p.
- LAMBIEL, C. (2006b) *Documents de cours "Environnement périglaciaires"*. Institut de Géographie, Université de Lausanne, non publié.
- LAMBIEL, C. & DELALOYE, R. (2005). *Le pergélisol dans la région Mont-Gelé Mont-Fort*, Institut de Géographie, Université de Lausanne, Rapport de recherche 2004-2005, 11p.
- LAMBIEL, C. & REYNARD, E. (2002). Impacts du développement d'un domaine skiable sur la morphologie glaciaire et périglaciaire : le cas de Verbier (Valais, Suisse), *Géomorphologie et Tourisme*, Actes de la réunion annuelle de la Société Suisse de Géomorphologie (SSGM), Finhaut, 21-23 sept. 2001, Institut de Géographie, Université de Lausanne, Coll. « Travaux et Recherche n°24 », pp.19-33.
- LAMBIEL, C. & VUADENS, S. (1998). *Levé géomorphologique du Vallon de Louvie*, Institut de Géographie, Université de Lausanne, non publié, 60p.

- LANDOLT, E. & AESCHIMANN, D. (2005). *Notre flore alpine*. Ed. 4. CAS, Berne, 356p. + 136 plaques couleurs.
- LEIMBACHER J. (2001). *Inventaires fédéraux : importance des inventaires fédéraux de protection de la nature et du paysage et leur application dans l'aménagement du territoire*, Mémoire 71 VLP-ASPAN : Berne, 137p.
- LEISTAM, A. (2005). *Evaluation des blocs erratiques et drumlins du Nord-Vaudois*, Lausanne, Institut de Géographie, Mémoire de Licence non publié.
- LUGON, R. & REYNARD, E. (2003). Pour un inventaire des géotopes du canton du Valais, *Bulletin de la Murithienne*, n°121, pp.84-97.
- MARIÉTAN, I. (1927). Les débâcles du Glacier de Crête-Sèche (Bagnes), *Bull. Murithienne*, n° 44, pp. 40-49.
- MARIÉTAN, I. (1963). *Le Bisse du Levron*, Bull. Murithienne n° 80, pp. 80-87
- MARTHALER, M. (2001). *Le Cervin est-il africain ? Une histoire géologique entre les Alpes et notre planète*, Le Mont-sur-Lausanne, LEP, 3<sup>e</sup> édition, 96p.
- 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, pp.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 géomorphologique*, Compte-rendu du séminaire de 3<sup>ème</sup> cycle CUSO 2003, Lausanne, Institut de Géographie, Travaux et Recherches N°27, pp.51-66.
- MUDRY, A. (1989). *A la découverte de la géographie : Le paysage alpin, méthodologie et fichier d'exercices*, Département de l'instruction publique du canton du Valais, Sion, 206p.
- MUDRY, A., DAYER, S., CLIVAZ, B., ALBASINI, F., BOISSET, A., BROCCARD, R., MERMOUD, V., VANNAY, A. (1989). *A la découverte de la géographie : Le paysage alpin*, Département de l'instruction publique du canton du Valais, Sion, 144p.
- MUSÉE DE BAGNES (1988). *16 juin 1818 Débâcle du Giétro*, Coll. du Musée de Bagnes n° 1, Le Châble, 200p.
- NAHRATH, S. (2004). La régulation des usages du paysage en Suisse : des politiques publiques aux droits de propriétés, In : Reynard, E. & Pralong, J-P. (Eds.) : *Paysages géomorphologiques*, actes du séminaire de troisième cycle CUSO 2003, Lausanne, Institut de géographie (coll. « Travaux et recherches » n° 27) pp.67-85.

- OFEFP (1977-2007). *Inventaire fédéral des paysages, sites et monuments naturels d'importance nationale*. IFP, Berne.
- 1991a. *Inventaire fédéral des hauts-marais et des marais de transition d'importance nationale*, Berne.
  - 1991b. *Inventaire fédéral des bas-marais d'importance nationale*, Berne.
  - 1991c. *Inventaire fédéral des zones alluviales d'importance nationale*, Berne.
  - 1991d. *Inventaire fédéral des districts francs fédéraux*, Berne.
  - 1999. *Marges proglaciaires et plaines alluviales alpines en tant que zones alluviales*. Rapport technique, Berne.
  - 2001. *inventaire fédéral des sites de reproduction des amphibiens d'importance nationale*, Berne.
  - 2007. *inventaire fédéral des prairies et pâturages secs d'importance nationale*, Berne.
- OFEFP (1999) : *Conception « Paysage suisse »*, Condensé, Berne, 60p.
- OOSTHOEK, A. & PERRAUDIN, F. (2002). *Regard sur Verbier et le Val de Bagnes*, Ed. Porte-plumes, Ayer (Valais), 32p.
- PANIZZA, M. (2001). Geomorphosites : concepts, methods and example of geomorphological survey, *Chinese Science Bulletin*, 46, Suppl Bd, p.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, Actes de la réunion annuelle de la SSGm 2001*, Lausanne, Institut de géographie (coll. « Travaux et recherches » n° 24) p.11-18.
- PANIZZA, M. & PIACENTE, S. (2004). Pour une géomorphologie culturelle, In : Reynard, E. & Pralong, J-P. (Eds.) : *Paysages géomorphologiques*, actes du séminaire de troisième cycle CUSO 2003, Lausanne, Institut de géographie (coll. « Travaux et recherches » n° 27) pp.193-207.
- PEREIRA, P., PEREIRA, D. & CAETANO ALVES, M.I. (2007). Geomorphosites assessment in Montesinho Natural Park (Portugal), *Geographica Helvetica* 62/3, pp. 159-168.
- 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, pp.115-127.
- PRALONG, J.-P. (2005). A method for assessing the tourist potential and use of geomorphological sites. – In: *Géomorphologie. Relief, processus, environnement*, n°3, pp. 189-196.

- PRALONG J-P. (2006). *Géotourisme et utilisation de sites naturels d'intérêt pour les sciences de la Terre : les régions de Crans-Montana-Sierre (Valais, Alpes suisses) et Chamonix-Mont-Blanc (Haute-Savoie, Alpes françaises)*, Lausanne, Institut de géographie, coll. « Travaux et recherches » n° 32, 224p.
- REYNARD, E. (2004). Géotopes, géo(morpho)sites et paysages géomorphologiques, In : Reynard, E. & Pralong, J-P. (Eds.) : *Paysages géomorphologiques*, actes du séminaire de troisième cycle CUSO 2003, Lausanne, Institut de géographie, coll. « Travaux et recherches » n° 27, pp.123-136.
- REYNARD, E. (2004a). Protecting stones: conservation of erratic blocks in Switzerland, *Dimension Stone 2004, new perspectives for a traditional building material*, R. Prikryl, Prague: Institute of Geochemistry, Mineralogy and Mineral Resources, pp.3-7.
- REYNARD, E. (2005). Paysage et géomorphologie : quelques réflexions sur leurs relations réciproques, In : Droz Y., Miéville-Ott V. (Eds.). *La polyphonie du paysage*, Lausanne, Presses polytechniques et universitaires romandes, pp. 101-124.
- REYNARD, E. (2006). *Fiches d'inventaires des géomorphosites*, Université de Lausanne, Institut de géographie, rapport non publié, 8 pages. – <http://www.unil.ch/igul/page17893.html>
- REYNARD, E., HOLZMANN, C., GUEx, D. (2003). Géomorphologie et tourisme : quelles relations ?, In : Reynard, E., Holzmann, C., Guex, D., Summermatter, N. (Eds.) : *Géomorphologie et Tourisme*, Actes de la réunion annuelle de la SSGm 2001, Lausanne, Institut de géographie (coll. « Travaux et recherches » n° 24) pp.1-9.
- 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*, actes du séminaire de troisième cycle CUSO 2003, Lausanne, Institut de géographie (coll. « Travaux et recherches » n° 27) pp. 95–109.
- REYNARD, E., MONBARON, M., MARTHALER, M. (2004). Paysages géomorphologiques, In : Reynard, E. & Pralong, J-P. (Eds.) : *Paysages géomorphologiques*, actes du séminaire de troisième cycle CUSO 2003, Lausanne, Institut de géographie (coll. « Travaux et recherches » n° 27) pp.1-4.
- REYNARD, E., FONTANA, G., KOZLIK, L. & SCAPOZZA, C. (2007). A methode for assessing the scientific and additional values of géomorphosites, *Geographica Helvetica* 62/3, pp. 148-158.
- RIEDER, J., (1999). *Inventaire des géotopes de la commune de La Chaux-de-Fomds*, République et canton de Neuchâtel, Département de la gestion du territoire, Office de la conservation de la nature (non publié).

- RODEWALD, R. (2004). Des institutions pour la gestion des paysages alpins, In : Reynard, E. & Pralong, J-P. (Eds.): *Paysages géomorphologiques*, actes du séminaire de troisième cycle CUSO 2003, Lausanne, Institut de géographie (coll. « Travaux et recherches » n° 27) pp.87-93.
- SCHAER, J-P. (1959). *Géologie de la partie septentrionale de l'éventail de Bagnes (entre le Val d'Herémence et le Val de Bagnes, Valais, Suisse)*. Arch. Sci. (Genève), 12/4, pp. 473-620.
- SCHEURER M. (2002). *Le parc naturel régional : un concept utile aux régions suisses ? L'exemple du Val-de-Travers dans le canton de Neuchâtel*. Lausanne, Institut de Géographie, Mémoire de Licence non publié.
- SCHNEEBELI. W. & RÖTHLISBERGER. H. (1976) : *8000 Jahre Walliser Gletschergeschichte. Ein Beitrag zur Erforschung des Klimaverlaufs in der Nacheiszeit*, SAC, Berne, 150p.
- SERRANO, E. & J.J. GONZALEZ TRUEBA (2005). Assessment of geomorphosites in natural protected areas : the Picos de Europa National Park (Spain). – In: *Géomorphologie. Reliefs, processus, environnement 3*: 197-208.
- 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*, Site de la plateforme des Géosciences de l'Académie suisse des sciences naturelles. <http://www.geoforum.ch/index.php?lang=fr&nav1=5&nav2=52&nav3=154>.
- SUMMERMATTER, N. (2002). *La Combe de l'A : une plage de 200 millions d'années au milieu de nos montagnes !*, Lausanne, Institut de Géographie, Mémoire de Licence non publié.
- SUTER, K. (1942) : *Le relief en rapport avec l'exploitation des alpages du Val de Bagnes (Valais)*, Bull. de la Murithienne n° 60, pp. 1-36.
- 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.
- WERNER, P. (1994). *La flore*, Connaître la nature en Valais, Ed. Pillet, Martigny, 259p.
- WERNER, P. (2001). *Etude préliminaire pour un parc national*, Bureau de biologiste Werner, Ollon – Chermignon, 42p.
- WUILLOUD, C. (2000). *Bilan des dangers naturels en Valais en 1999*, Conférence de presse du 2 mai 2000 à Sion.
- WUST, G. (1985). *Géologie et aspects structuraux de la région du Mont-Fort – Mont-Gelé, Val de Bagnes, Valais*, Travail de diplôme de géologie non publié, Université de Lausanne, 211p.

ZRYD A. (2001). *Les Glaciers*. La nature dans les Alpes. St-Maurice : Edititons Pillet, 325p.

**Sites Internet**

*www.bagnes.ch*

*www.igul.ch*

*www.randonature.ch*

*www.thierrybasset.ch*

Inventaire, évaluation et projets de valorisation  
des géomorphosites du Val de Bagnes  
Fiches d'inventaire

Mathieu Genoud

Sous la direction du Prof. Emmanuel Reynard



## GÉOMORPHOSITES DU VAL DE BAGNES

NUMÉRO	NOM	CODE	
		INVENTAIRE ÉVALUATION ET FICHES	BASE DE DONNÉES IGUL
1	Difffluence du glacier de Bagnes	BAGgla001	BAGGLA96
2	Système torrentiel du Merdenson	BAGflu001	BAGFLU97
3	Pierre Avoi	BAGstr001	BAGVOL98
4	Dolines de Savoleyres	BAGkar001	BAGKAR99
5	Bisse du Levron	BAGant001	BAGANT100
6	Eboulis des Attelas	BAGgra001	BAGGRA101
7	Glacier rocheux fossile du Mont Gelé	BAGper001	BAGPER102
8	Complexe paléo-glaciaire de Patiefray	BAGgla002	BAGGLA103
9	Terrasse de kame de Bruson	BAGgla003	BAGGLA104
10	Cône de déjection de Champsec	BAGflu002	BAGFLU105
11	Pierre à Carron	BAGflu003	BAGFLU106
12	Moraine latérale "basse" du glacier de Bagnes	BAGgla004	BAGGLA107
13	Digues de Lourtier	BAGant002	BAGANT108
14	Paléo-éboulement de Lourtier	BAGgra002	BAGGRA109
15	Glissement de la Barmasse	BAGgra003	BAGGRA110
16	Mont-Fort	BAGstr002	BAGVOL111
17	Glacier rocheux actif du Col de la Chaux	BAGper002	BAGPER112
18	Complexe périglaciaire du Col de Momin	BAGper003	BAGPER113
19	Lacs proglaciaires de Sovereu	BAGgla005	BAGGLA114
20	Vallon glaciaire suspendu de Louvie	BAGgla006	BAGGLA115
21	Lac glaciaire de Louvie	BAGgla007	BAGGLA116
22	Glacier rocheux inactif des Savoires	BAGper004	BAGPER117
23	Marge proglaciaire du Petit-Combin	BAGgla008	BAGGLA118
24	Moraine latérale "intermédiaire" de Corbassière	BAGgla009	BAGGLA119
25	Vallée glaciaire en auge de la Dranse de Bagnes	BAGgla010	BAGGLA120
26	Cône mixte du Brecholay	BAGgra004	BAGGRA121



## GÉOMORPHOSITES DU VAL DE BAGNES

NUMÉRO	NOM	CODE	
		INVENTAIRE ÉVALUATION ET FICHES	BASE DE DONNÉES IGUL
27	Stries glaciaires « Jean-Pierre Perraudin »	BAGgla011	BAGGLA122
28	Carrière de pierre ollaire	BAGant003	BAGANT123
29	Complexe de glaciers rocheux du Col des Otanes	BAGper005	BAGPER124
30	Cône d'avalanche de Madzeria	BAGgra005	BAGGRA125
31	Verrou de Mauvoisin	BAGgla012	BAGGLA126
32	Système glaciaire de Corbassière	BAGgla013	BAGGLA127
33	Glacier de vallée et suspendu du Giétroz	BAGgla014	BAGGLA128
34	La Ruinette	BAGstr003	BAGVOL129
35	Glacier de cirque de la Tsessette	BAGgla015	BAGGLA130
36	Ombilics de Tsofeiret	BAGgla016	BAGGLA131
37	Système glaciaire de vallée et couverts du Brenay et de la Serpentine	BAGgla017	BAGGLA132
38	Complexe de roches moutonnées de Chanrion	BAGgla018	BAGGLA133
39	Marge proglaciaire d'Otemma	BAGgla019	BAGGLA134
40	Traces de la débâcle du Gietroz	BAGflu004	BAGFLU135

**BAGgla001**

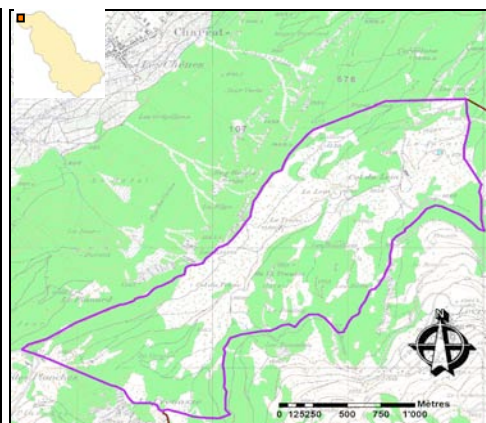
**N° 1 Difffluence du glacier de Bagnes**

Col du Tronc

<b>Coordonnées</b> : 577600 / 106000	<b>Altitude min.</b> : 1380	<b>Altitude max.</b> : 1807
<b>Type</b> : POL	<b>Surface</b> : 3'440'000 m <sup>2</sup>	<b>Propriété</b> : Pub.



Étang reposant sur le fond morainique au Col du Tronc (M. Genoud).



Périmètre du site (en violet) (en brun : limite du terrain d'étude).

**Description**

C'est une vaste auge glaciaire au-dessus du village du Levron le long de la ligne de crête limitée par le Jorat (1723m) à l'Est et La Crevasse (1807m) à l'Ouest. Cette difffluence ressemble à un fond de vallée glaciaire au sommet d'une ligne de crête. Cette dernière n'est toutefois pas homogène mais les quelques buttes qui la jalonnent sont fortement érodées et présentent des formes très arrondies typiques de l'action érosive d'une langue glaciaire. Son fond est aplani et couvert de dépôts morainiques relativement étanche (plaquage morainique) où ont pu se développer de petits étangs (Golli du Lein par exemple). On y retrouve un grand nombre de blocs erratiques probablement transportés principalement de façon supraglaciaire : on n'y voit pas ou peu de stries et leurs formes trop faiblement arrondies sont des signes d'une faible action érosive par la glace. Des formes d'érosion glaciaire telles que des drumlinoïdes et des crête de roches moutonnées sont aussi visibles. Ces dernières présentent une face polie du côté Sud (Val de Bagnes) et sont disloquées côté Nord (vallée du Rhône) attestant d'un flux de glace du Sud vers le Nord.

Cette difffluence constitua un axe de passage majeur entre le Val de Bagnes et le Valais central de l'âge du bronze jusqu'au début XXe siècle. Avant la construction dans la plaine d'un tunnel dans l'arrête rocheuse qui barrait la vallée entre Sembrancher et Martigny par Venetz peu après 1820, on ne pouvait en effet pas franchir la vallée de la Dranse par le bas. Le passage le plus évident était alors constitué par le Col du Lein et celui du Tronc situés dans cette zone d'érosion glaciaire.

## Morphogenèse

Durant le dernier maximum glaciaire alpin (période du Würm), le glacier de Bagnes, qui s'écoulait du fond du Val de Bagnes vers le Nord et la vallée du Rhône, suivait l'actuel Val de Bagnes puis la vallée occupée aujourd'hui par la Dranse pour rejoindre le glacier du Rhône dans la région de Martigny. Il était formé par la coalescence de l'ensemble des systèmes glaciaires du Val de Bagnes de l'époque. Une partie du flux de glace a diffulé par l'actuel col du Lein creusant une sorte d'auge glaciaire au sommet de la ligne de crête. L'action de la glace a fortement aplani le relief et sculpté des formes d'érosions glaciaires typiques telles que des drumlinoïdes ou des crêtes de roches moutonnées. Un plaquage morainique composé essentiellement de moraine de fond, sur lequel la langue de glace a déposé de nombreux blocs erratiques, tapisse ce site. L'ensemble de ces caractéristiques morphologiques en font un exemple intéressant de diffuence glaciaire.

La géologie particulière de cette zone a fortement influencé cette diffuence. On se trouve en effet sur une bande de couches marneuses composées de Calcaire siliceux et de Schistes argileux (schistes noirs) relativement facilement érodable par rapport au reste de la crête composée de roches cristallines. C'est donc une zone géologiquement préférentielle pour le passage du flux de glace. L'ensemble de la crête à l'Ouest de ce site est néanmoins couverte de plaquage morainique attestant du passage du glacier. Elle est par contre morphologiquement moins marquée par l'érosion glaciaire si ce n'est sa forme généralement arrondie. Il est donc probable que notre site constitue une zone de passage préférentielle du flux de glace sur l'ensemble du dôme du Mont Chemin. De façon générale, les diffuences intéressent principalement les couches supérieures du glacier ; elles n'ont donc exercé leur action que lors des maximums glaciaires, lorsque la surface de la glace dépassait sensiblement le niveau du col. De plus, le débit de glace était limité, moins important que celui de l'appareil principal.

Aucun cours d'eau n'a en effet succédé aux glaces après leur disparition. Les formes glaciaires, qu'elles soient d'érosion ou de dépôt, ont donc conservé une relative fraîcheur, contrairement à celles que l'on peut observer dans les vallées, souvent oblitérées par l'érosion fluviale, les érosions de versant postglaciaires et les apports d'alluvions. Il n'est donc pas étonnant que cette diffuence soit la forme glaciaire la plus ancienne retenue dans le présent inventaire.

## Evaluation

### Valeur Scientifique

<b>Valeur scientifique</b>		
Intégrité	L'ensemble du site est bien conservé et la morphologie d'érosion glaciaire est bien visible dans le paysage. On y distingue encore bien quelques crêtes de roches moutonnées ainsi que des blocs erratiques. L'érosion et le développement de la végétation diminuent en partie la visibilité du site.	0,75
Représentativité	C'est l'une des rares zones de diffuence glaciaire de la région qui n'est pas caractérisée par ce phénomène particulier de la dynamique glaciaire.	0,25
Rareté	Ce site est d'une grande rareté de par sa taille et sa bonne conservation. De plus sa position très en aval dans le Val de Bagnes en fait un site unique dans la région. C'est le site glaciaire le plus vieux et le plus en aval de notre terrain d'étude.	1
Valeur paléogéographique	Ce site a permis d'évaluer la hauteur probable de glace lors du dernier maximum glaciaire würmien et de reconstituer l'aspect de cette région durant cette période. Il permet également d'affirmer la coalescence des glaciers des vallées alpines au glacier principal du Rhône.	1
<b>Valeur Scientifique</b>	<b><i>Ce géomorphosite a une haute valeur scientifique de par son importance dans la reconstitution de l'histoire quaternaire de la région et des Alpes en général ainsi que par ses caractéristiques morphologiques qui en font un site exemplaire.</i></b>	<b>0,75</b>

<b>Valeur écologique</b>		
Influence écologique	L'érosion glaciaire et les dépôts morainiques ont permis le développement d'écosystèmes particuliers (marais notamment) qui ne se retrouvent pas ailleurs sur cette crête.	1
Site protégé	Ce site dans son ensemble ne fait l'objet d'aucune protection mais quelques écosystèmes particuliers sont protégés au niveau communal.	0,25
<b>Valeur écologique</b>	<b>La présence d'écosystèmes particuliers et leur protection ponctuelle confère à ce site une valeur écologique assez bonne.</b>	<b>0,63</b>

<b>Valeur esthétique</b>		
Points de vue	Sa grande taille lui permet d'être reconnaissable sur la crête mais il faut être situé relativement loin et avoir un œil relativement exercé pour distinguer ce géotope dans le paysage. Le nombre de points de vue est donc potentiellement élevé mais vite restreint à cause de la végétation qui masque une bonne partie du site.	0,25
Contraste, développement vertical et structuration de l'espace	Le développement vertical est peu important, c'est plus un développement horizontal qui caractérise ce site. Néanmoins, dans l'ensemble la forme aplanie de la crête à cet endroit est perceptible.	0,25
<b>Valeur esthétique</b>	<b>Malgré sa grande taille, ce n'est pas un site avec une grande valeur esthétique et il ne marque pas le paysage de manière imposante, sa valeur esthétique est relativement faible.</b>	<b>0,25</b>

<b>Valeur culturelle</b>		
Importance religieuse	Une croix ainsi qu'une petite chapelle au col du Lein marque l'arrivée au col et l'entrée dans le Val de Bagnes	0,25
Importance historique	Les cols situés sur ce site ont été pendant longtemps le seul lieu de passage qui reliaient les vallées des Dranses à la vallée du Rhône. Des restes archéologiques de la période du bronze y ont été exhumés. C'est donc un lieu historique d'importance dans le val de Bagnes.	0,75
Importance littéraire et artistique	Relativement peu de choses ont été écrites sur ce site qui est parfois nommé dans des écrits ne le concernant pas directement. D'un point de vue artistique il ne fait pas l'objet d'une attention particulière.	0,25
Importance géohistorique	Ce site n'a pas une importance directe dans le développement des géosciences mais a participé à la compréhension et la description du dernier maximum glaciaire dans les Alpes valaisannes.	0,25
<b>Valeur culturelle</b>	<b>La valeur culturelle de ce site est relativement basse. C'est surtout son importance historique et son utilisation comme voie de passage (directement liée à ses caractéristiques (géomorphologiques) qui lui confèrent une certaine valeur culturelle. Actuellement il ne fait pas l'objet d'une reconnaissance culturelle importante même si le site reste exploité pour la transhumance et comme alpage.</b>	<b>0,38</b>

<b>Valeur économique</b>		
Produits économiques	Aucun produit économique n'est directement tiré de ce site.	0
<b>Valeur économique</b>	<b>Ce site n'a aucune valeur économique.</b>	<b>0</b>

<b>Synthèse</b>	
Valeur globale	Si la valeur culturelle de ce site est relativement basse, les critères et la valeur scientifiques sont élevés. D'une manière globale il représente un site intéressant d'un point de vue scientifique mais moins remarquable du point de vue du patrimoine au sens large de la région.
Valeur éducative	Même si ce site n'est pas si facilement discernable dans le paysage, avec une explication appropriée, il devient un très bon témoin de l'histoire glaciaire de la vallée et permet de bien se représenter l'importance des glaciations dans l'ensemble du paysage du Val de Bagnes. Il a donc un potentiel éducatif très intéressant du fait aussi qu'on peut l'observer de loin et facilement l'intégrer à un parcours éducatif dans le reste de la vallée.
Atteintes	Il n'existe pas de menace directe sur ce site. Les activités humaines qui s'y développent n'altèrent en rien le site (si ce n'est d'un point de vue purement esthétique). L'érosion y est faible et la dynamique géomorphologique quasi inactive.
Mesures de gestion / valorisation	Certains écosystèmes particuliers sont protégés et des panneaux explicatifs les mettent en valeur. Rien n'est fait sur l'ensemble du site.  Il serait intéressant d'intégrer ce site lors de projet de valorisation concernant l'influence paysagère des glaciers et des glaciations dans la région.

## Références

Références bibliographiques : BÜRRI, M. (1974) ; BÜRRI, M. & JEMELIN, L. (1983) ; MARIÉTAN, I. (1963).

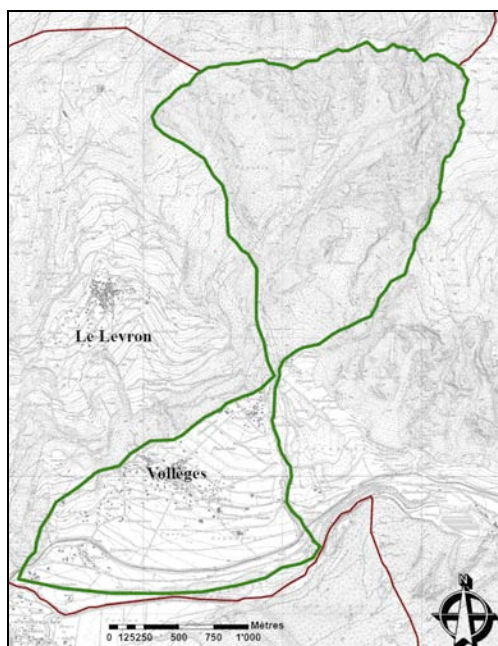
Auteur : Mathieu Genoud, avril 2008.

**BAGflu001**

## **N° 2 Système torrentiel du Merdenson**

Les déforants

<b>Coordonnées</b> : 57800 / 105000	<b>Altitude min.</b> : 720	<b>Altitude max.</b> : 2335
<b>Type</b> : POL.	<b>Surface</b> : 5'057'000 m <sup>2</sup>	<b>Propriété</b> : PUB.



Système torrentiel du Merdenson (ligne verte).

Cône de Vollèges et B.V. du Merdenson (M. Genoud).

### **Description**

Ce site correspond à l'ensemble du bassin versant du torrent du Merdenson. Il regroupe un grand ensemble de formes (gravitaires et fluviales pour l'essentiel) qui en font un exemple géomorphologique type du système torrentiel des milieux alpins. La limite supérieure est la crête de l'Aroley au Nord qui se poursuit sous la Pierre Avoi et qui délimite de hautes parois dans les flyschs calcaires et schistes de l'Unité du Roignais-Versoyen (Zone de Sion-Courmayeur).

La partie amont du système est un large bassin de réception asymétrique fortement érodé et parcouru par plusieurs ravins-affluents où se forme le lit du torrent et entrecoupé de crêtes où se maintient la forêt d'épicéas. La végétation a de la peine à se développer sur une grande partie de ce bassin du fait de l'intensité de l'érosion. Spécialement dans la partie centrale et Est qui semble être la plus active aujourd'hui ainsi que sur les hauts de l'ensemble du bassin, trop raides. Dans sa partie Ouest, orientée plein Sud, l'activité semble moindre aujourd'hui et les traces d'érosion fluviales plus anciennes. En plein centre, un important tassement, au lieu-dit de Nairdzeu a permis la formation d'une grande terrasse subhorizontale inclinée dont le plan des Vernes est une relique. C'est ici que devait se situer le village de Curalla au Moyen-âge qui disparut des chroniques au 15<sup>e</sup> siècle. Cette terrasse, occupée par une large bande de forêt, est fortement érodée par les eaux du torrent actuel et marquée par un bord d'érosion très net de plusieurs dizaines de mètres. Le canal d'écoulement : vallée linéaire de profil transversal en V, débute à l'aval du Plan de Vernes et est de taille très réduite. Quelques gros blocs y sont déposés mais il sert surtout au transfert de l'eau et de la majeure partie des matériaux entre l'amont et l'aval. Il débouche très rapidement, dès le village de Cries, sur le cône de déjection de Vollèges : éventail alluvial formé des matériaux déposés dans la vallée principale de Bagnes.

C'est le plus grand cône de déjection de la vallée sur lequel est construit le village de Vollèges et qui a repoussé la Dranse de Bagnes contre le versant opposé de la vallée. Le torrent du Merdenson y est aujourd'hui canalisé et l'entaille dans sa partie Est. Le dépôt de blocs et de matrice argileuse y est très important et des traces morphologiques de laves torrentielles sont visibles dans ce canal artificiel. Cet ensemble forme donc un système torrentiel en forme de sablier regroupant l'ensemble des formes et processus géomorphologiques issus d'un torrent de montagne en milieu alpin.

## Morphogenèse

Ce site est situé dans un cirque résultant probablement de la présence d'un glacier de cirque à la fin du Würm. La morphologie actuelle de ce site résulte de l'érosion fluviale dans la partie sommitale et de l'accumulation des alluvions, à la sortie du chenal d'écoulement, qui forment le cône de déjection de Vollèges. Ce dernier a commencé son édification relativement tôt, probablement dès le début du Tardiglaciaire qui correspond à l'amorce du retrait du glacier de Bagnes vers l'amont du Val de Bagnes. Ceci nous indique que le processus fluviale était déjà actif à l'époque. Il est possible que les premiers dépôts ayant formé ce cône se soient faits en milieu lacustre (dans un lac proglaciaire des eaux de fonte du glacier de Bagnes bloquées par le glacier d'Entremont à l'aval) sous forme de delta. Aujourd'hui, l'érosion fluviale se fait principalement le long et à l'intérieur de chenaux où la majorité du matériel est entraîné vers le bas. Cette érosion régressive atteint aujourd'hui le tiers sommital du cirque du Merdenson et les chenaux se creusent de plus en plus profondément. Ceci rompt la pente d'équilibre des versants qui sont fortement affectés par des processus gravitaires. Là où ceux-ci sont moindres, la végétation d'épicéa peut se maintenir. C'est le cas par exemple sur la terrasse subhorizontale de Nairdzeu, résultant d'un tassement profond dans le versant et occupée par une forêt de feuillus. Le cône de déjection est fortement anthropisé et sa forme actuelle n'évolue plus de façon naturelle puisque le torrent du Merdenson a été canalisé dans la partie Est du cône. Dans ce chenal artificiel, l'érosion du cône est visible et se combine avec des dépôts d'événements importants telles que des laves torrentielles. Le reste du cône est occupé par des champs et des infrastructures humaines qui marquent fortement le paysage.

## Evaluation

### Valeur Scientifique

<b>Valeur scientifique</b>		
Intégrité	La forte érosion fluviale affecte quelque peu certaines formes gravitaires à l'intérieur du site qui dans son ensemble est toutefois très bien conservé.	0,75
Représentativité	Ce site est un exemple type d'un système torrentiel alpin et est très représentatif de ce genre de forme fluviale de notre région.	1
Rareté	Il n'est pas rare de retrouver de tel site sur notre terrain mais la combinaison de formes et processus ainsi que leurs dimensions en font tout de même un site assez unique.	0,25
Valeur paléogéographique	Ce site ne participe pas vraiment à la compréhension de l'histoire de la Terre dans son ensemble. Il a néanmoins une importance dans l'histoire quaternaire de la région notamment en ce qui concerne sa partie aval et son lien avec les glaciations locales.	0,25
<b>Valeur Scientifique</b>	<b>La valeur scientifique de ce site est relativement moyenne car les critères de son évaluation sont soit très élevés soit très bas. Il reste quand même un site important dans l'étude et l'appréciation des processus fluviaux sur notre terrain.</b>	<b>0,56</b>

## Valeurs Additionnelles

<b>Valeur écologique</b>		
Influence écologique	La forte dynamique des divers processus géomorphologiques actifs dans ce site permet le renouvellement et l'implantation d'écosystèmes particuliers et qui n'existeraient pas sans cette dynamique.	1
Site protégé	Ce site ne fait l'objet d'aucune protection particulière.	0
<b>Valeur écologique</b>	<b><i>Son influence écologique est très importante, maximale, mais du fait qu'il ne soit pas protégé, sa valeur écologique est moyenne.</i></b>	<b>0,5</b>

<b>Valeur esthétique</b>		
Points de vue	Ce site est visible depuis un grand nombre de points de vue, internes et externes au site et qui sont assez facilement accessibles. Il est par contre moins facile d'apprécier l'ensemble des formes et processus d'un seul regard.	0,75
Contraste, développement vertical et structuration de l'espace	Ce site est très bien développé et marque fortement le paysage. L'ensemble des formes et la diversité de la végétation ainsi que des roches dont il est composé lui confèrent d'importants contrastes visuels.	1
<b>Valeur esthétique</b>	<b><i>Ce site a une forte valeur esthétique globale : bien développé et bien visible il est une composante paysagère importante de la partie aval de notre terrain.</i></b>	<b>0,88</b>

<b>Valeur culturelle</b>		
Importance religieuse	Ce site n'a pas d'importance religieuse particulière	0
Importance historique	Ce site serait l'emplacement d'un ancien village qui a disparu des chroniques au XV <sup>e</sup> siècle.	0,5
Importance littéraire et artistique	Ce site n'a pas fait l'objet d'écrit ou de représentation particulière.	0
Importance géohistorique	Ce site n'a pas été le siège de découverte en science de la Terre.	0
<b>Valeur culturelle</b>	<b><i>L'importance culturelle de ce site est assez faible, seule la composante historique lui confère un intérêt dans cette rubrique.</i></b>	<b>0,13</b>

<b>Valeur économique</b>		
Produits économiques	Aucun produit économique n'est directement tiré de ce site.	0
<b>Valeur économique</b>	<b><i>Sa valeur économique est nulle</i></b>	<b>0</b>



<b>Synthèse</b>	
Valeur globale	Ce site est un très bon exemple de forme fluviale des environnements alpins mais ne fait pas vraiment partie d'un patrimoine au sens large du Val de Bagnes. Son intérêt est surtout scientifique et lié à sa taille et à l'imbrication de formes et de processus qui le composent.
Valeur éducative	Ce site a une grande valeur éducative puisqu'il est aisément observable, composé de plusieurs formes bien distinctes et très caractéristiques. C'est un site exemplaire pour la compréhension du processus fluviale de montagne.
Atteintes	Il est fort probable que la dynamique naturelle du site érode la plupart des formes internes au site et que la morphologie de ce dernier évolue assez vite au cours du temps. Ceci est surtout vrai dans sa partie amont puisque la partie aval a été modifiée anthropiquement pour minimiser l'impact des aléas géomorphologiques sur les infrastructures humaines.
Mesures de gestion / valorisation	Le site en lui-même n'est pas géré, on tente de limiter à l'aval l'impact de sa forte dynamique sur les infrastructures humaines.  Ce site pourrait faire partie de projet de valorisation de la géodiversité locale puisque c'est le meilleur exemple de ce type dans toute la région. De plus la position et l'histoire du cône de déjection est intéressant pour expliquer le rôle indirect des glaciers et leur étendues dans cette partie du Val de Bagnes.

### **Références**

Références bibliographiques : BÜRRI, M. (1974); BÜRI, M. & JEMELIN, L. (1983); COQUE, R. (2006); DERRUEAU, M. (2004); MARIÉTAN, I. (1963).

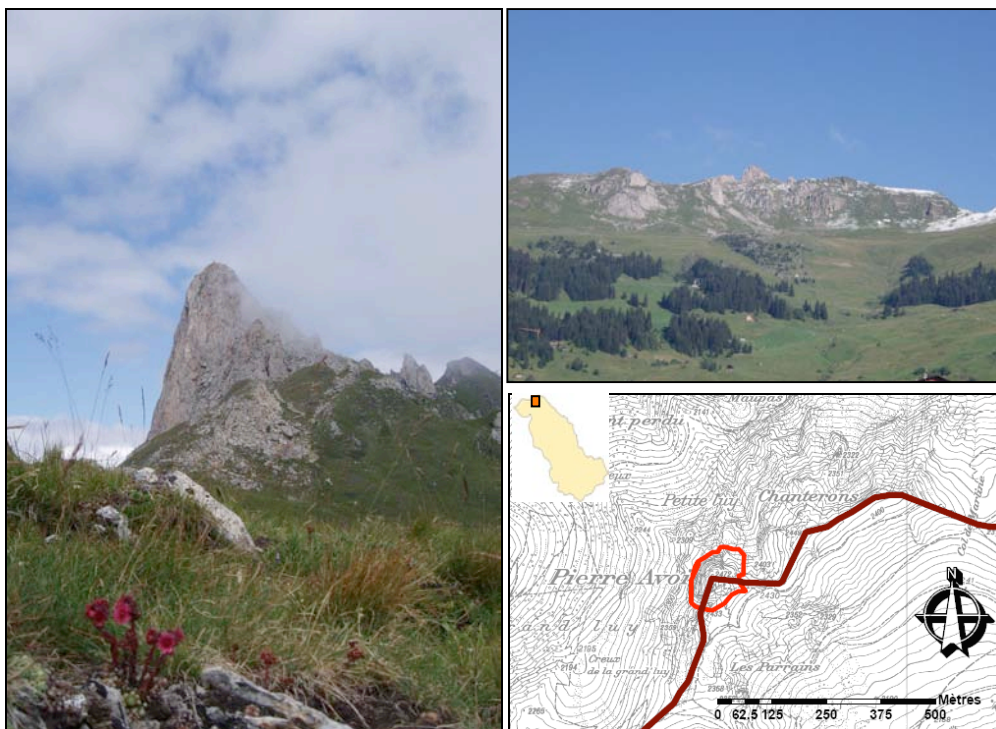
Auteur : Mathieu Genoud, avril 2008.

**BAGstr001**

**N° 3 Pierre Avoi**

Pierre Avoi

<b>Coordonnées</b> : 581550 / 107430	<b>Altitude min.</b> :	<b>Altitude max.</b> : 2472
<b>Type</b> : POL.	<b>Surface</b> : 13'000 m <sup>2</sup>	<b>Propriété</b> : PUB.



Détails et panorama de la Pierre Avoi (M. Genoud). Limite du site (en rouge).

### Description

La Pierre Avoi est un escarpement rocheux situé sur la ligne de crête au Nord-Ouest du village de Verbier. C'est la région la plus escarpée le long de cette ligne de crête au-dessus de Verbier. On y retrouve les seules parois rocheuses entre l'extrémité Nord-Ouest de notre terrain et les contreforts du Mont-Gelé à l'Est. Ce sommet de 2472m d'altitude en forme de « dent » asymétrique, pyramidale, est formé de parois rocheuses subverticales d'environ 50 mètres de haut sur sa face Sud (celle qui fait face au Val de Bagnes). Elle est entourée de clochetons plus petits qui minimisent son impact visuel dans le paysage. Cet ensemble est taillé dans une série conglomératique massive de l'Unité de la Pierre Avoi (Zone de Sion-Courmayeur) : galets de calcaires (bleu et dolomitique), de marbres, de quartzites ou de schistes dans un ciment calcaire. Le sommet principal est taillé dans une brèche dolomitique et calcaire à ciment calcaire d'une grande résistance : les brèches de la Pierre Avoi (dont l'âge reste inconnu).

La face Nord de la Pierre Avoi, exposée dans la vallée du Rhône, est plus imposante, les parois font ici 150 mètres. Depuis la plaine du Rhône, c'est le sommet qui se détache le mieux sur la rive gauche après être entré en Valais central (une aire d'autoroute porte même son nom entre Martigny et Riddes). Des échelles sculptées dans la roche ainsi qu'11 voies d'escalade mènent au sommet principal de la Pierre Avoi, magnifique belvédère offrant un panorama complet à 360° sur le fond du Val de Bagnes et le massif alpin valaisan, français et du Chablais.

## Morphogenèse

La Pierre Avoi appartient au domaine paléogéographique du Pennique inférieur. Plus précisément à la Zone de Sion-Courmayeur qui est une nappe de la couverture sédimentaire du socle cristallin du Mont-Blanc. L'origine des roches constituant cette ensemble se situe dans l'Océan valaisan. C'est un bassin profond qui s'est ouvert entre la plaque européenne et la plaque austro-alpine entre la fin du Jurassique et le début du Crétacé il y a 130 à 100 millions d'années environ. Il y a 60 millions d'années, après une lente subduction formant le prisme d'accrétion piémontais (Pennique supérieur), les brèches, composant la future Pierre Avoi, commencent à se déposer dans le bassin valaisan qui a cessé de s'élargir. Ceci durera jusqu'à la fin de l'Eocène (il y a quelques 35 millions d'années) quand le bassin valaisan finit d'être comblé. Il va alors lui aussi subir une subduction et participer au prisme orogénique en formation. Petit à petit, on entre dans la phase d'orogénèse alpine où vont naître les nappes penniques (et toutes les autres) par plissements et surrection du relief. L'érosion commence alors son œuvre et sculpte le relief que nous connaissons aujourd'hui. La Pierre Avoi domine aujourd'hui cette partie du relief car elle est constituée des roches les plus résistantes à l'érosion dans l'ensemble de l'Unité qui a pris d'ailleurs son nom.

## Evaluation

### Valeur Scientifique

<b>Valeur scientifique</b>		
Intégrité	Sa forme de "dent" est parfaitement préservée et est très facilement repérable dans le paysage.	1
Représentativité	On ne retrouve pas d'autre escarpement rocheux caractéristique de cette formation géologique mais certains ont une forme ressemblante.	0,25
Rareté	C'est le seul sommet dans cette unité géologique sur notre terrain. De plus aucun autre n'a donné son nom à une unité de la zone Sion-Courmayeur sur notre terrain.	1
Valeur paléogéographique	Même si l'âge des brèches qui la composent n'est pas connu précisément, cet escarpement rocheux participe fortement à l'étude et à la compréhension de l'histoire des Alpes puisqu'il constitue un affleurement majeur de la région.	1
<b>Valeur Scientifique</b>	<b>La valeur scientifique de ce site est très élevée, seule sa représentativité est assez faible mais compensée par sa rareté et son importance dans l'histoire des sciences de la Terre.</b>	<b>0,88</b>

### Valeurs Additionnelles

<b>Valeur écologique</b>		
Influence écologique	La lithologie particulière permet le développement d'une flore quelque peu différenciée des environs mais l'influence écologique de ce site reste moindre.	0,25
Site protégé	Aucune mesure de protection n'est appliquée à ce site.	0
<b>Valeur écologique</b>	<b>Ce site n'a qu'une faible importance écologique et ne joue pas un rôle environnemental particulier.</b>	<b>0,13</b>

<b>Valeur esthétique</b>		
Points de vue	Ce site est visible depuis un grand nombre de points de vue et très facilement accessible. C'est le principal sommet visible sur les hauts de Verbier mais également depuis la plaine du Rhône. De plus, il offre un panorama à 360° sur les environs depuis son sommet.	1
Contraste, développement vertical et structuration de l'espace	Les parois subverticales imposantes en font un élément majeur du paysage du Val de Bagnes. Il contraste bien avec les pentes herbeuses qui l'entourent.	1
<b>Valeur esthétique</b>	<b>Le développement vertical important et sa très bonne visibilité confèrent à ce site une valeur esthétique maximale.</b>	<b>1</b>

<b>Valeur culturelle</b>		
Importance religieuse	Comme beaucoup de sommets, la Pierre Avoi est ornée d'une croix. Elle serait le lieu de vie des "Diables de la Pierre Avoi" selon certaines légendes locales.	0,5
Importance historique	Elle est un lieu de prédilection pour l'escalade sur rocher depuis plusieurs dizaines d'années. Beaucoup de gens dans le milieu de l'alpinisme y font référence.	0,25
Importance littéraire et artistique	Il n'y a pas d'ouvrage ou d'œuvre d'art qui la concerne pour elle-même.	0
Importance géohistorique	Ce site n'a pas participé au développement des géosciences.	0
<b>Valeur culturelle</b>	<b>Ce site a une valeur culturelle faible. Quelques légendes plus ou moins oubliées en parlent mais il n'est important que dans l'histoire contemporaine du sport.</b>	<b>0,19</b>

<b>Valeur économique</b>		
Produits économiques	Aucun produit économique n'est tiré de ce site.	0
<b>Valeur économique</b>	<b>La valeur économique de ce site est nulle.</b>	<b>0</b>

<b>Synthèse</b>		
Valeur globale	Ce site revêt une grande importance scientifique et fait de plus l'objet de légendes locales. Il constitue donc un élément marquant du patrimoine naturel du Val de Bagnes que l'on peut aisément apprécier et atteindre.	
Valeur éducative	Ce site constitue un bon exemple d'identification de brèches alpines facilement accessible et observable qui peut être utilisé dans le cadre d'excursions géologiques. D'un point de vue géomorphologique sa valeur éducative est moindre.	
Atteintes	Il n'existe pas de réelle menace ou atteinte sur ce site.	
Mesures de gestion / valorisation	Ce site pourrait être valorisé dans le cadre d'excursions géologiques ou servir d'exemple pour l'explication de la diversité géologique observable dans le Val de Bagnes.	

## **Références**

Références bibliographiques: BÜRRI, M. & JEMELIN, L. (1983) ; BERARD, C. (1963) ; MARIÉTAN, I. (1963).

Auteur: Mathieu Genoud, avril 2008.

**BAGkar001**

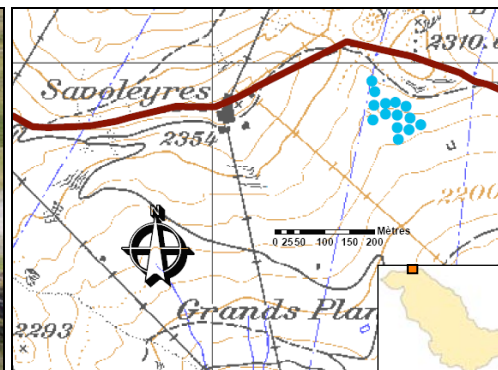
## **N° 4 Dolines de Savoleyres**

Savoleyres

<b>Coordonnées</b> : 583365 /107900	<b>Altitude min.</b> : 2240	<b>Altitude max.</b> : 2280
<b>Type</b> : PCT.	La dimension des dolines varie entre un peu plus de 1 m <sup>3</sup> et 3 m <sup>3</sup> environ.	<b>Propriété</b> : PUB.



Ensemble de dolines de la région de Savoleyres (M. Genoud).



Dolines de Savoleyres (points turquoises).

### **Description**

Ensemble de dolines fermées regroupées sous la route menant à l'arrivée des remontées mécaniques de Savoleyres sur la crête surplombant Verbier au Nord. Elles forment des dépressions plus ou moins circulaires à elliptiques de 2 à 5 mètres de rayon et profondes de 1.5 à 2 mètres. On peut donc parler de dolines en cuvette. Si leur fond semble être asséché, elles sont comblées par du sol où se développe une végétation particulière, adaptée à des conditions pédologiques relativement humides et acides dont la teinte générale est plus foncée que les prairies alpines avoisinantes. Quelques unes des dolines sont coalescentes et forment de petits ouvalas délimités par des bordures au tracé en arcs et en éperons affectées par des formes en "pied-de-vache".

### **Morphogenèse**

Ces dolines se forment par la dissolution chimico-mécanique de roches carbonatées par l'eau. L'intervention du ruissellement et de tassements consécutifs à cette dissolution engendre ce type de dolines en entonnoir aux versants coniques. Si l'érosion est suffisante, certaines de ces formes simples se combinent en formes coalescentes et donnent naissance à des ouvalas. Le processus d'érosion étant aujourd'hui inactif, le fond des dolines se comble de matériaux meubles où se développent des sols et une végétation particulière.

## Evaluation

### Valeur Scientifique

<b>Valeur scientifique</b>		
Intégrité	Malgré leur inactivité, elles sont bien préservées et de formes distinctives et caractéristiques.	0,75
Représentativité	Elle ne sont pas représentatives du reste de la géodiversité locale. Par contre c'est une forme karstique typique.	0
Rareté	C'est le seul site karstique inventorié et les seules formes géomorphologiques de ce type sur l'ensemble de l'inventaire, elles sont donc très rares.	1
Valeur paléogéographique	Elles ne servent en rien à la reconstitution des évolutions de l'histoire de la Terre.	0
<b>Valeur Scientifique</b>	<b><i>Leur valeur scientifique est moyenne. C'est surtout pour leur unicité qu'elles valent la peine d'être retenues dans cet inventaire.</i></b>	<b>0,44</b>

### Valeurs Additionnelles

<b>Valeur écologique</b>		
Influence écologique	Une flore particulière se développe dans le fond des dolines qui augmente la diversité des écosystèmes à cette altitude.	0,75
Site protégé	Elles ne font l'objet d'aucune protection particulière.	0
<b>Valeur écologique</b>	<b><i>Elles jouent un rôle important dans la diversité écosystémique du lieu mais ne sont pas protégées, leur valeur écologique est donc moyenne.</i></b>	<b>0,38</b>

<b>Valeur esthétique</b>		
Points de vue	Il faut bien s'approcher pour pouvoir les distinguer, les points de vue sont peu nombreux mais leur accès est facilité par la route du col.	0,25
Contraste, développement vertical et structuration de l'espace	Quand on passe à proximité, l'ensemble des dolines marque fortement le paysage même s'il s'agit plus d'un développement horizontal que vertical. Il y a aussi un contraste de couleur entre la végétation dans le fond des dolines et la pelouse alpine avoisinante.	0,5
<b>Valeur esthétique</b>	<b><i>Leur développement vertical est très faible et le nombre de points de vue limité. Par contre l'accès au site est aisé et le contraste avec la morphologie et la végétation environnante est bien marqué. Leur valeur esthétique est moyenne.</i></b>	<b>0,38</b>

<b>Valeur culturelle</b>		
Importance religieuse	Aucune importance.	0
Importance historique	Aucune importance.	0
Importance littéraire et artistique	Aucune importance.	0
Importance géohistorique	Aucune importance.	0
<b>Valeur culturelle</b>	<b>Aucune valeur culturelle</b>	<b>0</b>

<b>Valeur économique</b>		
Produits économiques	Aucun produit économique n'est tiré de ce site.	0
<b>Synthèse</b>	<b>Sa valeur économique est nulle</b>	<b>0</b>

<b>Synthèse</b>	
Valeur globale	Site unique sur le terrain, il imprègne fortement la morphologie de surface et permet l'établissement d'une flore particulière. Sa valeur globale est relativement moyenne mais son unicité en fait un site d'intérêt dans un inventaire de géodiversité.
Valeur éducative	Le processus karstique étant inactif il est difficile d'expliquer grand-chose autour de ce site si ce n'est de montrer l'influence du substratum rocheux sur la géomorphologie locale.
Atteintes	Situé sur les pistes de ski du domaine de Verbier, ce site est potentiellement menacé par la création de nouvelles infrastructures. La dynamique naturelle de remblaiement, si elle se poursuit peut possiblement les faire disparaître.
Mesures de gestion / valorisation	Etant le siège unique d'une flore particulière, elles méritent d'être préservées lors de travaux sur le domaine skiable. Une attention particulière pour minimiser les impacts sur ce site devrait être édictée si des travaux devaient être envisagés sur ce site.

## Références

Références bibliographiques : aucun document ne traite de ce site.

Auteur : Mathieu Genoud, avril 2008.



## BAGant001

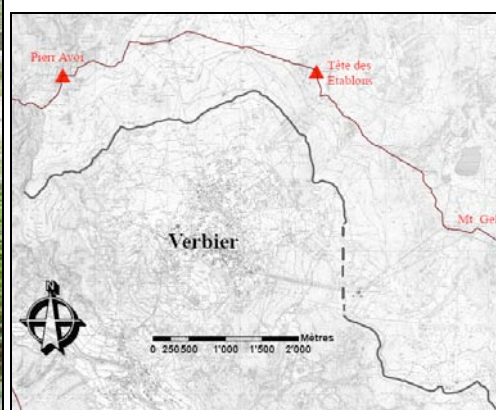
### N° 5 Bisse du Levron

Hauts de Verbier / La Chaux

<b>Coordonnées</b> : 585000 / 105945	<b>Altitude min.</b> : 1900	<b>Altitude max.</b> : 2270
<b>Type</b> : LIN.	<b>Longueur</b> : 10'650 mètres	<b>Propriété</b> : Consortage



Aménagements sur le bisse du Levron  
(M. Genoud).



Parcours du bisse du Levron (en gris).

## Description

Construit sur la rive droite de la Dranse de Bagnes entre les lieux-dits de « Patiéfray » et « Les Forcles », ce bisse mesure quelques 10.65 km de long et est large d'un mètre sur l'ensemble de son parcours. Il prend naissance à la sortie d'un ancien lac glaciaire (aujourd'hui marais) et s'il drainait originellement les eaux des alpages de La Chaux (et des glaciers plus en amont), il est aujourd'hui connecté au réseau d'aqueduc provenant de Louvie qui fournit la majeure partie de ses eaux. Il traverse l'alpage de La Chaux, celui de Vacheret, le plateau de Verbier par l'alpage des Planards et de la Marlenaz. Quelques aménagements spécifiques : surcreusement de roches et tunnels surtout, permettent à l'eau de s'écouler sur une pente assez homogène tout au long du tracé (2% environ), et calculée afin de minimiser les risques d'obstruction par des alluvions. D'un point de vue paysager, il constitue une étroite bande pratiquement horizontale à flanc de versant qui coupe la pente générale.

Il est bordé par un chemin pédestre balisé (ancien chemin de garde) qui offre une possibilité de randonnée très facilement accessible et de moindre difficulté. Le bisse se termine par un chenaux qui mène l'eau dans une chute impressionnante de près de 150m. dans le cirque d'érosion du Levron (au lieu-dit « Dzemarion»). L'eau du bisse rejoint la Dranse de Bagnes à la hauteur du cône de Vollèges après s'être jetée dans le torrent du Levron.

## Morphogenèse

Canal creusé à même la roche en place et les formations superficielles du versant, il n'a pas nécessité d'énormes aménagements. Quelques blocs ont été surcreusés ou percés (tunnels) pour maintenir la dénivellation souhaitée sur le parcours de l'eau et quelques chenaux de planches de bois guident le courant dans la partie terminale du bisse. Il fut construit pour l'irrigation de la région du Levron qui souffrait d'un manque chronique en eau. Ceci s'avéra spécialement problématique durant le XV<sup>ème</sup> siècle alors qu'on observait un net recul des glaciers dans l'ensemble de la vallée. De fait, ce bisse amène de l'eau du territoire bagnard en territoire levronin ce qui n'a pas manqué de poser quelques problèmes de gestion et de générer des conflits entre Bagnards et Levronins. En 1465, un arrangement est conclu entre les deux populations et en 1471 la mise en exploitation commence. Les travaux réunissent une grande partie de la population du Levron autour de cet ouvrage d'intérêt général et révèlent une grande solidarité populaire. Celle-ci se concrétise par l'établissement d'un règlement de consortage dès 1471. Ce dernier réunit tous les propriétaires de biens irrigables sous serment (et il existe toujours). Après destruction de l'ouvrage par les Bagnards en 1478 et sa reconstruction à l'endroit actuel en 1484, les droits sur cette eau sont reconnus aux Levronins à perpétuité en 1492 par l'Evêque de Sion. Ils seront confirmés par le Conseil d'Etat valaisan en 1834. Le bisse fut utilisé pour la dernière fois par la population du Levron en 1923. Depuis ce sont les conduites forcées et autres retenues d'eaux modernes qui assurent l'irrigation de la rive droite du Val de Bagnes.

## Evaluation

### Valeur Scientifique

<b>Valeur scientifique</b>		
Intégrité	L'ensemble du site est parfaitement préservé. Toujours régulièrement entretenu et mis en eau son intégrité est maximale.	1
Représentativité	C'est un des rares bisses de la région. Il n'est pas très représentatif des cours d'eau du Val de Bagnes pour la plupart peu détourné de leur cours "naturel".	0,25
Rareté	Ce bisse construit sur plus de 10 km en parallèle aux courbes de niveau est une exception. Il existe quand même d'autres ouvrages de ce type mais de taille bien plus réduite. Il est donc relativement rare.	0,75
Valeur paléogéographique	La période de construction de ce bisse nous donne des indications sur les fluctuations glaciaires, et du fait hydrologique, de la région. On ne peut toutefois faire que des estimations et des extrapolations.	0,25
<b>Valeur Scientifique</b>	<b>La valeur scientifique de ce site est assez moyenne. Son intégrité est la principale force du site ainsi que sa relative rareté.</b>	<b>0,56</b>

## Valeurs Additionnelles

<b>Valeur écologique</b>		
Influence écologique	Il influence fortement l'irrigation et le régime hydrologique des versants et influence donc la végétation alentours.	0,5
Site protégé	Ce site fait l'objet d'une attention particulière du consortage et de l'office du tourisme de Verbier pour qu'il soit préservé et valorisé.	1
<b>Valeur écologique</b>	<b><i>Il a une valeur écologique élevée... comme beaucoup d'ouvrages humains dans ce genre de milieux alpins.</i></b>	<b>0,75</b>

<b>Valeur esthétique</b>		
Points de vue	D'accès très facile, on peut considérer que l'on a un point de vue unique sur ce bisse qui est le chemin qui le borde.	0,25
Contraste, développement vertical et structuration de l'espace	Il faut surtout parler de développement horizontal, l'impact paysager est relativement faible.	0,25
<b>Valeur esthétique</b>	<b><i>Si l'esthétique de la promenade au bord du bisse est grande, le site en lui-même tel qu'inventorié ici n'a pas une grande valeur esthétique.</i></b>	<b>0,25</b>

<b>Valeur culturelle</b>		
Importance religieuse	Il fait l'objet de l'attention de toute la population depuis 5 siècles. L'Eglise a joué un grand rôle dans sa gestion et son exploitation.	1
Importance historique	Il fait partie des symboles historiques du Val de Bagnes et marque fortement l'histoire des relations humaines dans la région.	1
Importance littéraire et artistique	Il fait l'objet d'un chapitre dans un ouvrage de référence sur les bisses valaisans. Rien n'a été fait d'un point de vue artistique pour lui-même.	0,5
Importance géohistorique	Ce site n'a pas participé à l'évolution des géosciences.	0
<b>Valeur culturelle</b>	<b><i>Site anthropique, il revêt une importance culturelle particulière, cette valeur est donc relativement élevée.</i></b>	<b>0,63</b>

<b>Valeur économique</b>		
Produits économiques	Aucun produit économique n'est tiré de ce site même s'il fait partie des attractions touristiques du village de Verbier en été.	0
<b>Valeur économique</b>	<b><i>Sa valeur économique est nulle</i></b>	<b>0</b>

<b>Synthèse</b>	
Valeur globale	Si sa valeur scientifique est assez moyenne, l'importance culturelle de ce site est très grande. C'est un très bon exemple de site géomorphologique faisant partie du patrimoine au sens large.
Valeur éducative	Bien valorisé par une promenade agrémentée de panneaux explicatifs, il permet de mieux expliquer et comprendre l'histoire de l'implantation humaine dans la vallée. Leur gestion par consortium est aussi un bon exemple d'étude de la société bagnarde.
Atteintes	Les promeneurs peuvent avoir une influence négatives sur l'intégrité du site s'ils ne font pas attention à laisser le cours d'eau non obstrué. Des chutes d'objets ou des glissements de terrain peuvent aussi altérer le site.
Mesures de gestion / valorisation	Une ballade didactique existe le long du bisse et est proposée dans les activités touristiques estivales dans les environs de Verbier. Il y avait une exposition de gravure sur bois lors de la visite du site (août 2007).

## **Références**

Références bibliographiques : MARIÉTAN, I. (1963) ; COLLECTIF (1999) ;  
<http://www.unil.ch/igul/page17924.html> (pour de plus amples informations sur les bisses du Valais)

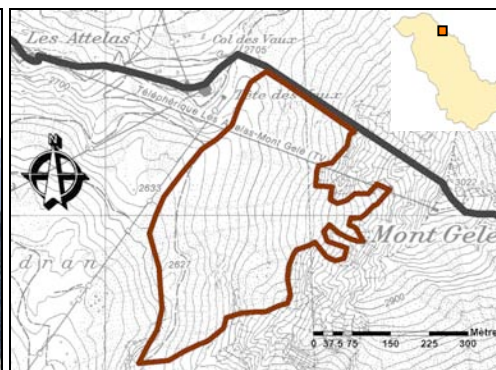
Auteur : Mathieu Genoud, avril 2008.

**BAGgra001**

**N° 6 Eboulis des Attelas**

Les Attelas

<b>Coordonnées</b> : 587300 / 105000	<b>Altitude min.</b> : 2600	<b>Altitude max.</b> : 2880
<b>Type</b> : POL.	<b>Surface</b> : 134'640 m <sup>2</sup>	<b>Propriété</b> : PUB.



Eboulis des Attelas et pistes de ski, versant Est du Mont-Gelé (M. Genoud).

Eboulis des Attelas (brun).

### Description

Grand cône d'éboulis semi-ouvert, de forme concave et à surface relativement régulière formé de gélifractions anguleux de tailles métriques à décimétriques détachés des parois du Mont-Gelé sur son versant Ouest. Le cône est situé au débouché de 5 ou 6 couloirs principaux peu marqués qui canalisent la majeure partie des mouvements de masse entre les parois rocheuses. On y observe un accroissement de la taille des matériaux de l'amont vers l'aval du cône. On peut donc parler d'éboulis de gravité. On retrouve 3 loupes de solifluxion (gélifluxion?) dans la partie médiane du cône soulignées par la faible présence de végétation. Dans sa partie avale, le cône est affecté par des processus périglaciaires et des glaciers rocheux (actif/inactif) se sont développés. Leur front est fortement affecté par les routes (pistes de ski) qui les traversent dans leur largeur. Ce site fait l'objet de plusieurs recherches sur les environnements périglaciaires alpins menées notamment par l'IGUL.

### Morphogenèse

Cette forme gravitaire est une formation détritique résultant de l'accumulation progressive de matériaux arrachés aux parois par l'action du gel-dégel et déposés par gravité au pied de pente. L'énergie cinétique des blocs commande leur disposition verticale : les plus gros se déposent plus loin de l'apex que les plus petits dont l'énergie est moindre. Le cône garde sa forme d'accumulation stable tant que la pente moyenne n'excède pas 35°. Les glaciers rocheux en pied de pente contiennent de la glace (probablement sédimentaire). Les processus périglaciaires concernent les deux tiers de la forme au débouché des couloirs.

## Evaluation

### Valeur Scientifique

<b>Valeur scientifique</b>		
Intégrité	A l'intérieur du versant l'éboulis est bien conservé. Il est par contre affecté par les pistes de ski à son pied. Sa forme générale est tout de même assez bien préservée.	0,5
Représentativité	C'est la forme gravitaire par excellence des environnements alpins. Il en est un représentant exemplaire.	1
Rareté	Un très grand nombre de ces formes sont présentes sur notre terrain. Sa dimension et les processus périglaciaires qui l'affectent sont plus rare.	0,25
Valeur paléogéographique	L'évolution en glacier rocheux (protalus ?) du pied de l'éboulis permet un interpolation des conditions climatiques locales.	0,25
<b>Valeur Scientifique</b>	<b>Sa valeur scientifique est relativement moyenne selon les critères retenus ici. Il fait toutefois l'objet de recherches sur les milieux périglaciaires dans les éboulis par l'IGUL.</b>	<b>0,44</b>

### Valeurs Additionnelles

<b>Valeur écologique</b>		
Influence écologique	Il ne permet le développement d'aucun biotope particulier.	0
Site protégé	Il ne fait l'objet d'aucune protection particulière.	0
<b>Valeur écologique</b>	<b>Sa valeur écologique est nulle.</b>	<b>0</b>

<b>Valeur esthétique</b>		
Points de vue	Facile d'accès car situé au milieu du domaine skiable de Verbier son orientation n'est pas idéale pour l'apprécier dans son intégralité.	0,5
Contraste, développement vertical et structuration de l'espace	Bon développement vertical mais le contraste des couleurs et quasi nul. A contre- jour on ne le remarque pas du tout.	0,5
<b>Valeur esthétique</b>	<b>Même s'il est de grande taille sa position et son orientation ainsi que sa couleur lui donnent une valeur esthétique moyenne.</b>	<b>0,5</b>

<b>Valeur culturelle</b>		
Importance religieuse	Aucune importance	0
Importance historique	Aucune importance	0
Importance littéraire et artistique	Aucune importance	0
Importance géohistorique	Il est actuellement étudié pour mieux comprendre l'évolution du pergélisol dans les formes sédimentaires à forte déclivité.	0,25
<b>Valeur culturelle</b>	<b>Sa valeur culturelle est très faible.</b>	<b>0,06</b>

<b>Valeur économique</b>		
Produits économiques	Aucun produit économique n'y est réalisé.	0
<b>Valeur économique</b>	<b>Sa valeur économique est nulle.</b>	<b>0</b>

<b>Synthèse</b>	
Valeur globale	Site d'accès facile très représentatif des formes gravitaires dans les environnements alpins, il fait l'objet de recherches actuellement à l'IGUL, grand intérêt pour les recherches dans le domaine périglaciaire pour les environnements sédimentaires. Malgré tout il ne fait pas réellement partie du patrimoine régional.
Valeur éducative	Il peut servir à expliquer le type de recherches effectuées en milieu périglaciaire de montagne et est un exemple typique de forme gravitaire de la région. Les installations de remontées mécaniques permettent de mener facilement des gens intéressés sur le site. Sa valeur éducative est donc élevée.
Atteintes	Le développement et l'entretien des pistes de ski se fait sans réelles considérations pour l'intégrité de la forme qui est déjà fortement affectée par ces travaux.
Mesures de gestion / valorisation	Il serait pertinent d'essayer de maintenir l'intégrité du site au moins durant la durée des études et recherches scientifiques en cours.  Ce site sera utilisé pour développer un projet de vulgarisation autour de ces recherches afin de sensibiliser et d'informer le nombreux public de la région sur l'importance et l'impact des milieux périglaciaires sur les infrastructures humaines dans un contexte de changements climatiques.

## **Références**

Références bibliographiques : COQUE, R. (2006) ; FRANCOU, B. & HETU, B. (1989) ; LAMBIEL, C. (2006a).

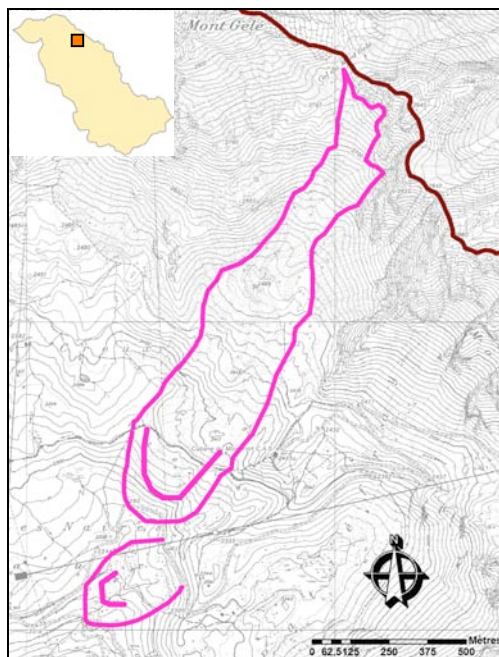
Auteur : Mathieu Genoud, avril 2008.

**BAGper001**

**N° 7 Glacier rocheux fossile du Mont-Gelé**

Col du Mont-Gelé

<b>Coordonnées</b> : 587700 / 103900	<b>Altitude min.</b> : 2255	<b>Altitude max.</b> : 2900
<b>Type</b> : POL.	<b>Surface</b> : 440'000 m <sup>2</sup>	<b>Propriété</b> : PUB.



Glacier rocheux du Mont-Gelé (en rose).



Glacier rocheux du Mont-Gelé depuis le sentier des chamois (M. Genoud).

### Description

Avec 1600 mètres de long et une largeur maximale de 400 mètres, c'est le plus grand glacier rocheux fossile du Val de Bagnes et le plus long "toutes catégories". Sa zone de départ se situe dans les éboulis de gélifractions sous le col du Mont-Gelé. Il est probable que l'on retrouve encore de la glace dans cette partie sommitale située au-dessus de la limite du pergélisol discontinu. Elle est peu végétalisée et composée de blocs gneissiques métriques. L'orientation principale de l'appareil est Sud-Ouest ; il occupe l'ensemble du versant sous le col du Mont-Gelé et se termine tout proche de la cabane du Mont-Fort qui est un très bon point d'observation. Morphologiquement, on observe 5 "lobes" en arc de cercle successifs (thermokarst) séparés par des zones plus planes et plus végétalisées où des dolines thermokarstiques se sont développées. Ces dernières concentrent la majorité de blocs en surface. Sur le reste de la structure, la végétation d'If et de rhododendrons est dominante et donne une teinte relativement foncée au glacier rocheux. Son front est très bien marqué avec une pente d'environ 35° pour une épaisseur de près de 60 mètres. 3 routes y passent et dénaturent la forme originelle du front.

Nous y avons ajouté un plus petit appareil qui a pris naissance et remobilisé une partie de la moraine latéro-frontale Tardiglaciaire du glacier de La Chaux. Il est un exemple typique de "débris rockglacier". De même orientation que son grand voisin, il ne mesure que 300 mètres pour une largeur maximale de 200 mètres. Il ne montre plus aucun signe d'activité et est relativement affaissé et végétalisé, il est donc fossile et la présence de glace dans cet appareil est improbable.



## Morphogenèse

Les conditions nécessaires au développement d'un glacier rocheux sont que la zone de départ doit se situer au-dessus de la limite inférieure du pergélisol, qu'on trouve du matériel susceptible de devenir sursaturé en glace et que la pente soit suffisante. Un glacier rocheux est un appareil sédimentaire gelé en permanence et qui flue vers l'aval sous l'effet de la déformation de la glace. L'appareil qui nous intéresse est un glacier rocheux fossile puisqu'il ne contient plus de glace et qu'il ne flue plus vers l'aval. Il appartient à la catégorie des "talus rockglacier" puisqu'il prend naissance en pied de paroi dans les éboulis. Au contraire, le deuxième glacier rocheux est un bon exemple de "débris rockglacier" puisque le matériel qui le compose est essentiellement morainique. De la glace (sédimentaire ou de congélation ?) s'est formée dans la moraine et les blocs ont flué vers l'aval.

Les glaciers rocheux fossiles sont plurimillénaires. Dans les Alpes valaisannes il ont pu commencer à se développer dès le Tardiglaciaire (débuté il y'a environ 18'000 ans) et sont probablement devenus fossiles à partir de l'Holocène (dès 10'200 B.P.). Ainsi, le fluage des sédiments a pris fin depuis longtemps et la glace qui les composait a disparu avec l'augmentation progressive des température durant l'Holocène et la remontée de la limite inférieure du pergélisol.

## Evaluation

### Valeur Scientifique

<b>Valeur scientifique</b>		
Intégrité	La forme générale est bien conservée mais il est traversé par des routes qui altèrent le front de l'appareil.	0,5
Représentativité	C'est un des plus beaux exemples de glacier rocheux fossile de la région.	1
Rareté	Les glaciers rocheux fossiles sont nombreux dans le Val de Bagnes mais rares sont ceux d'une telle dimension.	0,5
Valeur paléogéographique	Il permet d'estimer l'altitude de la limite inférieure du pergélisol à l'époque où il était actif. Celle-ci n'est cependant pas connue avec précision.	0,25
<b>Valeur Scientifique</b>	<b>Sa dimension et la relativement bonne préservation de sa forme originelle en font un site d'intérêt scientifique légèrement au-dessous de la moyenne des sites inventoriés ici.</b>	<b>0,56</b>

### Valeurs Additionnelles

<b>Valeur écologique</b>		
Influence écologique	Sa morphologie de surface chaotique crée de petits lieux spécifiques de faible importance pour une flore adaptée.	0,25
Site protégé	Il ne fait l'objet d'aucune protection particulière.	0
<b>Valeur écologique</b>	<b>Sa valeur écologique est assez faible.</b>	<b>0,13</b>

<b>Valeur esthétique</b>		
Points de vue	Bien visible d'un grand nombre de points de vue, notamment la cabane du Mont-Fort il est de plus facilement accessible.	1
Contraste, développement vertical et structuration de l'espace	Sa grande dimension sur un dénivelé important en fait un site paysager important. Il ne contraste par contre pas trop avec le milieu environnant et un œil non avisé pourrait passer à côté.	0,75
<b>Valeur esthétique</b>	<b><i>Son développement vertical, son accessibilité et son grand nombre de points de vue lui procurent une valeur esthétique élevée.</i></b>	<b>0,88</b>

<b>Valeur culturelle</b>		
Importance religieuse	Aucune importance	0
Importance historique	Aucune importance	0
Importance littéraire et artistique	Aucune importance	0
Importance géohistorique	Aucune importance	0
<b>Valeur culturelle</b>	<b><i>Sa valeur culturelle est nulle.</i></b>	<b>0</b>

<b>Valeur économique</b>		
Produits économiques	Aucun produit économique	0
<b>Valeur économique</b>	<b><i>Sa valeur économique est nulle.</i></b>	<b>0</b>

<b>Synthèse</b>	
Valeur globale	Relativement bien conservé, de grande taille et situé sur un terrain très fréquenté et facile d'accès, il est un des exemples phare de la géodiversité du Val de Bagnes même si les critères d'évaluation ne sont pas si élevés.
Valeur éducative	Le plus grand glacier rocheux fossile du terrain avec un accès facile et de nombreux points de vue en font un site d'importance pour caractériser la géodiversité périglaciaire du Val de Bagnes.
Atteintes	La construction de routes utilisées comme pistes de ski ont fortement dénaturé le front de l'appareil. Il semble toutefois qu'il n'y ait pas de projets d'autres constructions sur ce site.
Mesures de gestion / valorisation	Ce site servira à illustrer l'évolution des formes périglaciaires dans le paysage dans le cadre d'un projet de vulgarisation autour des recherches de l'IGUL afin de sensibiliser et d'informer le nombreux public de la région sur l'importance et l'impact des milieux périglaciaires.  Il peut aussi faire l'objet d'une attention lors de visites thématiques qui ne concernent pas forcément les formes périglaciaires. Il serait dommage de passer à côté d'un appareil de cette taille sans l'évoquer.

## **Références**

Références bibliographiques : Lambiel, C. (1999) ; Lambiel, C. (2006b).

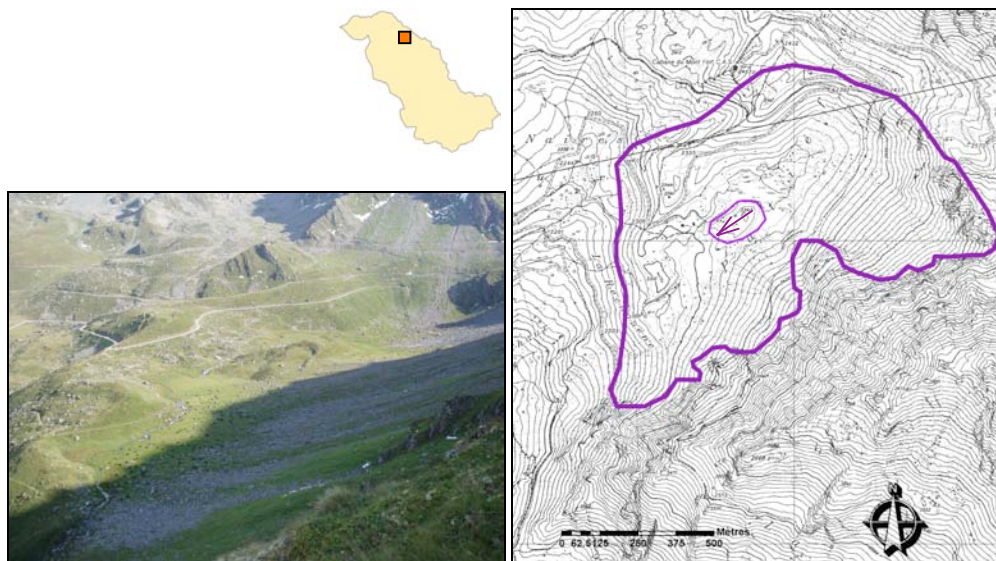
Auteur : Mathieu Genoud, avril 2008.

**BAGgla002**

**N° 8 Complexe paléo-glaciaire de Patiéfray**

Patiéfray

<b>Coordonnées</b> : 588000 / 103200	<b>Altitude min.</b> : 2260	<b>Altitude max.</b> : 2700
<b>Type</b> : POL.	<b>Surface</b> : 670'000 m <sup>2</sup>	<b>Propriété</b> : PUB.



Complexe paléo-glaciaire de Patiéfray  
(M. Genoud).

Limites du sites et drumlinoïde au centre (violet).

### Description

Ce géomorphosite situé sur l'alpage de La Chaux, au lieu-dit de Patiéfray, est un complexe de formes glaciaires marquant probablement un stade d'avancée glaciaire important du glacier de La Chaux. Ce dernier était alors probablement combiné à des systèmes glaciaires locaux, glaciers de cirques sur les flancs du Bec des Rosses ou/et des Monts de Cion. C'est un ombilic glaciaire à l'aval d'un grand verrou structural le limitant au Nord. Il est actuellement occupé par des marais se développant sur un sol tourbeux (près d'un mètre de tourbe) où pousse une flore particulière adaptée aux conditions humides (Laïches notamment). L'ombilic est limité à l'aval et au Nord-Est par un verrou morainique (moraine latéro-frontale) et par les pentes du Bec des Rosses au Sud-Ouest fortement affecté par des processus gravitaires (voiles d'éboulis de gélifraacts et laves torrentielles). Au centre, un drumlinoïde forme une butte gazonnée qui limite le marais. Un ruisseau y prend sa source et s'écoule entre ce drumlinoïde et la moraine latérale au Nord. Il méandre ensuite dans une prairie sèche alpine qui sert également de pâturage au bétail durant l'été. Son cours est fortement influencé par le cordon morainique latéro-frontal qui le repousse contre le pied des parois au Sud. Il s'échappe alors de l'ombilic en s'infiltrant sous un voile d'éboulis de blocs de taille métrique. Les routes et pistes de ski du domaine de Verbier dénaturent quelque peu l'intégrité de la moraine latéro-frontale. Ce géomorphosite comporte une biodiversité importante (tant végétale qu'animale) de part la diversité des caractéristiques géomorphologiques dont il est formé et en fait un site remarquable du point de vue écologique (il fait d'ailleurs l'objet d'une attention particulière de la part des agriculteurs et des exploitants des pistes de ski).

## Morphogenèse

L'état actuel de ce géomorphosite résulte de plusieurs histoires d'échelles temporelles variables et très différentes auxquelles sont associés plusieurs processus géomorphologiques différents. La morphologie générale du site résulte de l'échelle millénaire des glaciations. Les moraines latérales et latéro-frontales qui limitent l'ombilic marquent un stade d'avancée du glacier de La Chaux lors du Dryas récent (il y'a 15'00 à 13'000 ans). Elles sont encore bien construites mais totalement végétalisées et affectées par l'érosion. Ce glacier a également aplani le relief en le surcreusant à la sortie d'un important ressaut structural en amont (l'actuel verrou structural au Nord du site). Le replat permettant l'accumulation d'eau, le développement de tourbe et d'un marais est donc également plurimillénaire. Les formes et processus gravitaires affectant l'ensemble des versants entourant le site sont difficilement datables mais en tous cas postérieurs aux formes glaciaires puisqu'ils les recouvrent partiellement. Certaines de ces formes sont encore actives et continuent d'affecter la morphologie du site. Le développement du marais et de la végétation actuels est quant à lui encore plus récent ; il date très probablement de la fin du Petit Age Glaciaire (PAG). L'eau de fonte des glaciers locaux s'est petit à petit accumulée sur ce replat, contenue par la moraine latéro-frontale en amont. La nature du substratum ainsi que les variations de quantité d'apport d'eau (il y a déjà eu un lac à cet endroit) ont permis le développement d'une tourbe imperméable sur laquelle s'est développé le marais actuel. La formation de tourbe (fossilisation de débris végétaux) prend minimum 1000 ans et nous renseigne donc sur l'absence de glace dans ce secteur depuis au moins un millénaire.

## Evaluation

### Valeur Scientifique

<b>Valeur scientifique</b>		
Intégrité	Site très bien préservé mais quelque peu affecté par la dynamique gravitaire sur les versant l'entourant.	0,75
Représentativité	Il est assez représentatif des formes glaciaires mais regroupe un ensemble de formes assez peu classiques.	0,5
Rareté	Le nombre de formes glaciaires et fluviatiles sont relativement rares pour ce type de formes anciennes.	0,5
Valeur paléogéographique	Il permet de marquer l'étendue précise de l'avancée glaciaire du glacier de La Chaux lors du Dryas récent.	1
<b>Valeur Scientifique</b>	<b><i>L'ensemble de ses caractéristiques lui donnent une valeur scientifique au-dessus de la moyenne.</i></b>	<b>0,69</b>

### Valeurs Additionnelles

<b>Valeur écologique</b>		
Influence écologique	La complexité des formes a créé une diversité de milieux propices au développement d'une flore et de biotopes très variés et confinés au site.	1
Site protégé	Il n'est pas protégé mais fait l'attention d'une gestion raisonnée de la part des paysans et des exploitants des remontées mécaniques.	0,25
<b>Valeur écologique</b>	<b><i>C'est un biotope particulier qui a une valeur écologique assez élevée.</i></b>	<b>0,63</b>

<b>Valeur esthétique</b>		
Points de vue	Situé au fond d'une cuvette glaciaire il est visible de nombreux points de vue situés sur les pistes de la station de Verbier et donc faciles d'accès.	1
Contraste, développement vertical et structuration de l'espace	La diversité des milieux, des dynamiques et des formes en font un site qui contraste bien avec l'environnement minéral environnant. Il a de plus un développement vertical assez marqué, même si c'est un développement "vers le bas".	1
<b>Valeur esthétique</b>	<b>Site d'une beauté remarquable et particulière dont la valeur esthétique est maximale.</b>	<b>1</b>

<b>Valeur culturelle</b>		
Importance religieuse	Aucune importance	0
Importance historique	Il a permis l'établissement d'un chalet d'alpage depuis plusieurs centaines d'années et l'eau qui y stagne est le point de départ du bisse du Levron mais aussi un point d'eau important pour le bétail.	0,5
Importance littéraire et artistique	Un petit guide a été édité autour de ce milieu particulier par l'office du tourisme de Verbier, il n'est pas très largement diffusé.	0,25
Importance géohistorique	Aucune importance	0
<b>Valeur culturelle</b>	<b>A part une valeur historique à relever, ce site a une valeur culturelle assez faible.</b>	<b>0,19</b>

<b>Valeur économique</b>		
Produits économiques	Aucun produit économique n'est tiré de ce site.	0
<b>Valeur économique</b>	<b>Sa valeur économique est nulle</b>	<b>0</b>

<b>Synthèse</b>	
Valeur globale	Magnifique site glaciaire combiné à des processus gravitaires, fluviaux et organiques facilement identifiables et combinant dynamiques passive et active. Il a déjà fait l'objet de projets locaux de valorisation et est exploité depuis longtemps pour l'agriculture (bisse) et l'élevage (pâturage).
Valeur éducative	Ce site très esthétique est particulièrement bien adapté pour mettre en évidence l'influence paysagère mais aussi écologique des anciennes glaciations ainsi que la combinaison de divers processus géomorphologiques. Très facilement accessible et d'une très bonne lisibilité et visibilité il permet de s'y attarder en groupe. Sa valeur éducative est donc très élevée.
Atteintes	La dynamique gravitaire sur les versants entourant le site peut mettre en péril la dynamique fluviale qui s'y est développée et modifier considérablement ce biotope.
Mesures de gestion / valorisation	Un petit guide de valorisation existe et décrit ce site, il n'est pas très largement diffusé.  Ce site fera partie des sites retenus dans un projet de valorisation géotouristique des environnements glaciaires du val de Bagnes. Il peut aussi servir d'exemple dans le cadre de projet d'éducation à l'environnement pour montrer l'influence du temps sur la création de biotopes particuliers.

## **Références**

Références bibliographiques : BÜRRI, M. (1974) ; COLLECTIF (?) ; WERNER, P. (2001)

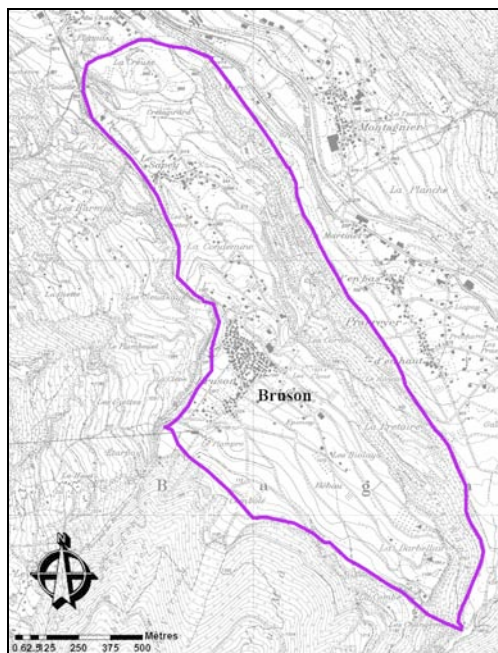
Auteur : Mathieu Genoud, avril 2008.

**BAGgla003**

**N° 9 Terrasse de kame de Bruson**

Bruson

<b>Coordonnées</b> : 583200 / 101400	<b>Altitude min.</b> : 840	<b>Altitude max.</b> : 1120
<b>Type</b> : POL.	<b>Surface</b> : 1'470'000 m <sup>2</sup>	<b>Propriété</b> : PUB.



Limite du site (violet)



Terrasse de Bruson depuis la route montant à Verbier (M. Genoud).

**Description**

La terrasse de kame de Bruson est un replat entre le versant et le talweg du val de Bagnes en rive gauche de la Dranse sur lequel sont construits les villages de Bruson, du Sapey et en partie du Châble. Elle est soulignée par un cordon boisé qui marque la limite entre la terrasse et le fond de la vallée sur un talus raide et légèrement arqué vers l'aval. Le bord supérieur de la terrasse correspond lui à la limite de la forêt qui occupe le versant supérieur. La terrasse est inclinée vers l'aval. Haute de près de 100 mètres par rapport à la Dranse de Bagnes proche de Champsec, elle descend progressivement jusqu'au niveau de ce cours d'eau aux abords du village du Châble. Elle est limitée à l'amont par le torrent qui a formé le cône de Champsec (BAGflu002) qui s'emboîte dans la terrasse. Sa partie amont est très régulière alors qu'en aval du village de Bruson la surface est plus irrégulière. Longue de plus de 2.5 km., elle est la plus grande terrasse de la région et une composante importante du paysage du fond de la vallée à cet endroit. Les humains ont largement exploité cette terrasse pour s'y installer et développer l'agriculture et l'élevage sur les zones les plus planes. La terrasse est donc occupée par quelques champs et des prairies entrecoupés d'habitations le long de la route qui relie Le Châble à Bruson.



## Morphogenèse

La terrasse de kame de Bruson est un remplissage fluvio-glaciaire Tardiglaciaire d'une dépression délimitée d'un côté par le versant et de l'autre par le glacier de Bagnes qui occupait le centre de la vallée. Elle est composée des alluvions déposés par les torrents péri et paraglaciales qui s'écoulaient le long du glacier et ceux des torrents qui descendaient le long des versant à l'Est. Son inclinaison vers l'aval pourrait bien correspondre à celle du niveau supérieur du glacier de Bagnes lorsque ce dernier atteignait ce village durant le Dryas ancien (16'000 ans B.P.). Les irrégularités de sa surface en aval de Bruson représentent les anciens cours des torrents périglaciaires. Les activités et infrastructures humaines entretiennent la bonne lisibilité de ce site par le maintien de champs et le défrichage de la forêt qui occuperait naturellement la zone.

## Evaluation

### Valeur Scientifique

<b>Valeur scientifique</b>		
Intégrité	La forme générale de la terrasse est très bien conservée, les activités et l'exploitation humaine dénaturent quand même l'intégrité de la surface.	0,75
Représentativité	Elle est très représentative de la géodiversité glaciaire du Val de Bagnes.	1
Rareté	Une terrasse d'une telle dimension est unique de plus elle résulte d'un processus glaciaire ancien dont la plupart des formes ont disparu.	0,5
Valeur paléogéographique	Elle permet de certifier la présence d'une langue glaciaire ainsi que d'estimer sa dimension et son avancée au Tardiglaciaire.	1
<b>Valeur Scientifique</b>	<b>Sa valeur scientifique est élevée, c'est un site d'intérêt majeur pour la géodiversité glaciaire du Val de Bagnes.</b>	<b>0,75</b>

### Valeurs Additionnelles

<b>Valeur écologique</b>		
Influence écologique	Le replat créé par la terrasse permet l'établissement de cultures et le bord d'érosion le maintien d'un cordon boisé dont la diversité est marquée.	0,75
Site protégé	Aucune protection n'est appliquée à ce site.	0
<b>Valeur écologique</b>	<b>Sa valeur écologique est assez moyenne.</b>	<b>0,38</b>

<b>Valeur esthétique</b>		
Points de vue	Visible de loin et depuis un grand nombre de points de vue elle est située dans le talweg de la vallée principale facilement accessible.	1
Contraste, développement vertical et structuration de l'espace	Sa dimension en fait un site paysager majeur du talweg de la vallée principale, son développement vertical est relativement important.	0,75
<b>Valeur esthétique</b>	<b>Sa valeur esthétique est très élevée.</b>	<b>0,88</b>

<b>Valeur culturelle</b>		
Importance religieuse	Aucune importance	0
Importance historique	Les humains ont exploité depuis longtemps cette particularité morphologique pour leur établissement et l'agriculture.	0,5
Importance littéraire et artistique	Aucune importance	0
Importance géohistorique	Elle a permis de mesurer l'étendue du glacier de Bagnes et de reconstituer son histoire depuis la fin du dernier maximum glaciaire.	0,5
<b>Valeur culturelle</b>	<b>Même si elle constitue un lieu historique d'établissement humain et un repère géohistorique, elle n'a pas une valeur patrimoniale très élevée.</b>	<b>0,25</b>

<b>Valeur économique</b>		
Produits économiques	Aucun produit économique	0
<b>Valeur économique</b>	<b>Sa valeur économique est nulle</b>	<b>0</b>

<b>Synthèse</b>	
Valeur globale	Forme glaciaire majeure de la vallée principale de Bagnes elle est un très bon exemple du lien entre géomorphologie et société humaine. Elle est de plus importante dans l'histoire du climat et de la Terre, sa valeur globale est bonne.
Valeur éducative	Bien visible, facile d'accès, de forme caractéristique elle peut permettre de montrer l'importance du modèle glaciaire dans le développement des sociétés humaines dans la vallée.
Atteintes	Aucune atteinte ou menace directe.
Mesures de gestion / valorisation	Ce site sera utilisé dans le projet de valorisation des paysages glaciaires du Val de Bagnes ainsi que comme exemple dans un outil plus pédagogique sur l'influence des glaciers sur le paysage et la société bagnarde.

## Références

Références bibliographiques: BÜRRI, M. (1974) ; COQUE, R. (2006) ; SCHNEEBELI, W. & RÖTHLISBERGER, H. (1976).

Auteur: Mathieu Genoud, avril 2008.

**BAGflu002**

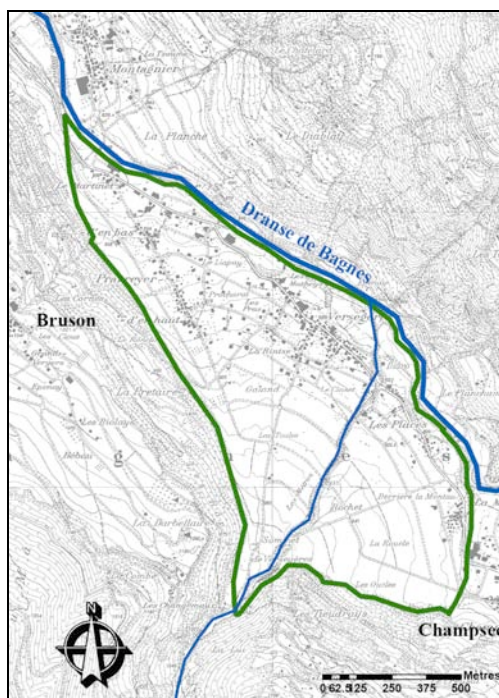
**N° 10 Cône de déjection de Champsec**

Les Toules

<b>Coordonnées</b> : 584100 / 101350	<b>Altitude min.</b> : 830	<b>Altitude max.</b> : 1000
<b>Type</b> : POL.	<b>Surface</b> : 1'170'000 m <sup>2</sup>	<b>Propriété</b> : PUB.



Cône de Champsec depuis la rive droite de la Dranse de Bagnes (M. Genoud).



Cône de déjection de Champsec (en vert)

## Description

C'est le deuxième plus grand cône de déjection du Val de Bagnes après celui de Vollèges. Sa forme conique et légèrement bombée est parfaitement préservée et les routes qui le quadrillent en arc de cercle soulignent sa morphologie caractéristique. Totalement défriché, il est exploité pour l'agriculture et des champs et des prairies s'étendent sur l'ensemble de sa surface. Le cours d'eau qui l'a formé l'entaille en son centre et méandre légèrement dans un cordon boisé qui le délimite. On observe une surface irrégulière de part et d'autres de l'actuel torrent. Ce sont les tracés des divers paléo-chenaux d'écoulement en tresse de ce torrent. Ce cône est emboîté dans la terrasse de kame de Bruson qui le délimite vers l'aval. Vers l'amont, il s'étend jusqu'au versant au Sud Sud-Est. En direction du talweg de la vallée principale, il est délimité par un talus haut de 3 à 5 mètres arqué qui part juste au-dessus du village de Champsec. Il repousse la Dranse contre le versant opposé et porte encore les traces de la débâcle du Giétroz de 1818. La route menant au fond du Val de Bagnes passe juste au-dessous de ce talus et traverse les villages de Champsec, Versegères, du Liapay et du Martinet qui sont construits entre le rebord du cône et la rivière.

## Morphogenèse

Un cône de déjection se forme par accumulation progressive d'alluvions déposés par un cours d'eau (le plus souvent anastomosé ou en tresse) au pied d'un versant ou à la sortie d'un chenal d'écoulement. Le cône de Champsec a été construit dès le retrait du glacier de Bagnes de cet emplacement à la fin du Tardiglaciaire. Ce sont les torrents de Mille et ceux provenant du Rogneux qui ont déposé les alluvions formant ce cône dans le fond de la vallée principale. Il démarre dès la sortie d'un chenal d'écoulement relativement raide, là où la pente diminue et la capacité de transport des torrents diminue, c'est le cône proximal. Il est composé des éléments les plus grossiers. Le dépôt se fait ensuite selon la taille des alluvions : les plus gros se déposent en premier et les plus fins se déposent sur la partie distale du cône. Des bords d'érosion relatifs à l'érosion fluviale de la Dranse sont bien visibles sur cette partie.

## Evaluation

### Valeur Scientifique

<b>Valeur scientifique</b>		
Intégrité	Malgré la construction de routes sur le cône, son intégrité est bien préservée, son pied a été affecté par la débâcle de 1818.	0,75
Représentativité	C'est une forme fluviale typique des environnements alpins dont ce site en est un exemple très représentatif.	1
Rareté	Plusieurs autres cônes se sont formés dans le Val de Bagnes. Il est le seul à être emboîté dans une forme glaciaire et peu ont sa taille.	0,5
Valeur paléogéographique	Il permet d'établir une chronologie du retrait du glacier de Bagnes après le Tardiglaciaire ainsi que de la dynamique fluviale qui y était liée.	0,75
<b>Valeur Scientifique</b>	<b>Sa valeur scientifique est relativement élevée.</b>	<b>0,75</b>

## Valeurs Additionnelles

<b>Valeur écologique</b>		
Influence écologique	Sa pente douce a permis l'exploitation agricole et le maintien de cordons boisés le long des cours d'eau le traversant lui procurant une biodiversité relative.	0,5
Site protégé	Aucune protection	0
<b>Valeur écologique</b>	<b>Sa valeur écologique est relativement faible.</b>	<b>0,25</b>

<b>Valeur esthétique</b>		
Points de vue	Visible de loin et de nombreux endroits pour la plupart facilement accessibles.	1
Contraste, développement vertical et structuration de l'espace	Sa dimension est importante et les routes soulignent sa forme. Son développement vertical est moyen tout comme le contraste avec le reste du paysage.	0,5
<b>Valeur esthétique</b>	<b>Il obtient une valeur esthétique plutôt élevée.</b>	<b>0,75</b>

<b>Valeur culturelle</b>		
Importance religieuse	Aucune importance	0
Importance historique	Aucune importance	0
Importance littéraire et artistique	Aucune importance	0
Importance géohistorique	Aucune importance	0
<b>Valeur culturelle</b>	<b>Sa valeur culturelle est nulle</b>	<b>0</b>

<b>Valeur économique</b>		
Produits économiques	Aucun produit économique	0
<b>Valeur économique</b>	<b>Sa valeur économique est nulle</b>	<b>0</b>

<b>Synthèse</b>	
Valeur globale	C'est avant tout un site paysager et d'intérêt scientifique dont les dimensions et la relative bonne préservation en font un exemple de la combinaison des formes et processus géomorphologiques dans les vallées alpines.
Valeur éducative	Il est bien visible et de forme remarquable et typique. Même si le processus géomorphologique est inactif, son emboîtement avec la terrasse de Bruson en fait un site intéressant du point de vue pédagogique.
Atteintes	Aucune
Mesures de gestion / valorisation	Ce site devrait s'intégrer à la présentation, géotouristique ou pédagogique, de la genèse glaciaire et paraglaciaire des paysages du Val de Bagnes en combinaison avec la terrasse de kame de Bruson. Cette combinaison pourrait également faire partie d'un inventaire cantonal.

## **Références**

Références bibliographiques: BÜRRI, M. (1974); COQUE, R. (2006); SCHNEEBELI, W. & RÖTHLISBERGER, H. (1976).

Auteur: Mathieu Genoud, avril 2008.

**BAGflu003**

**N° 11 Pierre à Carron**

Champsec

<b>Coordonnées</b> : 584910 /100530	<b>Altitude min.</b> : 920	<b>Altitude max.</b> : 920
<b>Type</b> : PCT.	<b>Surface</b> : 120 m <sup>3</sup>	<b>Propriété</b> : PUB.



Pierre commémorative de la débâcle du Giétroz de 1818 dans les escaliers de la chapelle de Champsec construite sur la Pierre à Carron (point vert) (M. Genoud).

### Description

La pierre à Carron est un gros bloc schisteux subanguleux au milieu du village de Champsec. Il sert de promontoire à la chapelle du village qui domine ainsi le reste des habitations et nous permet facilement de localiser ce site. Selon la légende, un dénommé Carron s'y serait réfugié pour échapper aux eaux de la débâcle du Giétroz du 16 juin 1818 à laquelle il aurait survécu. Une plaque commémorative a été déposée dans les escaliers de la chapelle pour signaler la hauteur d'eau lors de cet événement. On peut y lire : " Par une inondation terrible venant de Mauvoisin l'an 1818 le 16 du mois de juin l'eau de la Dranse a monté jusqu'ici.".

### Morphogenèse

Gros bloc schisteux détaché aux affleurements de la Nappe du Tsaé dans le fond du Val de Bagnes. Cette roche a été charriée par les flots d'une des débâcles glaciaires historiques originaire du fond de la vallée. Elle s'est déposée à la hauteur de l'actuel village de Champsec juste en amont du cône de déjection éponyme. Les villageois l'ont remanié et s'en sont servis comme promontoire pour y construire la chapelle du village.

## Evaluation

### Valeur Scientifique

<b>Valeur scientifique</b>		
Intégrité	La roche est conservée au 3/4, elle a été remaniée pour y bâtir une église.	0,75
Représentativité	Les roches ayant subi un transport fluviatile sont nombreuses, elles représentent bien ce phénomène mais moins les roches issues des débâcles.	0,5
Rareté	Rares sont les roches de sa dimension dans la vallée principale de Bagnes. Toutefois il existe pas mal de roches issues de débâcles à partir de Mauvoisin.	0,5
Valeur paléogéographique	Elle est le témoin de débâcles passées et d'une histoire glaciaire qui s'est répétée, elle ne permet pas de datation.	0,25
<b>Valeur Scientifique</b>	<b>Sa valeur scientifique est moyenne, ce n'est pas un site d'un intérêt majeur dans ce domaine.</b>	<b>0,5</b>

### Valeurs Additionnelles

<b>Valeur écologique</b>		
Influence écologique	Elle ne crée pas d'environnement particulier, surtout avec les constructions humaines.	0
Site protégé	Aucune protection	0
<b>Valeur écologique</b>	<b>Sa valeur écologique est nulle</b>	<b>0</b>

<b>Valeur esthétique</b>		
Points de vue	En sachant que la chapelle de Champsec est bâtie dessus, on peut la voir de relativement loin même si on ne distingue la roche en elle-même ainsi que la plaque commémorative que si on se trouve tout près. Elle est située dans une zone facilement accessible.	0,5
Contraste, développement vertical et structuration de l'espace	De grande taille, elle est masquée par les habitations de Champsec et la plaque commémorative est très discrète.	0,25
<b>Valeur esthétique</b>	<b>Sa valeur esthétique est assez basse, la chapelle rehausse cette valeur.</b>	<b>0,38</b>



<b>Valeur culturelle</b>		
Importance religieuse	Un chapelle y a été construite et une croix y est plantée, sa valeur religieuse est maximale.	1
Importance historique	Elle fait partie de l'histoire et du patrimoine du Val de Bagnes et est un symbole de la force de la nature dans cette région et du courage des humains d'y vivre.	1
Importance littéraire et artistique	Quelques artistes ont peint la chapelle, une exposition y a été consacrée dernièrement. Ce site fait partie de tous les récits relatifs à la débâcle de 1818.	1
Importance géohistorique	Elle n'a pas joué de rôle dans l'évolution des sciences de la Terre.	0
<b>Valeur culturelle</b>	<b>Sa valeur culturelle est élevée du fait qu'elle appartient à l'histoire de l'événement le plus célèbre de la vallée.</b>	<b>0,75</b>

<b>Valeur économique</b>		
Produits économiques	Aucun produit économique n'est tiré de ce site.	0
<b>Valeur économique</b>	<b>Sa valeur économique est nulle</b>	<b>0</b>

<b>Synthèse</b>	
Valeur globale	Si ce site n'est pas des plus importants scientifiquement, il fait partie du patrimoine géoculturel du Val de Bagnes et a une renommée régionale importante.
Valeur éducative	Il est facile d'accès et permet de montrer comment les sociétés humaines utilisent la géomorphologie pour leurs infrastructures. De plus il permet de lier histoires humaine et naturelle pour mettre en avant les liens entre patrimoines culturel et naturel.
Atteintes	Aucune
Mesures de gestion / valorisation	La plaque commémorative de l'événement est une forme de valorisation et de volonté de maintien de la mémoire collective. Il est intéressant d'utiliser ce site dans l'idée de montrer l'importance et la force des catastrophes naturelles mais surtout les liens entre histoire humaine et naturelle. La débâcle du Giétroz est l'événement naturel le plus célèbre de la région, il servira de fil conducteur à un projet de valorisation des paysages glaciaires du Val de Bagnes.

## Références

Références bibliographiques : MARIETAN, I. (1927) ; MUSÉE DE BAGNES (1988).

Auteur : Mathieu Genoud, avril 2008.

**BAGgla004**

**N° 12 Moraine latérale “basse” du glacier de Bagnes**

Les Rives

<b>Coordonnées</b> : 585640 / 101730	<b>Altitude min.</b> : 1460	<b>Altitude max.</b> : 1460
<b>Type</b> : PCT	<b>Surface</b> : 12 m <sup>2</sup>	<b>Propriété</b> : PUB.



Affleurement visible depuis la route (M. Genoud).

Situation du fragment de moraine latérale des Rives (point violet) en rive droite de la Dranse de Bagnes.

### Description

Ce site est situé dans le versant amont du bord de la route reliant le village de Sarreyer à l'alpage de La Chaux au lieu-dit des Rives. Il s'agit d'un fragment de cordon morainique latéral du glacier de Bagnes lors de son avancée durant le Tardiglaciaire (il y'a environ 16'000 ans). Cette coupe constitue un des meilleurs restes des moraines latérales de cette période du glacier de Bagnes en rive droite de la vallée. Elle fait face à des cordons situés à la même altitude en rive gauche que l'on peut probablement corrélérer temporairement et attribuer à la même phase glaciaire. Le glacier de Bagnes devait alors occuper le fond du Val de Bagnes jusqu'à cette altitude. La forme du cordon n'est pas visible dans le paysage mais une coupe fraîche de 2 mètres de haut et de 5 de large montre une accumulation de blocs de diverses lithologies et de tailles variables (métrique à centimétrique) disposés sans granoclassement dans une matrice sablo-limoneuse. Ce sont là les caractéristiques morphologiques typiques d'un dépôt morainique.

Un sol s'est développé sur le sommet de la coupe grâce à l'action pédologique d'une végétation principalement herbacée. Entre la route et la coupe, là où la pente est un peu plus faible, un tapis végétal recouvre aussi la moraine.

Le nom de moraine latérale "basses" est repris de Bűrri (1974) et renvoie à une chronologie de l'histoire glaciaire régionale qu'il a établi selon ce genre d'indice géomorphologique.

### **Morphogenèse**

Les cordons morainiques latéraux sont des formes glaciaires construites situées dans la zone d'ablation d'un glacier. Le fluage de la langue glaciaire érode le substratum rocheux et transporte le matériel érodé vers l'aval. Une partie du flux de glace, plus rapide au centre du système se dirige vers les bords de la langue et le matériel ainsi déplacé se dépose sur les versants de la vallée glaciaire. Une partie du matériel qui constitue la moraine est également issu des chutes de pierres (éboulements ou éboulis) des versants à l'intérieur desquels flue le glacier. Une moraine latérale indique la largeur maximale d'une langue glaciaire lors d'un stade glaciaire donné (stagnation). L'espace situé entre deux moraines latérales – gauche et droite - contemporaines qu'occupait la glace durant un stade donné et se terminant souvent par une moraine frontale est appelé « vallum » (ou « vallum morainique ») (signifiant « rempart » en latin). Le terme « moraine » vient lui du mot latin « morena » signifiant « digue de pierres ». L'ensemble de ces types de moraines : moraine frontale, latérale ou d'ablation est appelé moraines « externes » ou « superficielles ». Elles sont reconnaissables à leur matériel hétérométrique : matrice fine qui cimente des blocs de toutes tailles souvent polis et striés par l'érosion glaciaire. Les moraines « internes », issue du dépôt des débris contenus initialement dans la glace, telles que les moraines de fond, sont composées d'une plus grande proportion de matériaux grossiers émoussés dont la matrice a été délavée.

### **Evaluation**

#### **Valeur Scientifique**

<b>Valeur scientifique</b>		
Intégrité	L'érosion et la colonisation végétale du site affectent fortement l'intégrité du cordon morainique.	0,25
Représentativité	Il est très représentatif d'une des formes glaciaires les plus présentes sur le terrain.	0,75
Rareté	Il est relativement rare de retrouver des cordons morainiques de cet âge, spécialement d'une telle dimension.	0,75
Valeur paléogéographique	On peut reconstituer l'histoire glaciaire de la fin du Quaternaire grâce à ce site.	1
<b>Valeur Scientifique</b>	<b><i>Sa valeur scientifique est relativement élevée, à cause de son âge, sa forme n'est pas très bien conservée mais pour le reste c'est un site d'importance.</i></b>	<b>0,69</b>

## Valeurs Additionnelles

<b>Valeur écologique</b>		
Influence écologique	Ce site ne permet pas le développement de biotopes particuliers. Sa composition minérale a une légère influence sur les plantes annuelles.	0,25
Site protégé	Aucune protection	0
<b>Valeur écologique</b>	<b>Sa valeur écologique est faible.</b>	<b>0,13</b>

<b>Valeur esthétique</b>		
Points de vue	Le long d'une route carrossable facilement accessible, il faut être à côté du site pour le voir, il ne marque pas le paysage.	0,25
Contraste, développement vertical et structuration de l'espace	L'affleurement visible, une diamctte, se démarque bien des pentes herbeuses et végétalisées qui l'entourent mais il n'est pas de très grande taille.	0,5
<b>Valeur esthétique</b>	<b>Sa valeur esthétique est assez moyenne.</b>	<b>0,38</b>

<b>Valeur culturelle</b>		
Importance religieuse	Aucune importance	0
Importance historique	Aucune importance	0
Importance littéraire et artistique	Aucune importance	0
Importance géohistorique	Il a permis d'établir l'étendue des glaciers durant le Tardiglaciaire, il a joué un rôle local.	0,5
<b>Valeur culturelle</b>	<b>Sa valeur culturelle est faible</b>	<b>0,13</b>

<b>Valeur économique</b>		
Produits économiques	Aucun produit économique	0
<b>Valeur économique</b>	<b>Sa valeur économique est nulle</b>	<b>0</b>

<b>Synthèse</b>	
Valeur globale	C'est surtout un site d'intérêt scientifique qui a apporté des éléments importants pour reconstituer l'étendue glaciaire au Tardiglaciaire. Il se démarque bien dans son paysage proximal mais ne fait pas partie du patrimoine local.
Valeur éducative	Même si le processus est totalement inactif, c'est un bon exemple pour montrer les signes morphologiques utiles à la reconstitution des glaciations ainsi que l'évolution temporelle des formes géomorphologiques. On peut aussi s'en servir pour comparer les formes actuelles des formes passées et imaginer le paysage de l'époque.
Atteintes	Aucune
Mesures de gestion / valorisation	Aucune

## **Références**

Références bibliographiques : BÜRRI, M. (1974) ; BÜRRI, M. & JEMELIN, L. (1983) ; COQUE, R. (2006).

Auteur : Mathieu Genoud, avril 2008.

**BAGant002**

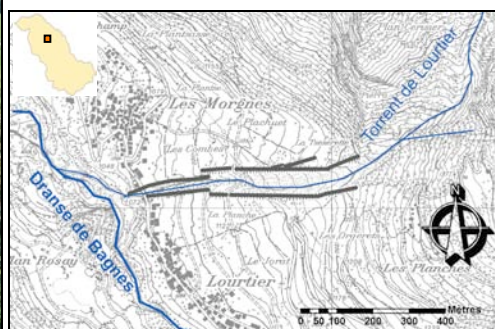
## **N° 13 Dignes de Lourtier**

Louriter

<b>Coordonnées</b> : 586800 / 100075	<b>Altitude min.</b> : 1070	<b>Altitude max.</b> : 1220
<b>Type</b> : LIN.	<b>Longueur</b> : 655 mètres	<b>Propriété</b> : PUB.



Dignes de Lourtier depuis le Torrent de Lourtier (M. Genoud).



Dignes de Lourtier (en gris).

### **Description**

Les digues de Lourtier encadrent le Torrent de Lourtier dans sa partie avale une fois qu'il débouche de son chenal d'écoulement dans la vallée principale. Elles l'endiguent jusqu'à son embouchure dans la Dranse de Bagnes tout au long de sa traversée du village de Lourtier sur plus de 650 mètres de long. Elles sont formées de murs de pierres décimétriques de 5 mètres de haut par rapport au niveau des champs alentours. Le torrent s'écoule entre ces murs dans un seul chenal large d'un à deux mètres dont le talweg est situé à une dizaine de mètres du sommet des digues. Quelques gros blocs jonchent le parcours du torrent surtout dans la partie avale des digues, proche du débouché du chenal d'écoulement naturel du torrent. Les murs des digues sont totalement végétalisés à l'extérieur comme à l'intérieur et s'intègrent très bien au paysage alentour.

### **Morphogénèse**

Construites en plusieurs étapes entre 1999 et 2002 puis en 2006, elles ont été surélevées après les événements avalancheux de l'hiver 1999. Leur structure actuelle résulte de ces travaux. Elles permettent de canaliser les eaux du torrent du Merdenson ainsi que les événements gravitaires ou fluviaux qui empruntent le parcours préférentiel créé par le torrent : laves torrentielles, éboulis et éboulements. Elles servent aussi à la protection contre les avalanches qui ont déjà sérieusement endommagé le village par le passé.

## Evaluation

### Valeur Scientifique

<b>Valeur scientifique</b>		
Intégrité	Ce site est parfaitement préservé et même entretenu.	1
Représentativité	Il représente assez bien les ouvrages de maîtrise des eaux en milieu de montagne mais de telles digues ne sont pas le meilleur exemple ici.	0,5
Rareté	D'autres cours d'eau sont endigués mais un ouvrage de cette dimension est plutôt rare.	0,5
Valeur paléogéographique	Il ne donne aucune indication sur l'histoire de la Terre et du climat.	0
<b>Valeur Scientifique</b>	<b>Sa valeur scientifique est moyenne.</b>	<b>0,5</b>

### Valeurs Additionnelles

<b>Valeur écologique</b>		
Influence écologique	Il permet de maîtriser l'érosion fluviale, a été végétalisé artificiellement et est entretenu de façon à maintenir une végétation adéquate et particulière.	0,5
Site protégé	Il n'est pas protégé.	0
<b>Valeur écologique</b>	<b>Sa valeur écologique est relativement faible.</b>	<b>0,25</b>

<b>Valeur esthétique</b>		
Points de vue	On peut voir ces digues de nombreux points de vue, dans la plupart des orientations et sans grands efforts.	1
Contraste, développement vertical et structuration de l'espace	Elles forment une entaille profonde au-dessus du village de Lourtier qu'il est difficile de manquer. Elles ne contrastent pas au mieux avec leur environnement.	0,75
<b>Valeur esthétique</b>	<b>Sa valeur esthétique est élevée.</b>	<b>0,88</b>

<b>Valeur culturelle</b>		
Importance religieuse	Aucune importance.	0
Importance historique	Des vestiges d'anciennes digues sont visibles aux abords du site et ensemble marquent l'histoire de la volonté des humains de gérer les dangers naturels et de s'en prémunir.	0,5
Importance littéraire et artistique	Aucune importance.	0
Importance géohistorique	Aucune importance.	0
<b>Valeur culturelle</b>	<b>Il n'a qu'une valeur historique et sa valeur culturelle globale est faible.</b>	<b>0,13</b>

<b>Valeur économique</b>		
Produits économiques	Aucun produit économique n'est tiré de ce site.	0
<b>Valeur économique</b>	<b>Sa valeur économique est nulle</b>	<b>0</b>

<b>Synthèse</b>	
Valeur globale	C'est un site géomorphologique anthropique des plus importants dans le Val de Bagnes. Il représente bien la volonté humaine de s'adapter aux aléas naturels et est un bon exemple de lien entre dynamique naturelle et paysage anthropisé.
Valeur éducative	C'est un exemple accessible de site anthropique d'importance dans le quel on peut encore observé la dynamique fluviale et les efforts mis en œuvre par la société du Val de Bagnes pour vivre dans un milieu à risque.
Atteintes	Aucune.
Mesures de gestion / valorisation	Aucune.

## **Références**

Références bibliographiques : WUILLOUD, C. (2000).

Auteur : Mathieu Genoud, avril 2008.

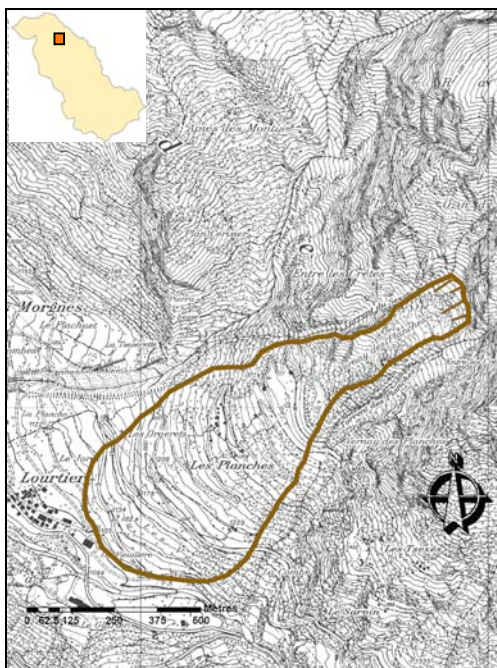


**BAGgra002**

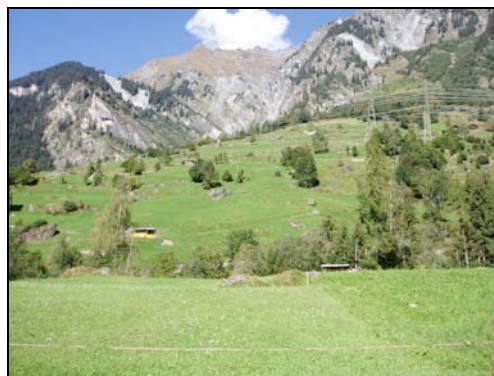
**N° 14 Paléo-éboulement de Lourtier**

Les Planches

<b>Coordonnées</b> : 587250 / 99860	<b>Altitude min.</b> : 1100	<b>Altitude max.</b> : 1770
<b>Type</b> : POL.	<b>Surface</b> : 380'000 m <sup>2</sup>	<b>Propriété</b> : PUB.



Zone affectée par l'éboulement (en brun).



Partie aval du cône d'éboulement, le car postal donne Une idée de la dimension des roches (M. Genoud).

**Description**

Système gravitaire complet d'une zone de paléo-éboulement au-dessus du village de Lourtier. Il est délimité au Nord-Ouest par un important tassement au lieu-dit "Lui Ondze" qui constitue la niche d'arrachement et la zone de départ principale des matériaux. Le voile d'éboulement en pied de pente est la forme paysagère la plus évidente de ce système. De forme conique, elle est limitée au Nord-Est par le torrent de Lourtier qui érode quelque peu le bord droit du voile avant d'être endigué. Au Sud-Est, il est limité par le torrent des Planches. Dans le fond de la vallée principale, il repousse quelque peu le cours de la Dranse de Bagnes contre le versant opposé et a probablement conditionné la localisation du village de Lourtier. Le processus gravitaire semble totalement inactif aujourd'hui. Le voile d'éboulement est totalement couvert de champs exploités par les paysans et aucune infrastructure spécifique n'est construite pour protéger les infrastructures humaines d'éventuelles chutes de pierres. Toutefois, de très gros blocs (plusieurs fois décamétriques au maximum) sont visibles en surface le long de la route des Planches au centre du voile. Ils sont probablement les vestiges d'un des derniers événements gravitaires majeurs ayant affecté cette zone. Sans l'action humaine, la faible activité gravitaire permettrait l'établissement de la végétation sur ce site.

## Morphogenèse

Ce système gravitaire est formé de la combinaison de l'érosion de sa partie sommitale et du dépôt dans sa partie avale. On parle de niche d'arrachement pour la zone de départ des matériaux et de voile d'éboulement pour la zone d'accumulation en pied de pente. Ce n'est pas un cône à proprement parler puisqu'il ne se situe pas à la sortie d'un chenal d'écoulement. La niche d'arrachement est située proche de la limite du glacier de Bagnes lors du dernier maximum glaciaire. Il est probable que ce système gravitaire soit une réponse à la décompression des parois rocheuses une fois libérées de la pression du glacier. On parle alors du processus paraglaciale (ou postglaciale) de décompression des versants. Les parois libérées de la pression de la glace tendent à se décompresser et un mouvement de détente des versants libère du matériel. Ce processus est apparemment inactif aujourd'hui. Le grand tassement qui affecte la partie sommitale peut aussi expliquer l'amoncellement de matériaux meubles au pied des parois. Ceci concernerait surtout les matériaux sur lesquels les humains ont établi leurs champs. Il s'agit donc bien d'éboulement puisque ce ne sont pas des blocs libres mais une grande masse qui aurait été mise en mouvement. Finalement, l'action du gel-dégel dans les fissures des parois peut également provoquer des phénomènes gravitaires importants. Elle accentue en effet la fracturation de la roche en place dans les parois et des blocs peuvent s'en détacher. On parle alors plus de chute de pierres ou d'éboulis si le phénomène est continu. Les gros blocs visibles en surface ont peut-être une telle origine. Ils seraient alors originaire d'une époque où la zone de la niche d'arrachement se situait proche, ou au-dessus, de la limite inférieure du pergélisol discontinu, ce qui n'est plus vraiment le cas aujourd'hui.

## Evaluation

### Valeur Scientifique

<b>Valeur scientifique</b>		
Intégrité	L'âge de la forme l'a exposé à une végétalisation qui masque une bonne partie de la morphologie du site, seuls quelques gros blocs sont visibles en surface.	0,25
Représentativité	Les éboulements font partie des formes gravitaires représentatives des environnements alpins. Celui-ci en est un bon exemple.	0,5
Rareté	La plupart des formes gravitaires aussi vieilles ont été totalement remobilisées et il est assez rare de pouvoir en apprécier dans cette portion de la vallée.	0,5
Valeur paléogéographique	Il ne permet pas d'étudier l'histoire de l'évolution du climat ou de la Terre.	0
<b>Valeur Scientifique</b>	<b>Sa valeur scientifique est plutôt faible.</b>	<b>0,31</b>

### Valeurs Additionnelles

<b>Valeur écologique</b>		
Influence écologique	La pente adoucie a permis le développement d'une végétation moins adaptée aux pentes raides mais pratiquement totalement contrôlée par les humains qui y ont établi des pâturages.	0,25
Site protégé	Il n'est pas protégé.	0
<b>Valeur écologique</b>	<b>Sa valeur écologique est plutôt faible.</b>	<b>0,13</b>

<b>Valeur esthétique</b>		
Points de vue	La route principale passe à son pied et on peut le parcourir par une route secondaire carrossable. Il est bien visible depuis un bon nombre de points de vue élevés sur le même versant ou le versant opposé.	0,75
Contraste, développement vertical et structuration de l'espace	Sa taille relativement imposante le rend assez bien visible pour un œil exercé puisqu'il est surtout repérable par les énormes blocs qui le parsèment.	0,25
<b>Valeur esthétique</b>	<b>Sa valeur esthétique est moyenne, c'est tout de même une forme imposante dans le paysage.</b>	<b>0,5</b>

<b>Valeur culturelle</b>		
Importance religieuse	Aucune importance	0
Importance historique	Aucune importance	0
Importance littéraire et artistique	Aucune importance	0
Importance géohistorique	Aucune importance	0
<b>Valeur culturelle</b>	<b>Sa valeur culturelle est nulle</b>	<b>0</b>

<b>Valeur économique</b>		
Produits économiques	Aucun produit économique	0
<b>Valeur économique</b>	<b>Sa valeur économique est nulle</b>	<b>0</b>

<b>Synthèse</b>	
Valeur globale	Site dont l'ensemble des valeurs est relativement faible. Il a surtout une importance paysagère et marque le paysage de la région de Lourtier. Il est exploité par les humains (route et pâturages) et de ce fait constitue un site intéressant du point de vue du rôle des formes et processus géomorphologiques sur le type d'exploitation du milieu naturel par les humains.
Valeur éducative	Le processus est inactif mais la forme marque fortement le paysage et il peut être intéressant d'analyser et d'expliquer le rôle de la géomorphologie dans les constructions humaines. On peut se demander si sans cette forme la route aurait pu être construite par exemple. La taille des blocs est aussi assez remarquable.
Atteintes	Aucune
Mesures de gestion / valorisation	Aucune

## Références

Références bibliographiques : Aucun document ne parle de ce site.

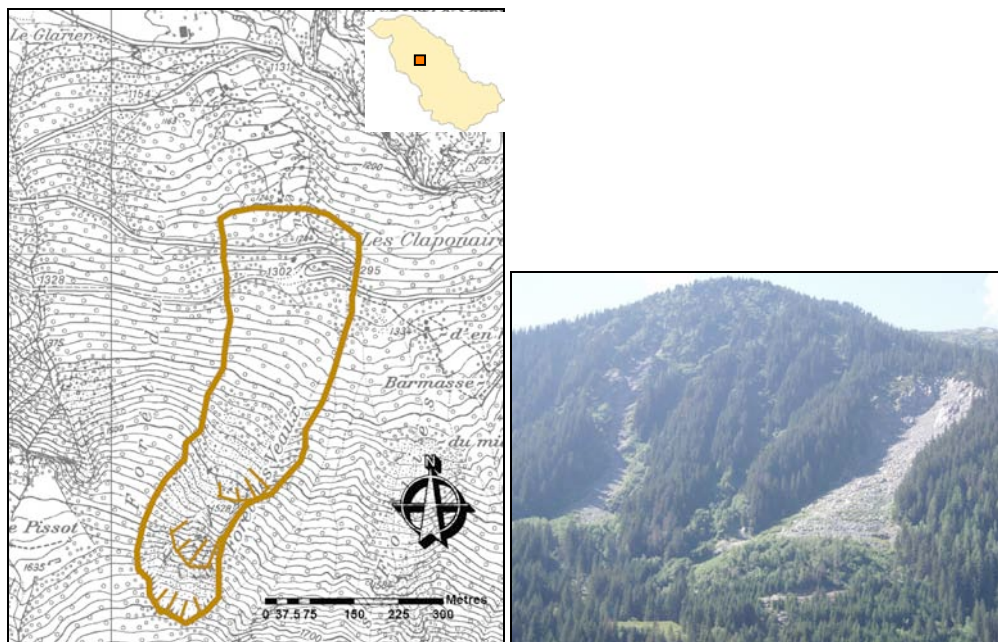
Auteur : Mathieu Genoud, avril 2008.

**BAGgra003**

## **N° 15 Glissement de La Barmasse**

La Barmasse

<b>Coordonnées</b> : 587200 / 98650	<b>Altitude min.</b> : 1320	<b>Altitude max.</b> : 1700
<b>Type</b> : POL.	<b>Surface</b> : 120'000 m <sup>2</sup>	<b>Propriété</b> : PUB.



Limites du glissement profond (en brun) et niches d'arrachements superficielles (traits bruns). « Cicatrice paysagère » laissée par le mouvement gravitaire (M. Genoud).

### **Description**

Une des formes gravitaires les plus visibles du terrain d'étude. Ce glissement surplombe en effet la vallée principale en rive gauche de la Dranse de Bagnes. L'importante activité du processus gravitaire crée un mouvement régulier dans les blocs détachés des affleurements en arc de cercle (concave) qui les dominent. De ce fait aucune végétation ne peut se développer entre la niche d'arrachement et la route reliant Lourtier à Mauvoisin. Dans un versant totalement couvert de forêt d'épicéas, le glissement laisse une large bande grise et rocheuse facilement repérable depuis le versant opposé. Il laisse également des traces sur la route qui est passablement déformée entre l'embranchement pour la cabane de Brunet et le premier tunnel en direction de Fionnay. Le matériel mis en mouvement s'accumule derrière un talus de protection au-dessus de la route où ont été plantés des feuillus pour maintenir cette structure. Le matériel en mouvement est composé principalement de blocs métriques à décamétriques et est granoclassé de l'amont vers l'aval où l'on retrouve les plus gros blocs. La partie aval du glissement visible en surface est donc de forme bombée et légèrement conique et peut être qualifiée de voile d'éboulis grossier. Ce voile est légèrement végétalisé par des arbustes indiquant un probable ralentissement de l'activité de surface, de l'ébouilisation. Le mouvement profond est lui continu et oblige à des travaux annuels sur la route en contrebas.

## Morphogenèse

Il est assez difficile de déterminer la cause principale de ce glissement profond. Ce mouvement de versant affecte les formations superficielles sur plus de 4 mètres de profondeur. Ces dernières sont donc relativement instables et mobilisables par gravité. L'éboulisation de surface qui y est liée se fait par fracturation dans la niche d'arrachement. Celle-ci est située trop en dessous de la limite du pergélisol pour mettre en cause l'action du gel-dégel dans la fracturation de la roche en place. Il s'agit plutôt d'une roche fortement fracturée originellement et qui est soumise à des pressions importantes en raison du mouvement gravitaire de l'entier du versant.

## Evaluation

### Valeur Scientifique

<b>Valeur scientifique</b>		
Intégrité	Cette forme très active est très bien conservée, c'est même sa dynamique naturelle qui en font un site d'intérêt. Elle est quelque peu modifiée anthropiquement au-dessus de la route.	0,75
Représentativité	Les glissements sont très nombreux dans le Val de Bagnes, ce site est un bon exemple de ce phénomène gravitaire. Il ne représente pas la majorité des glissements plus profonds et moins visibles en surface.	0,75
Rareté	Il est relativement rare de voir un glissement ayant une telle influence sur la surface et affecter autant une route et tout un versant.	0,5
Valeur paléogéographique	Il ne permet pas de se faire une idée sur l'évolution de l'histoire et du climat.	0
<b>Valeur Scientifique</b>	<b>Sa valeur scientifique est moyenne, il est surtout un bon témoin du type de formes gravitaires qui jalonnent le terrain.</b>	<b>0,5</b>

### Valeurs Additionnelles

<b>Valeur écologique</b>		
Influence écologique	Il crée une ouverture dans la forêt et permet l'établissement d'une flore adaptée à un ensoleillement maximal et à une activité forte.	0,75
Site protégé	Il n'est pas protégé.	0
<b>Valeur écologique</b>	<b>Sa valeur écologie est assez moyenne malgré une forte influence sur la végétation.</b>	<b>0,38</b>

<b>Valeur esthétique</b>		
Points de vue	C'est une des "cicatrices" gravitaires les plus visibles sur les versants de la vallée principale de Bagnes et ce depuis un bon nombre de points de vue relativement accessibles.	1
Contraste, développement vertical et structuration de l'espace	Grande bande grise au milieu de la forêt qui contraste totalement avec son environnement proximal et ce sur un développement vertical important.	1
<b>Valeur esthétique</b>	<b>Sa valeur esthétique est maximale.</b>	<b>1</b>

<b>Valeur culturelle</b>		
Importance religieuse	Aucune importance.	0
Importance historique	Les chasseurs connaissent ce lieu et s'en méfient à cause de son activité importante, il est pris en considération par cette population. Il génère des travaux importants depuis que la route existe.	0,25
Importance littéraire et artistique	Aucune importance.	0
Importance géohistorique	Aucune importance.	0
<b>Valeur culturelle</b>	<b>Sa valeur culturelle est très faible</b>	<b>0,06</b>

<b>Valeur économique</b>		
Produits économiques	Il ne génère aucun produit économique.	0
<b>Valeur économique</b>	<b>Sa valeur économique est nulle</b>	<b>0</b>

<b>Synthèse</b>	
Valeur globale	Site paysager avant tout il est remarquable pour sa visibilité, sa lisibilité et son influence sur la végétation et les infrastructures humaines. Les habitants qui parcourent ces lieux le connaissent et s'en méfient. C'est donc une forme gravitaire majeure et dont le processus est toujours bien actif.
Valeur éducative	Il peut permettre de mettre en évidence un processus actif caractéristique des versants de la région et d'évoquer son influence écologique et économique (travaux continus sur la route en bien mauvais état).
Atteintes	Aucune
Mesures de gestion / valorisation	Les autorités sont obligées de gérer la dynamique de ce glissement en opérant des travaux pratiquement en continu sur la route qui passe juste dessous. Elles doivent en plus protéger les véhicules des chutes de pierres et de l'éboulisation importante en évacuant une partie des matériaux accumulés au pied de l'éboulis en arrière d'une butte protectrice artificielle.

## Références

Références bibliographiques : BESSON, O. (2002). *Avis géologique dans le cadre Mandat Appui géologue cantonal : Rapport SRCE-PT/02.5 : implantation d'ouvrages de protection au lieu-dit "La Barmasse" (commune de Bagnes)* / 6 p. (non consulté, indisponible !).

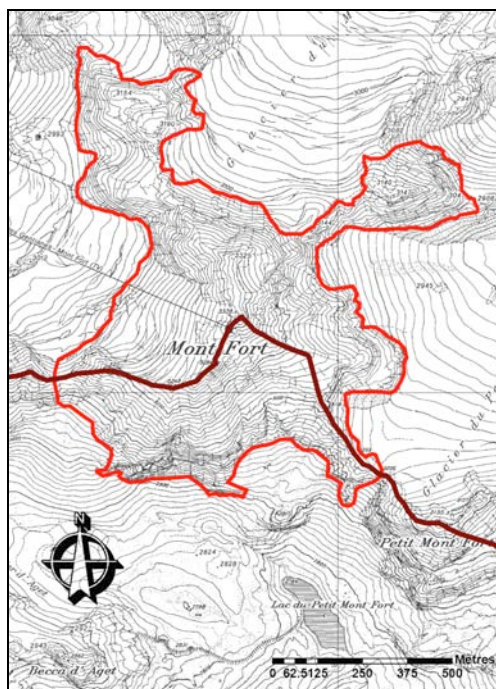
Auteur : Mathieu Genoud, avril 2008.

**BAGstr002**

**N° 16 Le Mont-Fort**

Mont-Fort

<b>Coordonnées</b> : 590725 / 103215	<b>Altitude min.</b> : 3328	<b>Altitude max.</b> : 3328
<b>Type</b> : POL.	<b>Surface</b> : 700'000 m <sup>2</sup>	<b>Propriété</b> : PUB.



Limite des escarpements formant le Mont-Fort (en rouge).



Mont-Fort depuis le sommet du vallon de Louvie (M. Genoud).

## Description

Le Mont-Fort est un escarpement rocheux massif sur la bordure Est de notre terrain d'étude dont le sommet culmine à 3328m d'altitude. Il forme, avec le Petit Mont-Fort, la limite Nord du Vallon de Louvie qu'il barre par des parois rocheuses verticales de 400 mètres. Sur l'ensemble de sa face Nord (d'Est en Ouest), descendent respectivement les glaciers de Tortin (qui atteint le sommet), du Mont-Fort ainsi que celui du Petit Mont-Fort (deux glaciers de cirque).

En géologie, le Mont-Fort a donné son nom à une Nappe éponyme qui compose la majeure partie du domaine paléogéographique Pennique dans le Val de Bagnes. Les roches qui la composent appartiennent à la marge continentale briançonnaise. Le Mont-Fort en lui-même appartient à l'unité du Métailler qui compose le cœur gneissique riche en prasinites de ce socle autochtone.

C'est peut-être la montagne du Val de Bagnes la plus connue du grand public puisque son nom est associé à celui du domaine skiable de Verbier et des 4 Vallées dont elle constitue le point le plus élevé. Elle est desservie par une télécabine qui permet aux skieurs de descendre sur le glacier de Tortin tout au long de l'année.

## Morphogenèse

Les roches qui forment le Mont-Fort font partie du cœur gneissique du socle autochtone qu'est la Nappe du Mont-Fort. Elles ont donc subi, en plus de l'orogénèse alpine, des phases de métamorphisme liées à des orogénèses pré-alpines (l'orogénèse hercynienne notamment durant l'Ere primaire il y a plus de 250 millions d'années). L'origine de leur formation précède donc celle des Alpes. Lors de la formation des ces dernières, l'ouverture de l'océan Atlantique (il y a 100 millions d'années) détache une partie de la croûte continentale européenne : l'Ibérie dont l'extrémité nord est la péninsule briançonnaise. Cette dernière va dériver entre deux océans : le valaisan qui la sépare de l' « Europe » au Nord et l'océan piémontais qui la sépare de l' « Afrique » au Sud. La subduction du complexe océan valaisan-presqu'île briançonnais-océan piémontais vers la fin de l'Eocène (entre 40 et 35 millions d'années) a entraîné le micro-continent briançonnais en profondeur, sous le prisme d'accrétion de l'ancien océan piémontais (Pennique supérieur).

S'en suit l'édification orogénique des Alpes et la naissance des nappes : grands ensembles de roches qui se déplacent, se superposent et se déforment de façon solidaire. La Nappe du Mont-Fort a par exemple gardé des reliques d'un métamorphisme de haute pression qu'on ne retrouve pas ailleurs dans la région. De même, on peut y observer les seules traces (plis, chevauchements et schistosité) de la première et plus ancienne phase de déformation des nappes pennines dans l'histoire de la formation des Alpes. Elle appartient à la partie du microcontinent briançonnais qui s'est enfoncée le plus profondément par subduction. La chaîne alpine (en tant que chaîne de montagnes) n'apparaît que bien plus tard (il y a 25 à 20 millions d'années) puisque la déformation et l'empilement des nappes se fait surtout par le bas et en profondeur. L'édification de montagnes ne commence qu'après une remontée de flux plastique des roches de grandes profondeurs. Le soulèvement alpin débute alors au sud dans les couches austroalpines dont le plissement s'accroît progressivement. Après érosion de la majeure partie des couches austroalpines de surface, l'érosion s'attaque aux nappes pennines qui sont remontées à la surface et le relief actuel commence à être sculpté. Ce n'est que durant le Quaternaire (durant les 2 derniers millions d'années) que les glaciers vont terminer d'éroder les paysages et faire apparaître les montagnes, dont le Mont-Fort, telles que nous connaissons aujourd'hui.

## Evaluation

### Valeur Scientifique

<b><i>Valeur scientifique</i></b>		
Intégrité	Sa forme est totalement préservée.	1
Représentativité	Il est tout à fait représentatif des sommets qui délimitent le Val de Bagnes.	1
Rareté	Il n'est pas le seul sommet de ce type sur le terrain et beaucoup lui ont. C'est un des rares donnant son nom à une Nappe géologique.	0,25
Valeur paléogéographique	Il permet l'analyse de la structure et de l'agencement géologique alpin et de ce fait la reconstitution de l'histoire de l'orogénèse de cette chaîne de montagnes.	1
<b><i>Valeur Scientifique</i></b>	<b><i>Sa valeur scientifique est importante.</i></b>	<b><i>0,81</i></b>



## Valeurs Additionnelles

<b>Valeur écologique</b>		
Influence écologique	Il n'est pas le siège de biotopes particuliers.	0
Site protégé	Il n'est protégée d'aucune manière.	0
<b>Valeur écologique</b>	<b>Sa valeur écologique est nulle</b>	<b>0</b>

<b>Valeur esthétique</b>		
Points de vue	Il domine la crête Est du val de Bagnes et un téléphérique nous y emmène, il est donc visible de nombreux points de vue et très facilement accessible.	1
Contraste, développement vertical et structuration de l'espace	Culminant à 3328 mètres d'altitude, il a un développement vertical important et se distingue bien sur la crête. Sa forme et sa couleur sombre le démarquent bien.	1
<b>Valeur esthétique</b>	<b>Il a une valeur esthétique maximale.</b>	<b>1</b>

<b>Valeur culturelle</b>		
Importance religieuse		
Importance historique	Il a été, comme la plupart des sommets alpins le siège d'une partie de l'histoire de l'alpinisme et du développement de la station de Verbier. Ce n'est toutefois pas un sommet majeur historiquement.	0,25
Importance littéraire et artistique	Il n'a pas fait l'objet de texte particulier et n'est pas le sujet d'œuvre artistique majeure, beaucoup de touristes l'ont pris en photo.	0
Importance géohistorique	Il a participé à la reconstitution de la formation des Alpes et a donné son nom à une Nappe pennique.	1
<b>Valeur culturelle</b>	<b>Sa valeur culturelle est assez faible, c'est surtout un site important pour l'histoire des géosciences et de la géologie en particulier ainsi que pour l'histoire du développement de la station de Verbier.</b>	<b>0,31</b>

<b>Valeur économique</b>		
Produits économiques	Un supplément de 8.- par jour est appliqué pour atteindre le sommet du Mont-Fort en hiver et de 14.- l'été. Avec 978'000 journées skieurs par saison (résultats 2006/2007) le Mont-Fort constitue un site à très fort potentiel économique.	1
<b>Valeur économique</b>	<b>Sa valeur économique est maximale</b>	<b>1</b>

<b>Synthèse</b>	
Valeur globale	Site d'une importance scientifique remarquable, surtout pour le domaine de la géologie, il est également un site paysager remarquable dont l'exploitation touristique est très importante.
Valeur éducative	Témoin de l'histoire des Alpes facilement accessible, c'est un sommet intéressant pour faire découvrir les mécanismes en œuvre durant plusieurs millions d'années qui sont à la base des paysages actuels.
Atteintes	Même si le sommet n'est pas directement affecté, le réchauffement climatique peut fortement affecter l'ensemble plus large du Mont-Fort et de son glacier. Pour son exploitation, la stabilité des bâtiments et des parois rocheuses pourrait devenir problématique.
Mesures de gestion / valorisation	Téléverbier couvre le glacier de Tortin en été pour tenter de freiner sa fonte et de préserver les pistes pour son exploitation hivernale.

## **Références**

Références bibliographiques : BÜRI, M. ET AL. (1998) ; BÜRI, M. ET AL. (1999) ; MARTHALER, M. (2001).

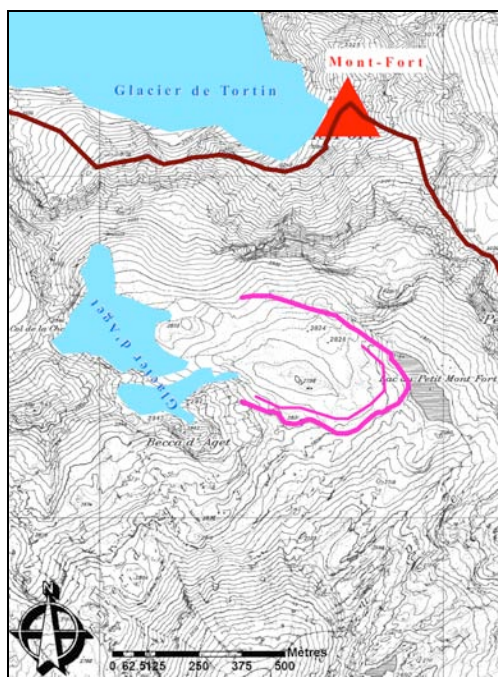
Auteur : Mathieu Genoud, avril 2008.

**BAGper002**

**N° 17 Glacier rocheux actif du Col de La Chaux**

Col de La Chaux

<b>Coordonnées</b> : 590700 / 102450	<b>Altitude min.</b> : 2765	<b>Altitude max.</b> : 2840
<b>Type</b> : POL.	<b>Surface</b> : 90'000 m <sup>2</sup>	<b>Propriété</b> : PUB.



Région du Glacier rocheux du Col de La Chaux (en rose) (en brun limite du Val de Bagnes)

Lac du Petit-Mont-Fort avec le front du glacier rocheux se jetant dedans (M. Genoud).

**Description**

Glacier rocheux actif situé entre le Col de La Chaux et le lac du Petit Mont-Fort dans lequel le front de l'appareil sédimentaire se termine. Long de 420 mètres et d'une largeur maximale de 370 mètres, il est un des plus grand glacier rocheux actif du terrain d'étude. Il présente à son front toutes les caractéristiques morphologiques d'un glacier rocheux actif. On trouve une grande quantité de fines entre les blocs métriques sur lesquels aucune végétation n'est apparente et dont la pente d'équilibre est relativement élevée (40°). A l'intérieur du front, une bande d'accumulation de gros blocs très anguleux s'étend en avant d'une importante dépression thermokarstique qui occupe la majeure partie du centre de l'appareil. Les deux parties sont de couleurs différentes ce qui souligne encore plus cette particularité. La dépression a des contours plus ou moins parallèles au front du glacier rocheux et marque probablement l'étendue du glacier d'Aget par-dessus le corps sédimentaire durant le Petit Age Glaciaire. Il est très probable qu'il n'y ait plus de glace dans cette partie affaissée centrale. En remontant vers le Col de La Chaux, au front de l'actuel glacier d'Aget, il y a la présence d'un gros monticule rocheux. Il pourrait s'agir d'un important culot de glace morte recouverte de moraine. Le côté gauche (sous le Mont-Fort) est fortement affecté par des éboulements et éboulis qui limitent le glacier rocheux mais qui l'alimentent en matériel meuble aussi. C'est un très bon exemple de site pour l'étude et la compréhension de l'interaction entre les glaciers et les environnements périglaciaires.

## Morphogenèse

Un glacier rocheux est un appareil sédimentaire dont le matériel flue vers l'aval sous l'effet de la déformation de la glace. Les conditions nécessaires au développement d'un glacier rocheux sont que la zone de départ doit se situer au-dessus de la limite inférieure du pergélisol, qu'on trouve du matériel susceptible de devenir sursaturé en glace et que la pente soit suffisante. Un glacier rocheux actif est encore saturé en glace et le fluage toujours actif. Il y a donc toujours la présence de glace sous les blocs. Ceux-ci sont d'origine morainique en majeure partie sauf sous les pentes du Mont-Fort où l'apport en matériel est d'origine gravitaire (éboulis et éboulements). Ce glacier rocheux est donc l'expression visible actuelle du fluage du pergélisol de hautes altitudes. Les glaciers rocheux actifs sont des formes qui se sont développées durant l'Holocène, ils sont donc plurimillénaires et occupent souvent des zones englacées durant le Tardiglaciaire. L'histoire plus récente sur ce site explique en grande partie sa morphologie. L'avancée du glacier d'Aget durant le Petit Age Glaciaire sur l'appareil sédimentaire a poussé le matériel vers l'avant et explique la bande de gros blocs en arrière du front. De plus, la couverture de glace a isolé le glacier rocheux de l'air (frais à cette époque) et provoqué l'augmentation de la température interne du corps sédimentaire. Une grande partie de la glace qui s'y trouvait a alors fondu. C'est ce qui explique l'importante dépression centrale qui, par sa forme, nous indique la position de l'avancée maximale du glacier d'Aget durant cet épisode glaciaire historique.

## Evaluation

### Valeur Scientifique

<b>Valeur scientifique</b>		
Intégrité	Son front est très bien préservé mais l'avancée historique du glacier d'Aget a passablement modifié la forme du centre de l'appareil.	0,5
Représentativité	C'est un très bon exemple du type de glacier rocheux que l'on retrouve sur le terrain d'étude.	1
Rareté	D'autres glaciers rocheux de ce type existent dans le Val de Bagnes il ne sont par contre pas nombreux ceux qui ont été remaniés par un glacier et qui se terminent dans un lac glaciaire.	0,5
Valeur paléogéographique	Il permet de savoir que les glaciers n'occupaient plus cette zone depuis l'Holocène. De plus il est le siège des formes morphologiques de l'avancée historique du glacier d'Aget.	0,75
<b>Valeur Scientifique</b>	<b>Sa valeur scientifique est relativement élevé.</b>	<b>0,69</b>

### Valeurs Additionnelles

<b>Valeur écologique</b>		
Influence écologique	La dynamique active commande une végétation adaptée mais rare. Il alimente le lac du Petit Mont-Fort.	0,25
Site protégé	Il n'est pas protégé.	0
<b>Valeur écologique</b>	<b>Sa valeur écologique est plutôt faible.</b>	<b>0,13</b>

<b>Valeur esthétique</b>		
Points de vue	Si on peut l'apprécier de nombreux points de vue internes ou externes, il n'est toutefois pas d'accès facile car situé sur un chemin de haute montagne réputé.	0,75
Contraste, développement vertical et structuration de l'espace	De grande taille, son front bien marqué et se terminant dans le lac turquoise du Petit Mont-Fort contraste morphologiquement bien avec son environnement proximal.	1
<b>Valeur esthétique</b>	<b>Sa valeur esthétique est très élevée.</b>	<b>0,88</b>

<b>Valeur culturelle</b>		
Importance religieuse	Aucune importance	0
Importance historique	Aucune importance	0
Importance littéraire et artistique	Aucune importance	0
Importance géohistorique	Aucune importance	0
<b>Valeur culturelle</b>	<b>Sa valeur culturelle est nulle</b>	<b>0</b>

<b>Valeur économique</b>		
Produits économiques	Aucun produit économique	0
<b>Valeur économique</b>	<b>Sa valeur économique est nulle</b>	<b>0</b>

<b>Synthèse</b>	
Valeur globale	Site avant tout d'intérêt scientifique notamment pour l'étude du lien entre les glaciers et le pergélisol, il est aussi important pour l'histoire glaciaire locale. Esthétique et très représentatif il ne fait toutefois pas partie du patrimoine au sens large du val de Bagnes.
Valeur éducative	Il permet d'expliquer la complexité des relations glaciers-pergélisol et de mettre en évidence l'imbrication des formes et processus géomorphologiques. Toujours actif, c'est un bon exemple du fluage du pergélisol malheureusement relativement difficile d'accès.
Atteintes	Aucune
Mesures de gestion / valorisation	Ce site servira à illustrer un projet de valorisation et de vulgarisation des recherches sur le pergélisol menées par l'IGUL dans la région. C'est un très bon exemple du lien entre glaciers et pergélisol.

## Références

Références bibliographiques : LAMBIEL, C. (1999) ; LAMBIEL, C. (2006b).

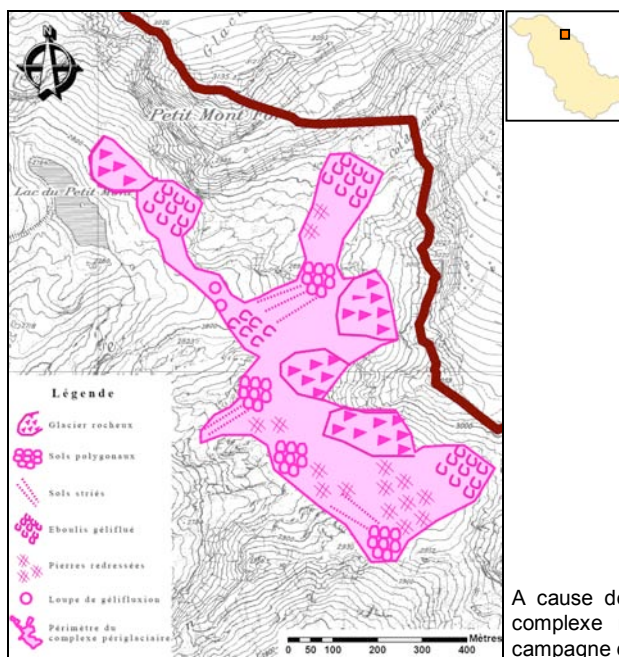
Auteur : Mathieu Genoud, avril 2008.

## BAGper003

### N° 18 Complexe périglaciaire du Col de Momin

Col de Momin

<b>Coordonnées</b> : 591750 / 101800	<b>Altitude min.</b> : 2860	<b>Altitude max.</b> : 2970
<b>Type</b> : POL.	<b>Surface</b> : 249'500 m <sup>2</sup>	<b>Propriété</b> : PUB.



A cause de la neige, aucune photo du complexe n'a pu être prise durant la campagne de terrain d'août 2007.

## Description

Ce site n'est pas un ensemble cohérent de formes mais plutôt un assemblage assez impressionnant sur une petite portion de territoire d'une grande géodiversité périglaciaire. On se trouve au sommet du vallon de Louvie, sous le Col de Momin par lequel on atteint le glacier du Grand Désert sous la Rosablanche.

Au pied des parois de la Tête de Momin, un glacier rocheux actif composé de blocs de grandes tailles remobilise les éboulis de pied de pente sur 200 mètres de long et 120 de large au maximum. Juste sous le col, une partie des éboulis est affectée par le fluage de la glace interstitielle. C'est un éboulis soliflué de pente moyenne qui présente une surface bosselée du fait du mouvement de fluage des matériaux. Dans ce cas-ci, ces derniers sont un mélange de matériaux fins et de blocs plus grossiers. La morphologie du terrain à cet endroit a permis aussi le développement de micro-formes périglaciaires qui ne se développent que sur des replats ou des pentes faibles dans une lithologie relativement fine. Sous l'éboulis soliflué, une surface de pierres redressées s'étale sur 150 mètres par 150 environ. La grande majorité des pierres décimétriques sont positionnées sur la tranche en position verticale. Elles sont traversées par les eaux de fonte d'un névé permanent qui occupe la partie Sud-Est du site.

Au Sud-Ouest, on trouve un complexe de sols structurés de taille comparable au secteur ci-dessus qui est limité à l'Est par des roches moutonnées. La partie Sud, relativement plane, est faite de sols polygonaux. C'est une succession de pentagones et d'hexagones ici relativement irréguliers et de dimension métrique. Le centre des polygones est fait de matériel fin (et ici parfois gorgé d'eau de fonte du mollisol) alors que les côtés sont formés de blocs. Avec l'augmentation de la pente, la partie Nord de cette surface de sols structurés est faite de sols striés. On y distingue des stries parallèles de matériel terreux en général plus fin que dans les sols polygonaux. Ils résultent de la déformation par gravité des polygones qui s'allongent dans le sens de la pente jusqu'à former des cordons parallèles.

Finalement, la partie la plus en aval du site est à nouveau faite de pierres redressées et de sols polygonaux sur 350 mètres vers le Nord-Est. Le complexe périglaciaire se prolonge sous le col de Louvie et regroupe la même géodiversité périglaciaire. On y trouve 4 glaciers rocheux (actifs/inactifs) ainsi que quelques loupes de gélifluxion sous un escarpement rocheux où passe le chemin menant au col de Louvie en plus des mêmes formes que celles décrites ici.

### **Morphogenèse**

L'ensemble du complexe est commandé par le processus périglaciaire, autrement dit il est l'expression en surface de l'évolution du pergélisol, de la glace et des phases de gel-dégel dans des matériaux meubles. Les macroformes que sont l'éboulis soliflué mais surtout le glacier rocheux actif sont les plus marquantes. Elles sont l'expression du fluage d'un pergélisol saturé en glace qui, sous l'effet de sa déformation, fait fluer la masse de débris rocheux vers l'aval. Ils sont tous deux alimentés en matériaux par les éboulis de gélifractions des parois avoisinantes. Les microformes, les divers sols structurés, sont eux liés aux cycles de gel-dégel dans la partie supérieure des sols ou des formations superficielles. Les sols polygonaux se forment lors du bombement du sol lors de l'engel suivi d'un affaissement lors du dégel. Les pierres soulevées lors du bombement glissent vers les marges plus basses du bombement. A la suite d'une succession de cycles de gel-dégel, le matériel grossier a complètement flué vers les bords et il ne reste que le matériel fin dans le centre. Les sols striés ont une genèse identique mais leur développement se fait sur des pentes plus fortes qui déforment les polygones en cordons linéaires. Les pierres redressées sont soulevées par le gel et ont tendance à se mettre en position verticale. Le redressement est favorisé dans une lithologie à schistosité importante.

### **Evaluation**

#### **Valeur Scientifique**

<b>Valeur scientifique</b>		
Intégrité	La plupart des formes sont bien préservées et reconnaissables.	1
Représentativité	Ce complexe regroupe la majeure partie des formes périglaciaires de la vallée et est par conséquent très représentatif.	1
Rareté	Les formes issues du milieu périglaciaire sont présentes dans bien d'autres endroits il est cependant très rare de retrouver une telle géodiversité de façon aussi concentrée.	0,75
Valeur paléogéographique	Le rythme de développement des formes tels que les glaciers rocheux permet de retracer l'histoire du climat depuis l'Holocène même si ce ne sont souvent que des estimations.	0,5
<b>Valeur Scientifique</b>	<b>La valeur scientifique de ce complexe est élevée.</b>	<b>0,81</b>

## Valeurs Additionnelles

<b>Valeur écologique</b>		
Influence écologique	Même si l'on est dans un environnement peu propice au développement de la végétation, la diversité des formes permet de diversifier les habitats dans ce monde avant tout minéral.	0,75
Site protégé	Une petite partie du site se situe sur la réserve naturelle du Haut Val de Bagnes mais l'ensemble du site ne fait l'objet d'aucune protection.	0
<b>Valeur écologique</b>	<b>La valeur écologique du site est assez moyenne.</b>	<b>0,38</b>

<b>Valeur esthétique</b>		
Points de vue	Situé au fond du vallon de Louvie, ce site est difficilement accessible mais une fois rendu sur place on peut apprécier chaque partie du site depuis plusieurs promontoires.	0,5
Contraste, développement vertical et structuration de l'espace	Ce complexe occupe l'ensemble de cette partie sommitale du vallon de Louvie. La diversité des formes offre un bon contraste morphologique mais le développement vertical de l'ensemble n'est pas important.	0,5
<b>Valeur esthétique</b>	<b>La valeur esthétique du site est moyenne.</b>	<b>0,5</b>

<b>Valeur culturelle</b>		
Importance religieuse	Aucune importance	0
Importance historique	Aucune importance	0
Importance littéraire et artistique	Aucune importance	0
Importance géohistorique	Aucune importance	0
<b>Valeur culturelle</b>	<b>Sa valeur culturelle est nulle</b>	<b>0</b>

<b>Valeur économique</b>		
Produits économiques	Aucun produit économique n'est tiré de ce site.	0
<b>Valeur économique</b>	<b>Sa valeur économique est nulle.</b>	<b>0</b>



<b>Synthèse</b>	
Valeur globale	A part sa valeur scientifique élevée, seul son caractère esthétique est à relever. Ce site mérite d'être inventorié pour sa particularité à regrouper la majorité des formes périglaciaires des environnements alpins.
Valeur éducative	C'est un très bon condensé de la géodiversité périglaciaire du Val de Bagnes dont la majorité des formes est active. Il est très intéressant pour comparer les diverses formes périglaciaires. Sa situation dans un site assez peu accessible diminue le fort potentiel pédagogique de ce complexe de formes.
Atteintes	Aucune
Mesures de gestion / valorisation	Aucune

## **Références**

Références bibliographiques : DERRUEAU, M. (2004) ; LAMBIEL, C. & VUADENS, S. (1998).

Auteur : Mathieu Genoud, avril 2008.

**BAGgla005**

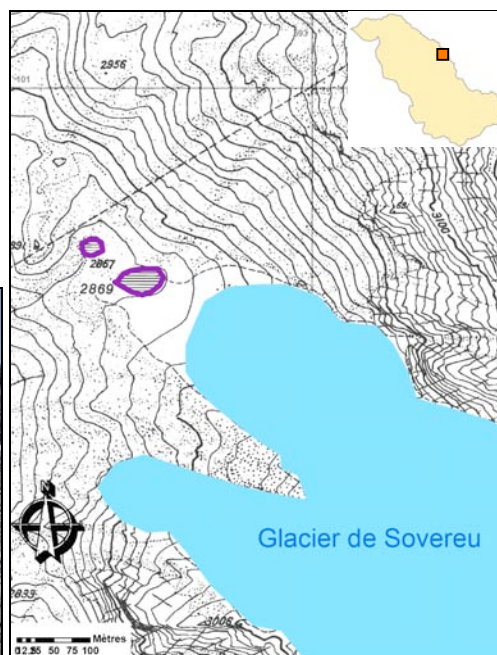
**N° 19 Lacs proglaciaires de Sovereu**

Glacier de Sovereu

<b>Coordonnées</b> : 592720 / 100765	<b>Altitude min.</b> : 2865	<b>Altitude max.</b> : 2865
<b>Type</b> : POL.	<b>Surface</b> : 45'000 m <sup>2</sup>	<b>Propriété</b> : PUB.



Lacs proglaciaires et glacier de Sovereu (M. Genoud).



Lacs proglaciaire (violet) et glacier de Sovereu (bleu).

**Description**

Ce géomorphosite rassemble deux petits lacs proglaciaires à l'aval du glacier de Sovereu dans le vallon perché éponyme en rive droite de la Dranse de Bagnes. Ces lacs sont situés dans le sandur du glacier de Sovereu et disposés l'un en aval de l'autre sur un replat limité à l'aval par un petit bastion morainique. Les deux lacs sont sur deux niveaux, à 2 mètres d'altitude de différence environ.

Le lac supérieur, celui qui est le plus proche du glacier est le plus grand. Il est limité à l'aval par ce qui pourrait être une petite crête morainique frontale qui sépare les deux lacs et marquerait un petit stade historique. Ce seraient alors deux lacs d'âges différents, formés à la suite de deux reculs successifs du glacier de Sovereu. L'ensemble du système repose sur une moraine de fond bien tassée et compactée composée de blocs décimétriques fortement émoussés liés par une matrice limoneuse sur laquelle se superpose une moraine d'ablation composée de blocs métriques. Le lac supérieur est directement alimenté par les eaux de fonte du glacier qui s'écoulent superficiellement par divers chenaux torrentiels sur la moraine frontale. L'eau provenant des parties latérales du front du glacier traverse des dépôts plus grossiers et est plus claire que celle provenant du centre du système. Cette dernière est beaucoup plus chargée en limon car elle traverse une zone de dépôts fins facilement mobilisable par le faible courant. L'eau prend alors une couleur typique de « lait glaciaire », couleur des deux lacs également.

A l'amont du lac supérieur, un mini-sandur s'est formé dans lequel le petit torrent devient anastomosé. Les particules plus grossières (centimétriques) se déposent à l'amont et plus on s'avance dans le lac plus les particules déposées sont fines. L'exutoire de ce lac se situe au-dessus du lac inférieur, l'eau parcourt en surface un petit replat puis s'infiltré dans le cordon morainique séparant les deux niveaux lacustres et se jette dans le lac inférieur. Ce dernier est limité par un cône d'éboulis au Nord et le bastion morainique à l'est et au Sud. Quelques blocs métriques provenant de ces deux zones d'accumulation sont tombés dans le lac. Un dépôt important de limon et de sable sur la rive droite du lac est colonisé par des mousses vertes indiquant un niveau d'eau relativement bas. Les eaux du lac s'écoulent très faiblement au pied du bastion morainique de façon superficielle avant de s'infiltrer sous la moraine et de disparaître.

## **Morphogenèse**

La formation de ces deux lacs proglaciaires résultent de deux épisodes similaires de l'histoire récente du glacier de Sovereu. Ils occupent en effet deux replats à l'aval du glacier séparés par un petit cordon morainique marquant un stade de stagnation du glacier durant son retrait historique. Le lac inférieur est donc probablement plus vieux puisqu'il a pu se développer alors que le glacier se trouvait encore dans la zone de l'actuel lac supérieur. Les lacs se sont formés par l'accumulation des eaux de fonte du glacier de Sovereu qui s'accumulent sur un dépôt morainique de fond relativement imperméable. La matrice sablo-limoneuse qui soude les blocs de cette moraine permet l'accumulation d'eau dans les zones planes et ainsi la formation de lacs proglaciaires. Le lac supérieur est un lac proglaciaire au sens strict alors que le lac inférieur ne collecte pas directement les eaux de fonte glaciaire mais seulement celles du lac supérieur. Toutefois, on peut considérer ces deux lacs comme partie intégrante d'un même système de lacs proglaciaires. Les niveaux d'eau varient selon le taux de fonte du glacier et donc selon la saison. Lors de notre visite du site en septembre 2007, le niveau du lac inférieur s'était déjà abaissé de 5 centimètres environ par rapport à son niveau plein bord estival. Des variations journalières sont également visibles : la fonte est plus importante de jour que de nuit et le niveau du lac est plus haut la journée que durant la nuit.

## **Evaluation**

### **Valeur Scientifique**

<b><i>Valeur scientifique</i></b>		
Intégrité	La forme et la dynamique des deux lacs est parfaitement préservée.	1
Représentativité	Ils sont représentatifs d'une forme glaciaire relativement rare par rapport au nombre de glaciers que l'on retrouve dans le val de Bagnes.	0,5
Rareté	Il est assez rare de trouver deux lacs superposés sur un même site même si on trouve plusieurs lacs à d'autres endroits.	0,75
Valeur paléogéographique	Ces lacs permettent de reconstituer l'histoire récente du retrait du glacier de Sovereu et de mesurer le taux de fonte du glacier.	0,25
<b><i>Valeur Scientifique</i></b>	<b><i>La valeur scientifique est assez bonne.</i></b>	<b><i>0,63</i></b>

## Valeurs Additionnelles

<b>Valeur écologique</b>		
Influence écologique	Les variations du niveau d'eau et le type de déposition qui s'y fait permet le développement de la rare flore dans ce milieu minéral sur les rives des lacs.	0,5
Site protégé	Ce site est situé sur le territoire de la réserve naturelle du Haut Val de Bagnes et de l'IFP # 1703.	0,25
<b>Valeur écologique</b>	<b>La valeur écologique du site est peu élevée.</b>	<b>0,38</b>

<b>Valeur esthétique</b>		
Points de vue	Les lacs sont situés dans un coin reculé et difficilement accessible mais ils sont bien visibles de plusieurs points de vue une fois arrivé là-haut.	0,5
Contraste, développement vertical et structuration de l'espace	Même si leur développement vertical est pratiquement nul, les étendues d'eau contrastent fortement avec l'environnement minéral du lieu tant au niveau de la morphologie que de la couleur.	1
<b>Valeur esthétique</b>	<b>La valeur esthétique des lacs est élevée.</b>	<b>0,75</b>

<b>Valeur culturelle</b>		
Importance religieuse	Aucune importance	0
Importance historique	Aucune importance	0
Importance littéraire et artistique	Aucune importance	0
Importance géohistorique	Aucune importance	0
<b>Valeur culturelle</b>	<b>Sa valeur culturelle est nulle</b>	<b>0</b>

<b>Valeur économique</b>		
Produits économiques	Aucun produit économique.	0
<b>Valeur économique</b>	<b>Sa valeur économique est nulle</b>	<b>0</b>

<b>Synthèse</b>	
Valeur globale	Ce site n'est pas exceptionnel mais représente bien une des formes glaciaires classiques des environnements alpins. Sa valeur scientifique est assez bonne mais ces valeurs additionnelles plutôt faibles. Sa valeur esthétique ne veut pas dire que ces lacs soient particulièrement plaisants à l'œil !
Valeur éducative	Ils sont probablement situés dans un lieu trop reculé pour permettre un travail pédagogique même si le processus est toujours actif et les formes bien lisibles.
Atteintes	Aucune
Mesures de gestion / valorisation	Aucune

## **Références**

Références bibliographiques : Aucun document ne traite de ce site.

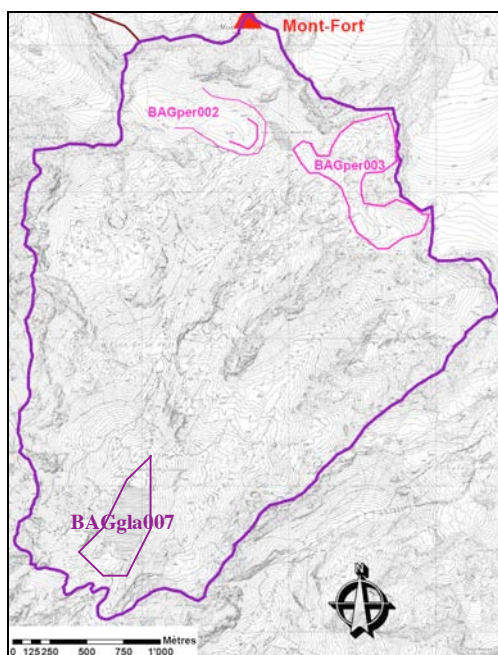
Auteur : Mathieu Genoud, avril 2008.

**BAGgla006**

## **N° 20 Vallon glaciaire suspendu de Louvie**

Louvie

<b>Coordonnées</b> : 590500 / 100000	<b>Altitude min.</b> : 2200	<b>Altitude max.</b> : 3328
<b>Type</b> : POL.	<b>Surface</b> : 8'290'000 m <sup>2</sup>	<b>Propriété</b> : PUB.



Vallon de Louvie et lac (violet) et les sites périglaciaires inventoriés (en rose).



Vallon de Louvie depuis le sommet du vallon d'Epeuve (M. Genoud).

### **Description**

Vallon suspendu d'origine glaciaire compris entre 2200 et 3328 mètres d'altitude en rive droite du Val de Bagnes. Deux glaciers sont toujours présents aux extrémités Est (glacier de la Rionde) et Ouest (glacier d'Aget) de la partie sommitale du vallon. C'est un grand cirque glaciaire formé sur les versants Ouest du Bec des Rosses et les versants Sud du Mont-Fort et du Petit Mont-Fort. On peut subdiviser ce vallon en 3 cirques glaciaires secondaires qui entourent la partie supérieure du vallon. Un premier sous le Bec des Rosses, un autre sous le Mont-Fort et le Petit Mont-Fort et un troisième sur la crête Nord-Est dans la région entre le col de Louvie et le glacier de la Rionde. 4 vallons internes, séparés par d'imposants gradins rocheux, divisent le vallon de Louvie. D'Est en Ouest on distingue : le vallon d'Epeuve, le plus grand des 4 ; un plus petit vallon entre le précédent et les Rochers de Momin ; la combe de Momin et le vallon de la Rionde. Les parois orientées au Nord-Ouest, souvent des dip-slopes relativement stables, sont très abruptes alors que celles orientées au Sud-Est sont plus réduites ; les rochers de Momin font exception.

Ces 4 sous-unités morphologiques se rejoignent au-dessus du lac de Louvie qui occupe un ombilic dans la partie aval du vallon. Il est limité par un verrou structural sur lequel est construite la cabane de Louvie. Le vallon se termine par un escarpement rocheux de parois verticales vers 2200 mètres d'altitude. Cette limite correspond très probablement au niveau supérieur d'érosion du glacier de Bagnes dans la vallée principale lors du dernier maximum glaciaire würmien.

Le replat entre le lac et ces parois où la plupart des affleurements sont moutonnés est donc une sorte d'épaule glacière. L'origine glacière du vallon est attestée non seulement par le lac d'ombilic et son verrou moutonné mais aussi par une série de cordons morainiques juste à l'aval du lac ainsi que sur le versant Ouest qui le domine au bas du vallon d'Epeuve. Aux abords des deux glaciers actuels, on trouve également des cordons morainiques mais surtout beaucoup d'affleurements de roches moutonnées dans la partie sommitale du vallon.

La plupart des pentes sont couvertes d'éboulis (on compte 80 cônes sur l'ensemble du vallon). Dans les 4 petits vallons internes, la géologie structurale explique que les cônes soient plus développés sur leur rive gauche que sur leur rive droite. Quelques éboulements de gros blocs affectent certaines pentes. Le plus gros se situe au lieu-dit Lui Fiay en rive droite du lac de Louvie que certains blocs ont atteint. Deux cônes de déjection, au Plan de la Gole, sont formés aux abords du marais. Les laves torrentielles et le cours d'eau temporaire originaire du pierrier d'Aget édifient ces cônes. Le marais de Louvie, à l'embouchure du Lac, est aussi mis en place sur un cône de déjection édifié par les alluvions de la Dyure de Louvie ; c'est un petit delta qui s'avance jusque dans le lac.

Les formes périglaciaires sont aussi omniprésentes. On compte 25 glaciers rocheux. 8 sont fossiles, dont 6 dans la partie à l'aval des Rochers de Momin et 2 dans les pentes Ouest de ces derniers. 14 des 17 autres glaciers rocheux sont actifs, ils sont tous situés au-dessus de 2650 mètres d'altitude. Les deux plus imposants sont le pierrier d'Aget (sous le Bec des Rosses et le glacier rocheux de La Chaux (BAGper112). Un grand complexe de formes périglaciaires (BAGper113) s'étale entre le Col de Momin et le lac du Petit Mont-Fort. Ce lac de montagne turquoise occupe un ombilic limité à l'aval par un verrou et à l'amont par le front du glacier rocheux de la Chaux.

## **Morphogenèse**

Le vallon de Louvie est d'abord un vallon glacière. Sa morphologie générale a été sculptée durant les diverses glaciations quaternaires par les systèmes glaciaires qui l'ont occupé. Durant le Würm, dernier maximum glacière alpin, il est fort probable que le vallon de Louvie était totalement occupé par un glacier qui devait être coalescent avec celui de Bagnes dans la vallée principale. Les roches moutonnées en aval de la cabane attestent du passage d'un glacier jusqu'à la rupture de pente qui limite le vallon. Les 4 vallons secondaires sont également 4 vallons glaciaires. Il y'a 10'000 ans environ, le glacier d'Aget s'étendait jusqu'au lac de Louvie. Il formait probablement un grand appareil glacière de cirque qui occupait les cirques sous le Bec des Rosses, sous le Mont-Fort et sous le Petit Mont-Fort. Les cordons morainiques latéraux en aval du lac de Louvie peuvent lui être attribués. La langue glacière occupait alors le large vallon d'Epeuve.

Un deuxième système glacière, plus petit, occupait la région du col de Momin et descendait par le vallon entre celui d'Epeuve et les Rochers de Momin. Le glacier de la Rionde a sculpté le cirque compris entre les Rochers de Momin et la limite Est du vallon. La langue de glace fluait par le vallon de Momin et les cordons morainiques au débouché de ce vallon lui sont attribuables. Finalement, un quatrième glacier occupait le vallon tout à l'Est du terrain. Le lac au sommet du vallon de la Rionde est entouré de roches moutonnées polies par ce glacier. Ces deux derniers glaciers étaient probablement coalescents au débouché du vallon de la Rionde lorsqu'ils ont érigé les cordons morainiques proches du lac de Louvie. Ce dernier occupe quant à lui un ombilic probablement würmien ou Tardiglacière. Il est alimenté par les eaux du torrent principal de Louvie qui draine la moitié Nord-Ouest du bassin versant de Louvie (entre la limite Ouest du site et les Rochers de Momin).

Après ce stade glacière, le réchauffement Holocène a provoqué le recul des glaciers qui n'ont plus jamais dépassé leur niveau atteint durant le Petit Age Glacière (PAG). Les glaciers n'occupaient alors que le sommet des cirques dans le fond du vallon et seuls le glacier d'Aget et celui de la Rionde ont subsisté. Durant le PAG, ils ont avancé à l'intérieur des vallums morainiques attenants aux glaciers actuels. Le glacier d'Aget a couvert une grande partie du glacier rocheux de la Chaux dans lequel il a érigé une moraine latéro-frontale qui marque son avancée historique maximale. Le retrait des glaces a permis le développement de glaciers rocheux et de formes périglaciaires.

Les glaciers rocheux proches du lac de Louvie sont plurimillénaires , ils ont remobilisé le matériel morainique Tardiglaciaire au débouché du vallon de la Rionde. Les glaciers rocheux actifs et inactifs plus haut en altitude n'ont pu se développer que plus tard, durant l'Holocène et remobilisent pour la plupart les éboulis paraglaciers de gélifracés des parois du fond du vallon. Le glacier rocheux de la Chaux a lui une origine mixte entre éboulis et matériel morainique. Le lac du petit Mont-Fort est alimenté par les eaux de fonte de cet appareil périglaciaire et occupe un surcreusement glaciaire Holocène.

La géologie structurale du site explique, on l'a dit, la morphologie des éboulis et des gradins rocheux. La lithologie commande elle le grand nombre d'escarpements rocheux, et par là- même d'éboulis, ainsi que la dimension, souvent très grande, des blocs sur les appareils sédimentaires. Les roches plus schisteuses de l'unité du Métailler se rencontrent plus sur le sommet du vallon dans la région du col de Louvie. L'augmentation de la schistosité de ces roches est favorable au développement du grand complexe de microformes périglaciaires dans cette zone. Une grande partie du vallon se situe au-dessus de la limite inférieure du pergélisol discontinu et explique la grande quantité de formes périglaciaires. Le rôle du pergélisol et de son évolution à différentes échelles temporelles influence grandement la diversité géomorphologique dans le sommet du vallon. L'hydrographie n'est pas un facteur très important dans ce vallon et peu de formes géomorphologiques ont une origine fluviale à l'exception notoire des lacs et des marais. Finalement, l'humain joue aussi un rôle dans la morphologie du vallon. Le niveau du lac de Louvie est en effet contrôlé artificiellement par un barrage sans lequel les marais seraient bien plus importants. Il faut aussi noter la présence des fameuses écuries à voûtes et de la cabane de Louvie qui ont un grand impact visuel sur la partie aval du site.

## **Evaluation**

### **Valeur Scientifique**

<b><i>Valeur scientifique</i></b>		
Intégrité	La forme et les processus de ce vallon sont très bien conservés dans l'ensemble.	1
Représentativité	Elle est représentative des vallons suspendus en rive droite de la Dranse de Bagnes qui marquent la morphologie du Haut Val de Bagnes entre Fionnay et Mauvoisin.	1
Rareté	Elle est relativement semblable à ses voisines mais à l'exception de cette partie de la vallée on n'en trouve pas d'autres sur l'ensemble du val de Bagnes.	0,5
Valeur paléogéographique	La diversité des formes glaciaires et périglaciaires dans la vallée permet une reconstitution du climat depuis le dernier maximum glaciaire. Sa situation topographique marque également ce stade würmien et est un bon repère morphologique de ce stade.	1
<b><i>Valeur Scientifique</i></b>	<b><i>La valeur scientifique de ce site est élevée.</i></b>	<b><i>0,88</i></b>



## Valeurs Additionnelles

<b>Valeur écologique</b>		
Influence écologique	La diversité des formes, des processus et de leurs dynamiques crée une multitude de biotopes propices à une grande diversité biologique.	1
Site protégé	Il est situé sur la réserve naturelle du haut Val de Bagnes (et également l'IFP #1703). Il est également un sanctuaire de chasse pour le bouquetin et la grande faune.	1
<b>Valeur écologique</b>	<b>La valeur écologique de ce site est maximale.</b>	<b>1</b>

<b>Valeur esthétique</b>		
Points de vue	Ouverte sur la vallée principale de Bagnes d'où elle n'est pas visible, elle est accessible par de nombreux cols et bien visible depuis le versant opposé qui offre un des rares point de vue sur l'entier du site.	0,75
Contraste, développement vertical et structuration de l'espace	Creusée sur plus de 1500 mètres d'altitude, elle offre des contrastes saisissants entre un monde végétal dans le bas et un monde minéral dans le fond avec une transition graduelle entre ces deux extrêmes.	1
<b>Valeur esthétique</b>	<b>C'est un site à haute valeur esthétique.</b>	<b>0,88</b>

<b>Valeur culturelle</b>		
Importance religieuse	Aucune importance	0
Importance historique	Ce site abrite des écuries en voûtes du XV <sup>e</sup> siècle et est un lieu historique de transhumance dans la vallée.	1
Importance littéraire et artistique	Quelques photographes ont immortalisé ce site dont l'image sert beaucoup de représentation publicitaire et marketing de la région tout entière (notamment le lac de Louvie avec la vue sur les Combins).	0,5
Importance géohistorique	Ce site n'a pas servi au développement des sciences de la Terre.	0
<b>Valeur culturelle</b>	<b>La valeur culturelle de ce site est relativement basse.</b>	<b>0,38</b>

<b>Valeur économique</b>		
Produits économiques	La cabane de Louvie n'existerait probablement pas sans l'ensemble des caractéristiques géomorphologiques du vallon et de son histoire. C'est un site très utilisé pour le marketing régional. S'il ne génère pas forcément de gros profits directement, c'est un site qui "fait vendre".	1
<b>Valeur économique</b>	<b>Sa valeur économique est maximale.</b>	<b>1</b>

<b>Synthèse</b>	
Valeur globale	Site d'une grande beauté grâce à sa géodiversité et à sa situation topographique. Il fait partie du patrimoine régional grâce notamment aux écuries en voûtes qu'il abrite. Il est d'ailleurs exploité touristiquement pour toutes ces caractéristiques patrimoniales.
Valeur éducative	La cabane de Louvie peut être un lieu idéal pour le départ d'excursions géomorphologiques qui peuvent traiter de la majorité des formes et processus géomorphologiques du Val de Bagnes sur un terrain relativement restreint et dans un cadre magnifique.
Atteintes	Aucune
Mesures de gestion / valorisation	Des panneaux explicatifs décrivent les écuries à voûtes.  Ce site est un arrêt presque obligé dans une excursion thématique sur les milieux (para)glaciaires du Val de Bagnes. Il sera utilisé comme tel pour proposer la mise en évidence de la diversité des formes et processus qui peuvent se mettre en place dans un vallon glaciaire.

## **Références**

Références bibliographiques : DERRUEAU, M. (2004) ; LAMBIEL, C. & VUADENS, S. (1998).

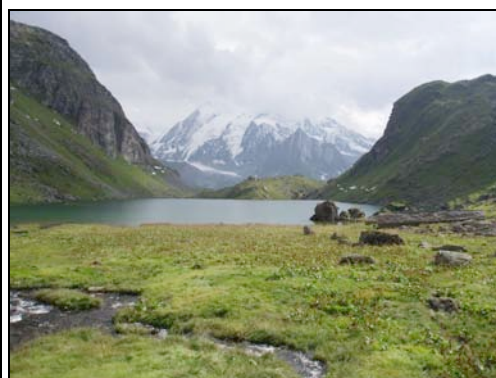
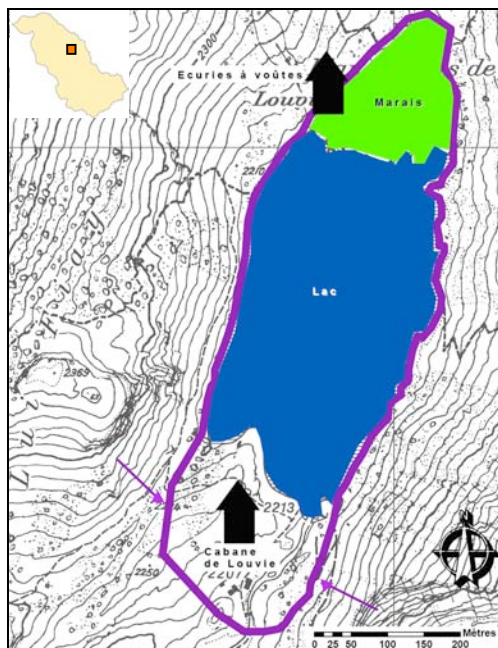
Auteur : Mathieu Genoud, avril 2008.

**BAGgla007**

**N° 21 Lac glaciaire de Louvie**

Lac de Louvie

<b>Coordonnées</b> : 589900 / 99750	<b>Altitude min.</b> : 2215	<b>Altitude max.</b> : 2250
<b>Type</b> : POL.	<b>Surface</b> : 180'000 m <sup>2</sup>	<b>Propriété</b> : PUB.



Lac de Louvie (bleu) avec le verrou (flèches violettes) à l'aval et le marais (vert) à l'amont.

Lac de Louvie depuis le marais (M. Genoud).

**Description**

Lac d'ombilic en forme de rectangle aux coins arrondis situé à l'arrière d'un verrou structural où est construite la cabane de Louvie. Il occupe le surcreusement glaciaire en amont du verrou qui est lui-même proche de la rupture de pente du versant dominant la vallée principale du Val de Bagnes. Ce complexe glaciaire est la "porte d'entrée" du vallon de Louvie. L'exutoire du lac, contrôlé par un barrage artificiel, se fait par la Dyure de Louvie qui s'écoule entre le verrou et le versant Ouest du vallon. Le principal torrent qui alimente le lac a déposé un beau delta dans et en amont du lac où se développe un grand marais. Plusieurs éboulis affectant les versants Est et Ouest entre lesquels est confiné le lac se terminent dans ses eaux. Les roches les plus impressionnantes dominent le niveau du lac de plusieurs mètres dans son coin Nord-Est. C'est aussi là que sont construites les écuries en voûtes de Louvie, entre le lac et le marais.

Magnifique point de vue sur le système glaciaire de Corbassière et le massif des Combins sur l'autre rive du Val de Bagnes.

## Morphogenèse

Un lac d'ombilic occupe un surcreusement glaciaire dans le fond d'une vallée glaciaire et est limité à l'aval par un verrou. Dans le cas du Lac de Louvie, la vallée glaciaire est une vallée suspendue sculptée par des glaciers de cirques provenant de la crête Est de notre terrain dans la région du Mont-Fort. L'ombilic occupé par le lac est limité par un verrou structural poli par les glaces. Ces formes glaciaires ont une origine Tardiglaciaire (Dryas supérieur) alors que plusieurs systèmes glaciaires en rive droite de l'actuelle Dranse de Bagnes étaient coalescents au glacier de Bagnes qui occupait une bonne partie du fond de la vallée principale. Le glacier qui occupait le vallon de Louvie buttait sur le verrou actuel avant de rejoindre le glacier de Bagnes ce qui a entraîné un surcreusement en amont de cet affleurement de roches résistantes. Après le retrait du glacier, les eaux de fonte ont progressivement rempli l'ombilic et formé un lac. En consultant des images d'archives, il semble que le lac était temporaire et devait se remplir en période de fonte des neiges et ne former qu'un marais (qui subsiste en amont du lac aujourd'hui) durant la belle saison. Le lac est actuellement plein tout au long de l'année car régulé par un barrage artificiel et son niveau est contrôlé et maintenu constant car il sert de réservoir d'eau à la station de Verbier qui se doit de préserver ce biotope si elle veut l'exploiter.

## Evaluation

### Valeur Scientifique

<b>Valeur scientifique</b>		
Intégrité	Son intégrité est totale.	1
Représentativité	Les lacs glaciaires sont une forme courante et ce lac en est un très bon exemple.	1
Rareté	Il n'est pas rare comme type de lac glaciaire, c'est par contre l'un des plus vaste et en situation particulière.	0,25
Valeur paléogéographique	Il ne permet pas d'étudier directement les variations du climat et l'histoire de la Terre.	0
<b>Valeur Scientifique</b>	<b>Sa valeur scientifique est moyenne.</b>	<b>0,56</b>

### Valeurs Additionnelles

<b>Valeur écologique</b>		
Influence écologique	C'est un biotope particulier qui permet le développement d'une faune et d'une flore spécifiques.	1
Site protégé	Il est situé sur le territoire de la Zone protégée du Haut Val de Bagnes et fait partie de l'IFP # 1703. Il est de plus un sanctuaire de chasse.	0,5
<b>Valeur écologique</b>	<b>Sa valeur écologique est assez élevée.</b>	<b>0,75</b>

<b>Valeur esthétique</b>		
Points de vue	Il est probablement la forme géomorphologique la plus marquante du vallon et est visible et accessible depuis une grande partie de Louvie.	1
Contraste, développement vertical et structuration de l'espace	De couleur turquoise et totalement plane, sa structure contraste fortement avec son environnement proximal.	1
<b>Valeur esthétique</b>	<b>Ses eaux turquoises et les reflets du paysage alentour en font un lac d'une beauté remarquable, sa valeur esthétique est maximale.</b>	<b>1</b>

<b>Valeur culturelle</b>		
Importance religieuse	Ce lac ne fait pas l'objet de culte.	0
Importance historique	Il a commandé l'établissement d'alpage depuis le XV <sup>e</sup> siècle et a permis le développement du domaine skiable de Verbier et l'irrigation d'une bonne partie de la rive droite du Val de Bagnes (ressource en eau).	1
Importance littéraire et artistique	C'est un des lieux les plus utilisés pour promouvoir le Val de Bagnes. Un texte explicatif a été fait pour parler des écuries à voûte.	0,5
Importance géohistorique	Il n'a pas aidé l'histoire des sciences de la Terre.	0
<b>Valeur culturelle</b>	<b>Sa valeur culturelle est assez moyenne.</b>	<b>0,38</b>

<b>Valeur économique</b>		
Produits économiques	Le lac soutient une activité de pêche et alimente en eau la station de Verbier pour l'enneigement artificiel. C'est de plus un élément paysager qui attire les touristes à la cabane de Louvie et qui sert souvent à la promotion marketing de la région dans son ensemble ce qui lui confère une valeur économique indirecte supplémentaire.	1
<b>Valeur économique</b>	<b>Sa valeur économique est grande.</b>	<b>1</b>

<b>Synthèse</b>	
Valeur globale	Sa valeur scientifique est assez moyenne mais c'est un site très esthétique et réputé, il est de plus bien représentatif d'une forme glaciaire répandue. Son lien avec le patrimoine historique et culturel relève l'intérêt général de ce lac d'ombilic glaciaire.
Valeur éducative	Il fait partie du vallon glaciaire de Louvie et sa forme et sa dynamique sont bien préservés. A ce titre, il peut être un très bon exemple de ce type de forme glaciaire. Il peut aussi permettre de montrer que le géomorphologie a un côté "séduisant" et que les dynamiques passées marquent fortement les paysages actuels.
Atteintes	Aucune directement.
Mesures de gestion / valorisation	<p>Le niveau du lac est géré de façon artificielle afin de maintenir son niveau constant. Il est aussi alimenté en poissons pour soutenir une activité de pêche.</p> <p>Les écuries à voûtes sont valorisées par un panneau explicatif proche de la cabane.</p> <p>Ce site est un arrêt presque obligé dans une excursion thématique sur les milieux (para)glaciaires du Val de Bagnes. Il sera utilisé comme tel pour proposer la mise en évidence de la diversité des formes et processus qui peuvent se mettre en place dans un vallon glaciaire.</p>

## **Références**

Références bibliographiques : DERRUEAU, M. (2004) ; LAMBIEL, C. & VUADENS, S. (1998) ;  
WERNER, P. (2001) ; ZRYD, A. (2001).

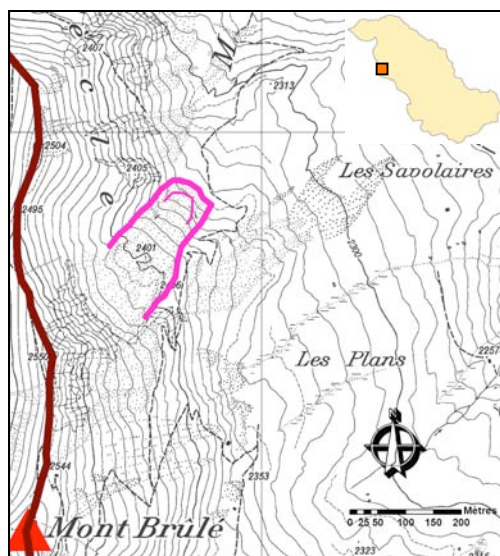
Auteur : Mathieu Genoud, avril 2008.

**BAGper004**

**N° 22 Glacier rocheux inactif des Savolaires**

Alpage de Mille

<b>Coordonnées</b> : 581800 / 96820	<b>Altitude min.</b> : 2330	<b>Altitude max.</b> : 2420
<b>Type</b> : POL.	<b>Surface</b> : 35'000 m <sup>2</sup>	<b>Propriété</b> : PUB.



Glacier rocheux des Savolaires (en rose).

Vue du glacier rocheux depuis le chemin au Nord (M. Genoud).

### Description

Cette formation monolobée, formée essentiellement de blocs métriques de gneiss de la Zone du Ruitor, est orientée vers le Nord-Est et ne présente pas de ride ou de sillon bien marqué en surface. Ses racines sont situées à 2420 m d'altitude sous le Mont-Brûlé. La partie supérieure de la formation est relativement plane alors que la partie inférieure est inclinée à 25 degrés environ ; peu de matrice fine est visible sur le corps sédimentaire. Le front est plus raide encore et se termine à l'altitude de 2330 m. D'une superficie d'environ 3,5 ha, on estime l'épaisseur moyenne du glacier rocheux à 30 m, sa longueur totale à 280 m et sa largeur moyenne à 120 m.

La formation est encore bombée et des signes de mouvement sont visible à mi-hauteur où se trouve une cassure de pente. On suppose donc la présence de glace dans ce glacier rocheux mais alors qu'au front aucun signe de mouvement n'est visible on le qualifie d'inactif. Une auréole de blocs métriques séparés de vides d'air d'une vingtaine de mètres de large est bien marquée à l'avant du front et sépare le glacier rocheux d'une couverture morainique tardiglaciaire. On trouve quelques lichens sur les blocs de surface et des rhododendrons dans la partie Sud du front. A noter qu'aucune source ne s'échappe de ce corps sédimentaire qui se détache visuellement de la pelouse alpine environnante. Une première campagne de mesures géoélectriques réalisée en 1995 (DELALOYE ET MORAND, 1997) a permis de montrer la présence d'un pergélisol riche en glace dans la partie supérieure du glacier rocheux et plus appauvri dans sa partie inférieure (à partir de 2340 m). Ce glacier rocheux fait partie du réseau PERMOS (PERmafrost MONitoring in Switzerland) visant à établir un suivi systématique du pergélisol en Suisse.

## Morphogenèse

Un glacier rocheux est un appareil sédimentaire dont le matériel flue vers l'aval sous l'effet de la déformation de la glace. Les conditions nécessaires au développement d'un glacier rocheux sont que la zone de départ doit se situer au-dessus de la limite inférieure du pergélisol, qu'on trouve du matériel susceptible de devenir sursaturé en glace et que la pente soit suffisante. Un glacier rocheux inactif est un appareil sédimentaire dans lequel il y a toujours la présence de glace mais dont le mouvement vers l'aval, le fluage, est interrompu.

Morphologiquement, les glaciers rocheux inactifs sont moins bombés et leur front moins raide (entre 35 et 40°) que pour les glaciers rocheux actifs. Les blocs sont donc plus stables et parfois recouverts de lichen et le matériel fin moins visible. La végétation est absente du complexe sauf au front du système et des dépressions thermokarstiques peuvent être observées. Les glaciers rocheux actifs et inactifs sont d'âge Holocène (plurimillénaire) et occupent des zones qui étaient généralement englacées au Tardiglaciaire. On les retrouve au-dessus de 2400 m. dans les orientations nord et au-dessus de 2700 m. dans les orientations sud. On les utilise pour estimer la limite inférieure du pergélisol discontinu.

On distingue deux causes principales de l'inactivité d'un glacier rocheux. Une inactivité dynamique et une inactivité climatique. La première résulte, dans des conditions climatiques stables, d'un manque d'apport en glace (neige ou eau de fonte) ou en débris ou de la diminution de la déclivité. L'inactivité climatique peut être induite quand une partie de la glace a fondu et que le niveau superficiel non-gelé devient trop important. Le glacier rocheux des Savoires semble appartenir à cette deuxième catégorie puisqu'il se situe très proche de la limite inférieure du pergélisol alors qu'il se trouvait encore au-dessus de cette limite à la fin du PAG.

## Evaluation

### Valeur Scientifique

<b>Valeur scientifique</b>		
Intégrité	Il a une forme caractéristique très bien préservée et sa dynamique est toujours naturelle.	1
Représentativité	Il est un très bon exemple de forme géomorphologique périglaciaire de la région.	1
Rareté	Il n'est pas rare de retrouver de telles formes périglaciaires mais son utilisation à des fins de monitoring est moins courante.	0,25
Valeur paléogéographique	Faisant l'objet d'un suivi actuel on peut estimer qu'il livrera des informations utiles pour comprendre la dynamique du pergélisol et son évolution au cours du temps.	0,5
<b>Valeur Scientifique</b>	<b>Sa valeur scientifique est bonne.</b>	<b>0,69</b>



## Valeurs Additionnelles

<b>Valeur écologique</b>		
Influence écologique	Il nuit plus qu'il ne sert la végétation alentour. Il permet quand même de servir d'habitat à une petite faune.	0,25
Site protégé	Ce site n'est pas protégé.	0
<b>Valeur écologique</b>	<b>Sa valeur écologique est faible</b>	<b>0,13</b>

<b>Valeur esthétique</b>		
Points de vue	L'accès est facilité par la route menant à l'alpage et on peut aisément en faire le tour pour obtenir des points de vue sous tous les angles de cette forme.	1
Contraste, développement vertical et structuration de l'espace	Composé uniquement de blocs peu ou pas végétalisés, il contraste fortement avec la pelouse alpine qui l'entoure. Sa forme caractéristique, même s'il n'est pas très grand marque fortement la morphologie du versant.	1
<b>Valeur esthétique</b>	<b>Sa valeur esthétique est maximale.</b>	<b>1</b>

<b>Valeur culturelle</b>		
Importance religieuse	Aucune importance.	0
Importance historique	Aucune importance.	0
Importance littéraire et artistique	Aucune importance.	0
Importance géohistorique	Aucune importance.	0
<b>Valeur culturelle</b>	<b>Sa valeur culturelle est nulle</b>	<b>0</b>

<b>Valeur économique</b>		
Produits économiques	Aucun	0
<b>Valeur économique</b>	<b>Aucune</b>	<b>0</b>

<b>Synthèse</b>	
Valeur globale	Sa valeur scientifique est assez bonne en plus du fait qu'il soit l'objet d'un programme de monitoring national sur le pergélisol. Sa forme bien préservée et sa valeur esthétique sont les principales forces additionnelles de ce site qui représente bien la géodiversité périglaciaire régionale.
Valeur éducative	Il est relativement accessible et la forme est bien lisible de même que le processus périglaciaire. Il fait l'objet de recherches scientifiques et peut donc servir d'exemple intéressant pour l'éducation, sa valeur éducative est élevée.
Atteintes	Aucune
Mesures de gestion / valorisation	Ce site peut possiblement s'intégrer à un projet de vulgarisation et de valorisation des recherches menées par l'IGUL sur les environnements périglaciaires dans la région.

## **Références**

Références bibliographiques : DELALOYE, R. & MORAND, S. (1997).

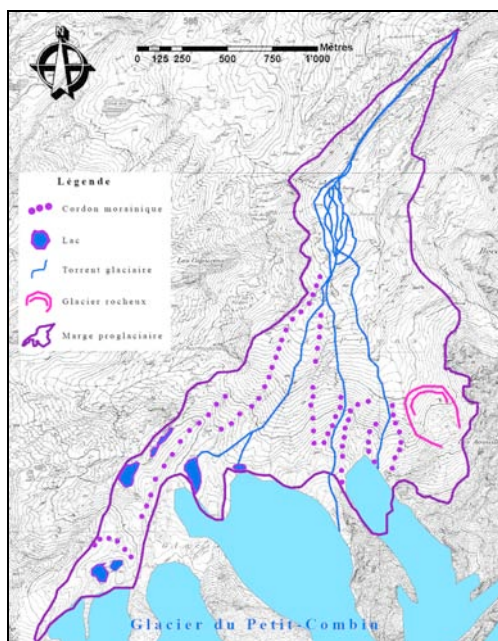
Auteur : Mathieu Genoud, avril 2008.

**BAGgla008**

## **N° 23 Marge proglaciaire du Petit Combin**

Les plans

<b>Coordonnées</b> : 586880 / 94900	<b>Altitude min.</b> : 2220	<b>Altitude max.</b> : 2940
<b>Type</b> : POL.	<b>Surface</b> : 1'170'000 m <sup>2</sup>	<b>Propriété</b> : PUB.



Principales caractéristiques géomorphologiques de la marge proglaciaire du Petit-Combin.

Ensemble du site vu depuis l'extrémité Nord (M. Genoud).

### **Description**

Ce géomorphosite rassemble une multitude de formes géomorphologiques glaciaires ainsi que quelques formes périglaciaires (glaciers rocheux), gravitaires (laves torrentielles, éboulis) et fluviales (torrent glaciaire, zone alluviale d'importance nationale). L'ensemble de ces caractéristiques en fait un site de référence dans l'appréciation de la géodiversité alpine à l'échelle régionale. La plupart des formes sont imposantes et bien développées ce qui confère au site une valeur esthétique et éducative importante. Elle est située au pied du versant Nord du Petit-Combin, au front du glacier éponyme.

La partie aval de ce dernier est subdivisée en 3 langues glaciaires plus ou moins totalement couvertes qui ont érigé un imposant bastion morainique historique occupant une grande partie au centre du site. On y retrouve 4 lacs proglaciaires alimentés par les eaux de fonte des 2 langues glaciaires les plus à l'Ouest. D'imposants cordons morainiques historiques frontaux limitent ces retenues d'eau (spécialement pour les lacs tout à l'Ouest). Ces dernières occupent des replats comblés de moraine de fond à l'intérieur de vallums très bien conservés. Il est fort probable que nous ayons ici plusieurs générations de stades historiques puisque nous retrouvons au moins 3 cordons morainiques accolés dont les plus vieux sont quelque peu végétalisés mais toujours bien construits alors que les plus récents ne sont pratiquement pas du tout végétalisés. Nous aurions donc ici des vallums des stades du début du PAG (autour de 1550), ceux datant du XVIIe siècle (autour de 1640) ainsi que ceux de la fin du PAG (entre 1818 et 1850).

Morphologiquement, ceci est bien visible sur le chemin montant au col de Lâne. Le cordon extérieur est le plus grand et le moins végétalisé (car aussi le plus raide et donc le moins stable). Le cordon médian, inférieur d'une trentaine de mètres est plus végétalisé et moins bien construit et un troisième cordon encore inférieur et encore plus végétalisé est construit parallèlement aux deux autres. Un important affleurement de roches moutonnées limite l'imposant bastion morainique central érodé en son centre par l'un des deux principaux torrents glaciaires.

Des cordons morainiques plus anciens (Holocène ?) descendent en direction de la plaine alluviale de la Dyure du Petit-Combin. Ils forment un vallum dont le talweg est occupé par le second torrent glaciaire principal. Ces cordons, encore bien construits sont fortement végétalisés. Le cordon gauche démarre en aval du triple cordon historique et atteint le replat de la plaine alluviale. Le chemin menant au col de Lâne passe par la crête de ce cordon. Le cordon droit est construit juste en aval des roches moutonnées et se termine un peu en aval de la plaine alluviale. C'est dans cette dernière que les formes fluviales sont le mieux développées. Elles résultent de l'action des eaux des deux torrents glaciaires principaux qui se rejoignent juste en amont du replat. Sur celui-ci, la Dyure du Petit-Combin est un torrent tressé dont la plupart des chenaux sont asséchés. Il progresse dans une pelouse alpine verdoyante qui contraste bien avec la partie aval du site très minérale et de teinte grisée. Le torrent s'écoule ensuite en un seul chenal qui s'échappe de la zone alluviale entre les affleurements polis d'un verrou qui limite le site à l'aval.

### **Morphogenèse**

Une marge proglaciaire est le siège de phénomènes d'accumulation et d'érosion glaciaires, périglaciaires et paraglaciaires: Elle est située au pied d'un glacier, au contact direct avec l'appareil glaciaire actuel responsable de sa formation. Le glacier du Petit-Combin a d'abord sculpté la vallée glaciaire dans laquelle cette marge est située. Il rejoignait le glacier de Bagnes dans la vallée principale, érodant une plaine et les affleurements en aval du site. Ceci se traduit par d'imposants affleurements de roches moutonnées qui limitent la marge proglaciaire à l'aval. Les cordons morainiques les plus en aval sont des moraines latérales faites du matériel érodé par la glace et déposé durant un stade important (durant l'Holocène probablement). Peu après, la plaine alluviale a déjà pu débuter son édification. Elle s'étale sur un replat comblé de moraine de fond et d'ablation.

Sa forme actuelle et la dynamique fluviale qui commande sa morphologie ont pu être déjà identiques mais ont probablement évolué au gré des variations climatiques et des régimes fluviaux qui ont prévalu durant ces millénaires. La morphologie de la partie amont du site, en grande partie minérale, résulte essentiellement de phénomènes d'accumulation glaciaire. Les divers épisodes glaciaires historiques ont formé une succession de petits cordons morainiques ainsi que l'imposant bastion qui domine le centre du site. Les diverses langues du glacier du Petit-Combin ont mobilisé une importante quantité de matériel meuble qui a aussi subi l'action du gel-dégel dans les parois du Petit-Combin. Le fluage de la glace a transporté ces géli-fracts dans leur position actuelle. L'eau de fonte des glaciers actuels est en partie stockée à l'arrière de certaines de ces accumulations sous forme de lacs proglaciaires en contact direct avec les langues glaciaires couvertes d'où est originaire l'eau. L'altitude commande l'évolution des formations périglaciaires et notamment de l'imposant glacier rocheux sous le col des Avouillons. C'est un glacier rocheux actif qui remobilise le matériel morainique saturé en glace interstitielle tout à l'Ouest du site.

## Evaluation

### Valeur Scientifique

<b>Valeur scientifique</b>		
Intégrité	Ce site est totalement préservé et son intégrité est maximale.	1
Représentativité	Il est un des meilleurs exemples des nombreuses marges proglaciaires et zones alluviales du Val de Bagnes.	1
Rareté	La plupart des sites équivalents lui ressemblent. Il se démarque par son orientation et par le fait qu'il n'est pas situé dans le fond du Val de Bagnes, ce qui n'en fait pas un site rare.	0,25
Valeur paléogéographique	Il a servi à la reconstitution de l'histoire glaciaire de la région et comporte des formes qui ont permis de détailler certains épisodes (les diverses moraines historiques par exemple).	1
<b>Valeur Scientifique</b>	<b>Sa valeur scientifique est élevée.</b>	<b>0,81</b>

### Valeurs Additionnelles

<b>Valeur écologique</b>		
Influence écologique	Zone de transition par excellence entre le monde minéral et la forêt de conifères, il a une influence écologique maximale.	1
Site protégé	Ce site est inventorié en tant que zone alluviale d'importance nationale et fait donc l'objet d'une protection individuelle.	1
<b>Valeur écologique</b>	<b>Sa valeur écologique est maximale.</b>	<b>1</b>

<b>Valeur esthétique</b>		
Points de vue	On peut accéder au site très facilement mais la progression sur ce dernier n'est pas évidente et il n'est pas facile d'avoir des points de vue, nombreux pourtant, l'englobant dans son entier.	0,75
Contraste, développement vertical et structuration de l'espace	Sa dimension et son développement vertical sont importants. De plus les contrastes entre zone minérale et zone végétalisée sont nombreux.	1
<b>Valeur esthétique</b>	<b>Sa valeur esthétique est très importante.</b>	<b>0,88</b>

<b>Valeur culturelle</b>		
Importance religieuse	Aucune importance	0
Importance historique	Il est le lieu d'installations d'alpages historiques typiques de la société bagnarde des siècles précédents mais n'a pas marqué l'histoire outre mesure.	0,25
Importance littéraire et artistique	Aucune importance	0
Importance géohistorique	Il a servi à préciser l'histoire glaciaire de la vallée et a ainsi fait progresser les connaissances sur la glaciologie locale.	0,25
<b>Valeur culturelle</b>	<b>Sa valeur culturelle est plutôt faible.</b>	<b>0,13</b>

<b>Valeur économique</b>		
Produits économiques	Aucun	0
<b>Valeur économique</b>	<b>Sa valeur économique est nulle.</b>	<b>0</b>

<b>Synthèse</b>	
Valeur globale	Sa valeur scientifique très haute et la diversité écologique du site en font un ensemble géomorphologique de haute valeur même si les autres critères sont relativement bas.
Valeur éducative	Malgré une progression difficile sur le site, on peut y observer une multitude de formes, de processus et de dynamiques de diverses générations qui en font un bon exemple pour montrer la dynamique d'évolution d'un paysage glaciaire après le retrait d'un glacier. On pourrait parler le Val de Bagnes miniature...
Atteintes	Si le réchauffement climatique se poursuit et provoquait la fonte totale des glaciers, la dynamique du site serait alors totalement bouleversée et une bonne partie du site serait recolonisé par la végétation (dont la limite supérieure s'élèverait).
Mesures de gestion / valorisation	Ce site est protégé via son classement comme zone alluviale d'importance nationale.  Il servira d'exemple pour expliquer l'évolution des paysages du Val de Bagnes après le retrait d'un glacier dans un projet de valorisation des paysages glaciaires du Val de Bagnes.

## Références

Références bibliographiques : BÜRRI, M. (1974) ; COQUE, R. (2006) ; OFEFP (1991c) ; SCHNEEBELI, W. & RÖTHLISBERGER, F. (1976) ; WERNER, P. (2001).

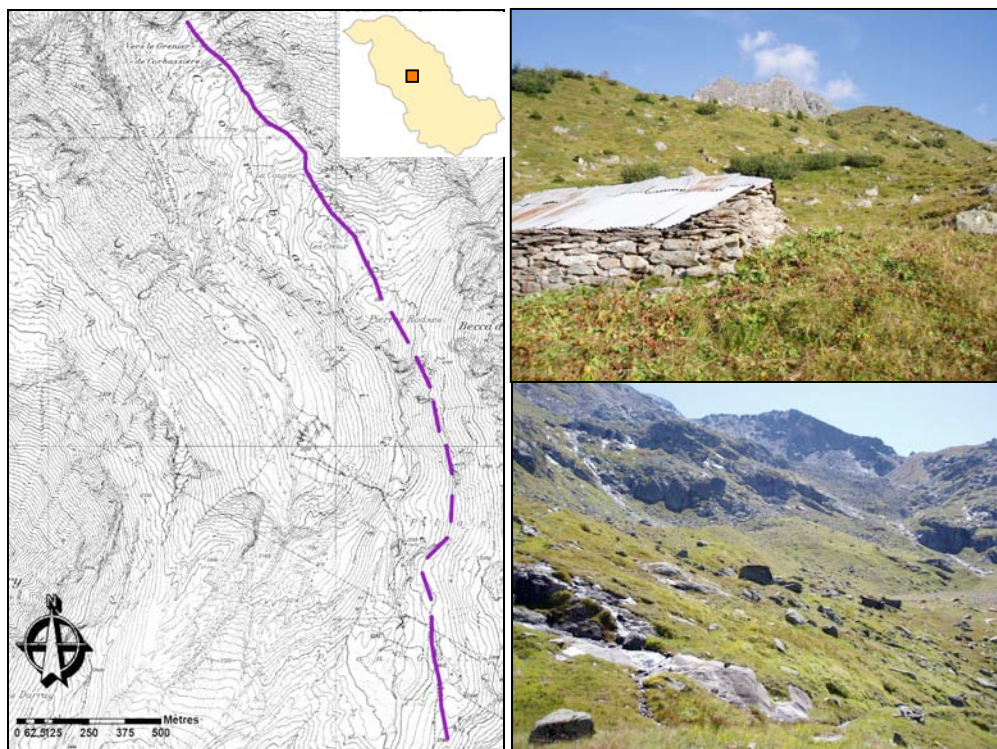
Auteur : Mathieu Genoud, avril 2008.

**BAGgla009**

**N° 24 Moraine latérale “intermédiaire” de Corbassière**

Plan-Goli

<b>Coordonnées</b> : 588990 / 96750	<b>Altitude min.</b> : 2300	<b>Altitude max.</b> : 2340
<b>Type</b> : LIN.	<b>Longueur</b> : 2700 mètres	<b>Propriété</b> : PUB.



Cordon morainique latéral droit (en violet) la partie en traits discontinus est suggérée.

Haut : partie Nord du cordon (M. Genoud).

Bas : partie Sud du cordon (M. Genoud).

### **Description**

Long cordon morainique que suit à son pied le chemin qui mène à la cabane de Panossière sur plus de 2 kilomètres et demi. Erigé par le glacier de Corbassière durant le Dryas récent il y a environ 14'000 ans, il indique la limite latérale droite de ce dernier à cette époque. Il n'est pas visible dans sa partie centrale du fait de la raideur des pente et des processus fluvio-gravitaires qui l'ont probablement totalement érodé. Les affleurement de roches moutonnées attestent toutefois du passage d'un glacier à cet endroit.

Sur les 650 premiers mètres de sa partie aval, il est haut de plus de 15 mètres et forme une butte végétalisée imposante. De gros blocs hétérométriques apparaissent dans cette pelouse alpine entre une importante colonie de rhododendrons. Sa crête principale, relativement irrégulière est subdivisée en 3 petits cordons marquant probablement 3 stades différents. On peut le corrélérer avec un petit cordon en rive gauche situé juste en amont d'un affleurement de roches moutonnées. Ils forment ensemble un vallum donnant une idée de la dimension de la langue glaciaire à cette époque.

En amont de la partie centrale érodée, le cordon droit est moins bien construit. Il est directement appuyé au versant et ne forme pas un cordon morainique typique puisque sa partie extérieure n'est pas visible. Il domine un replat occupé par un marais entre ce cordon et les cordons morainiques plus jeunes situés plus proches de la langue glaciaire actuelle. Le chemin menant à la cabane de Panossière emprunte ce cordon morainique. On le remarque par une pente légèrement plus importante que le versant sur lequel il s'appuie et par une végétation légèrement différente lui donnant une teinte plus foncée. La crête est assez bien visible le long du versant. C'est un site important dans la reconstitution de l'étendue glaciaire passée dans le Val de Bagnes.

Le nom de moraine latérale "intermédiaire" est repris de Bürri (1974) et renvoie à une chronologie de l'histoire glaciaire régionale qu'il a établi selon ce genre d'indice géomorphologique.

### **Morphogenèse**

Une moraine est un dépôt d'alluvions glaciaires abandonné par un glacier. Elle se distingue par une très grande hétérométrie alliant une matrice fine dans laquelle sont disposés des galets et des blocs de faible émoussé sans granoclassement ni ordination. Le cordon morainique de Corbassière est une moraine latérale, qualifiée de moraine "superficielle", déposée entre la marge droite du glacier de Corbassière et le versant. Elle a été déposée durant le Dryas récent il y'a environ 14'000 ans. Elle donne l'étendue de la langue glaciaire à cette époque alors que celle-ci descendait probablement jusque dans la vallée principale de Bagnes. En la corrélant avec le cordon en rive gauche on peut se faire une idée de l'étendue de glace à cet endroit.

### **Evaluation**

#### **Valeur Scientifique**

<b><i>Valeur scientifique</i></b>		
Intégrité	La forme est totalement végétalisée et il faut un œil averti pour la repérer en certains endroits, sa grande taille marque toutefois bien le paysage dans sa partie aval.	0,5
Représentativité	C'est une des formes d'accumulation glaciaire les plus présentes sur notre terrain, elle en est un représentant parfait.	1
Rareté	Plusieurs autres cordons de cette époque sont encore visibles mais plus rares sont ceux que l'on peut suivre sur une telle distance.	0,5
Valeur paléogéographique	Ce site a permis de quantifier et de déterminer l'avancée glaciaire du glacier de Corbassière et de mieux évaluer le paysage de la vallée de Bagnes durant le Dryas récent.	1
<b><i>Valeur Scientifique</i></b>	<b><i>Sa valeur scientifique est assez élevée.</i></b>	<b><i>0,75</i></b>



## Valeurs Additionnelles

<b>Valeur écologique</b>		
Influence écologique	La diversité du matériel qui compose le cordon offre quelques sites favorables à une végétation quelque peu différente de celle des replats.	0,5
Site protégé	Une partie du site est située sur le territoire de la Réserve naturelle du Haut Val de Bagnes et de l'IFP # 1703 mais il n'est pas protégé directement.	0,25
<b>Valeur écologique</b>	<b>Sa valeur écologique est assez moyenne.</b>	<b>0,38</b>

<b>Valeur esthétique</b>		
Points de vue	Les points de vue se résument au chemin qui mène à la cabane de Panossière qui longe tout de même la grande majorité du site.	0,5
Contraste, développement vertical et structuration de l'espace	La taille du cordon dans sa partie avale est marquante. Pour le reste, les contrastes de formes et de couleurs sont faibles et ils ne marquent pas fortement le paysage.	0,25
<b>Valeur esthétique</b>	<b>Sa valeur esthétique est assez moyenne.</b>	<b>0,38</b>

<b>Valeur culturelle</b>		
Importance religieuse	Aucune importance	0
Importance historique	Aucune importance	0
Importance littéraire et artistique	Aucune importance	0
Importance géohistorique	Ce site a été utilisé comme marque de l'avancée glaciaire du glacier de Corbassière durant le Dryas récent et a donc servi à reconstituer l'histoire glaciaire de ce bassin versant.	0,25
<b>Valeur culturelle</b>	<b>Sa valeur culturelle est très faible.</b>	<b>0,06</b>

<b>Valeur économique</b>		
Produits économiques	Aucun	0
<b>Valeur économique</b>	<b>Sa valeur économique est nulle</b>	<b>0</b>

<b>Synthèse</b>	
Valeur globale	Sa valeur scientifique est importante notamment pour l'apport aux connaissances de l'histoire glaciaire du Val de Bagnes et du fait qu'il est une des formes d'accumulation glaciaire les plus répandues. Pour le reste, ses valeurs sont relativement faibles.
Valeur éducative	Ce site permet d'illustrer l'apport paysager des anciennes glaciations dans la région. Il ne permet par contre pas d'observer de processus actif et sa lisibilité n'est pas toujours très bonne. Il demeure cependant une forme géomorphologique intéressante à exploiter pédagogiquement pour décrire le bassin versant de Corbassière.
Atteintes	Le temps et l'érosion pourraient encore dégrader l'intégrité de la forme originale déjà bien affectée.
Mesures de gestion / valorisation	Il servira de "porte d'entrée" à la présentation du système glaciaire de Corbassière et au massif des Combins dans le cadre de projet de valorisation géotouristique et pédagogique autour des paysages glaciaires du val de Bagnes.

## **Références**

Références bibliographiques : BÜRRI, M. (1974) ; BÜRRI, M. ET AL. (1999) ; COQUE, R. (2006) ; SCHNEEBELI, W. & RÖTHLISBERGER, F. (1976).

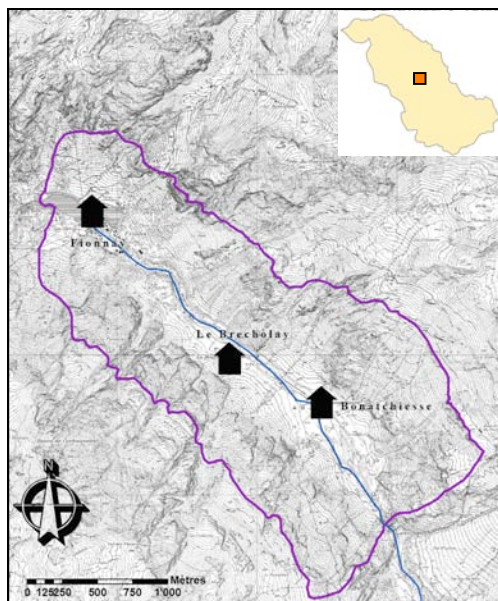
Auteur : Mathieu Genoud, avril 2008.

**BAGgla010**

**N° 25 Vallée glaciaire au auge de la Dranse de Bagnes**

Plan Tsé

<b>Coordonnées</b> : 590800 / 97000	<b>Altitude min.</b> : 1520	<b>Altitude max.</b> : 1720
<b>Type</b> : POL.	<b>Surface</b> : 4'860'000 m <sup>2</sup>	<b>Propriété</b> : PUB.



Auge glaciaire (en violet) et principaux villages le Long de la Dranse de Bagnes (en bleue). Vue du site vers le Nord depuis Vasevay (M. Genoud).

### Description

Grand replat dans le fond du Val de Bagnes entre le lieu-dit du Tseppi et le village de Fionnay. La forme générale de cette partie de la vallée principale est une auge glaciaire à fond plat. L'auge principale se termine morphologiquement vers 1700 mètres d'altitude avec un rebord d'érosion et des épaulements assez bien marqués. Le fond de la vallée est comblé d'alluvions fluvioglaciales exploités dans des gravières. Limitée à l'aval par le verrou du Tseppi, elle se termine par un nouveau rétrécissement structural à la hauteur du village de Fionnay. C'est l'unique plaine alluviale du Haut Val de Bagnes et la partie la plus large et la plus plane en amont du village de Lourtier. Cette morphologie particulière explique l'établissement des 3 seuls villages sur la route d'été dans le fond de la vallée (Fionnay, Le Plamproz et Bonatchiesse). Leurs habitants ont défriché une grande partie de la plaine occupée principalement de prés. La Dranse de Bagnes méandre dans une avancée de boisé en amont de la plaine où les dépôts fluvioglaciales sont plus grossiers. Elle est ensuite canalisée aux alentours du village de Bonatchiesse puis reprend un cours plus naturel jusqu'à Fionnay. Plusieurs voiles et cônes d'éboulis marquent l'importance du processus gravitaire sur les versants raides de cette plaine. Leur activité semble toutefois relativement faible aujourd'hui.

## Morphogenèse

Plusieurs histoires glaciaires sont responsables de la formation de cette vallée. D'abord l'avancée würmienne du glacier de Bagnes qui a sculpté la vallée principale. Dans cette partie, le flux de glace était probablement moins perturbé par des verrous structuraux et pouvait s'écouler relativement régulièrement entre le Tseppi et Fionnay. La vallée a ainsi été sculptée en auge par le glacier, forme typique d'une vallée glaciaire. On dit que c'est une vallée en "U" puisque les versants sont raides et le fond de la vallée aplani. L'érosion glaciaire a affecté la morphologie des versants jusqu'à une altitude de 1720 mètres qui correspond à la hauteur maximale de la langue glaciaire du glacier de Bagnes à l'époque de la formation de l'auge principale. Cette altitude est inférieure à celle estimée par Burri (1974) pour cette période. Il est possible que la morphologie soit trompeuse et que l'activité gravitaire sur les versants ait modifié l'apparence visuelle de l'auge glaciaire. On peut admettre une altitude plus élevée (autour de 2200m) de la limite de l'auge et considérer la limite retenue ici comme un niveau secondaire. C'est néanmoins le niveau le plus visible donnant la meilleure unité morphologique à cette plaine.

Le remplissage fluvioglaciaire de la plaine est plus récent. Il est fort probable que le glacier de Corbassière ait atteint la vallée principale à la hauteur de Fionnay il y a environ 14'000 ans. Il aurait alors barré l'écoulement des eaux du complexe glaciaire du fond du Val de Bagnes (déjà retiré vers l'amont) et un lac se serait formé entre les deux glaciers. Le dépôt initial et principal s'est donc fait en milieu lacustre. Ceci explique aussi la morphologie plane du fond de la plaine qui n'a été que légèrement érodée par la suite par la Dranse de Bagnes. Finalement, l'activité humaine explique la présence de champs et l'exploitation de gravières ainsi que la canalisation et la morphologie du cours de la Dranse aujourd'hui. Grâce à cette activité, on peut facilement apprécier la morphologie particulière de cette plaine alluviale.

## Evaluation

### Valeur Scientifique

<b>Valeur scientifique</b>		
Intégrité	La forme de l'auge se dégrade sur les versants avec l'altitude et l'augmentation des formes gravitaires. Elle est cependant bien reconnaissable.	0,5
Représentativité	Cette partie de vallée correspond à la partie la mieux développée d'un point de vue morphologique de l'ensemble de la vallée principale de Bagnes et des autres vallons glaciaires.	1
Rareté	Si toutes les vallées et vallons de la région sont d'origine glaciaire, il est assez rare de pouvoir observer une auge aussi bien marquée.	0,5
Valeur paléogéographique	La dimension de l'auge nous renseigne sur l'histoire du creusement du Val de Bagnes. Elle porte aussi les traces de débâcles glaciaires du Petit Age Glaciaire.	0,75
<b>Valeur Scientifique</b>	<b>Sa valeur scientifique est relativement élevée.</b>	<b>0,69</b>

## Valeurs Additionnelles

<b>Valeur écologique</b>		
Influence écologique	L'auge en elle-même n'a pas une grande influence écologique. Son fond plat et graveleux a permis le développement de l'agriculture combinée à des zones de forêt incisée par la Dranse de Bagnes.	0,5
Site protégé	Elle est en partie située sur le territoire de la Réserve naturelle du Val de Bagnes et un petit biotope de compensation écologique y est maintenu et préservé.	0,5
<b>Valeur écologique</b>	<b>Sa valeur écologique est moyenne.</b>	<b>0,5</b>

<b>Valeur esthétique</b>		
Points de vue	Dès que l'on prend de l'altitude, on remarque facilement cette partie élargie de la vallée principale. Le nombre de points de vue pour la voir dans son ensemble est toutefois limité.	0,5
Contraste, développement vertical et structuration de l'espace	Sa morphologie contraste avec le reste de la vallée très encaissée mais la forme d'auge glaciaire n'est pas facilement lisible dans le paysage.	0,25
<b>Valeur esthétique</b>	<b>Sa valeur esthétique est assez moyenne.</b>	<b>0,38</b>

<b>Valeur culturelle</b>		
Importance religieuse	Aucune importance	0
Importance historique	C'est le lieu de rendez-vous historique de la population lors de la montée vers les alpages du fond de la vallée durant l'été.	0,25
Importance littéraire et artistique	Aucune importance	0
Importance géohistorique	Aucune importance	0
<b>Valeur culturelle</b>	<b>Sa valeur culturelle est très faible.</b>	<b>0,06</b>

<b>Valeur économique</b>		
Produits économiques	Un camping y est installé et l'un des 2 seuls restaurants le long de la routé d'été y est aussi construit.	0,5
<b>Valeur économique</b>	<b>Sa valeur économique est moyenne</b>	<b>0,5</b>

<b>Synthèse</b>	
Valeur globale	Site d'importances scientifique et patrimoniale relativement moyennes, c'est un très bon exemple de forme glaciaire typique des environnements alpins mais dont la lisibilité n'est pas idéale. Il vaut surtout pour sa particularité dans cette partie encaissée du Val de Bagnes.
Valeur éducative	Même si sa lisibilité n'est pas des meilleures, ce site permet de montrer l'influence de la géomorphologie glaciaire sur la colonisation humaine de la vallée. On y trouve en effet les seuls villages le long de la route d'été avant Mauvoisin et c'est la zone exploitée dans le talweg du Haut Val de Bagnes. Sa valeur éducative est intéressante.
Atteintes	Les formes et processus gravitaires altèrent la forme de l'auge dans et au pied des versants. Il se peut que l'évolution morphologique de ces derniers tende à effacer la forme d'auge glaciaire.
Mesures de gestion / valorisation	<p>Une partie de la plaine fait partie de la réserve naturelle du Haut Val de Bagnes et de l'IFP # 1703 et un marais de compensation écologique est protégé.</p> <p>Ce site pourrait servir à illustrer l'importance du modelé glaciaire sur la morphologie générale du Val de Bagnes et sur sa colonisation humaine.</p>

## **Références**

Références bibliographiques : Bürri, M. (1974) ; Bürri, M. et al. (1999) ; Coque, R. (2006) ; Schneebeli, W. & Röthlisberger, F. (1976).

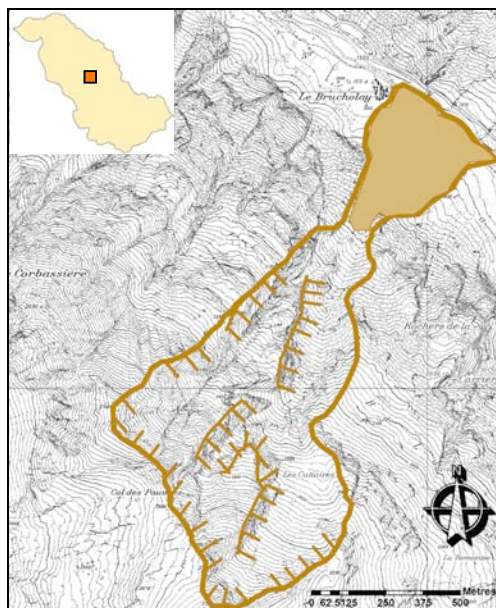
Auteur : Mathieu Genoud, avril 2008.

**BAGgra004**

**N° 26 Cône mixte du Brecholay**

Le Brecholay

<b>Coordonnées</b> : 590900 / 96700	<b>Altitude min.</b> : 1570	<b>Altitude max.</b> : 2740
<b>Type</b> : POL.	<b>Surface</b> : 750'000 m <sup>2</sup>	<b>Propriété</b> : PUB.



Cône (plein) et système gravitaire complet avec les Niches d'arrachement principales (traits bruns).

Ensemble du système depuis la rive droite de la Dranse de Bagnes (M. Genoud).

**Description**

Grand cône au débouché d'un chenal d'écoulement au pied duquel est appuyé le village du Brecholay. Il a une forme très bombée et l'accumulation de blocs repousse la Dranse vers le versant opposé. Un petit rebord d'érosion fluviale souligné par un cordon d'arbustes marque l'érosion du pied du cône par la Dranse de Bagnes qui est aujourd'hui plus encaissée dans les dépôts de la plaine. Le cône est limité à l'Est par un torrent non permanent qui emprunte le même chenal d'écoulement dans le versant. Un paléo-cours de ce torrent passe plus au centre de la formation et est bien marqué par un cordon boisé. Celui-ci limite deux zones morphologiques du cône. A l'Est du cordon, l'activité gravitaire est nulle, une pelouse alpine s'est développée sur des dépôts relativement fins (centimétriques à décimétriques) dont la surface est parcourue par des paléo-chenaux en tresses. A l'Ouest du cordon boisé, dans le centre du cône, l'activité gravitaire est plus importante et des blocs décimétriques à métriques sont accumulés sur le même genre de dépôts fins qu'en amont. La partie Ouest du cône est limitée par un escarpement rocheux qui atteint la plaine. Il est partiellement colonisé par des mélèzes dans cette partie où les plus gros blocs servent d'appui aux chalets du village souvent plus petits que les blocs.

La niche d'arrachement des matériaux accumulés sur ce cône se situe sur la crête sommitale où passe le col des Pauvres et est subdivisée en trois zones principales de départ. Ce sont des parois rocheuses affectées par le gel-dégel et fortement fracturées d'où partent les blocs. Les deux plus au Sud sont les deux plus actives avec une activité plus marquée dans la partie centrale. Les matériaux s'écoulent dans deux chenaux différents qui se joignent vers 2350m d'altitude.

La niche au Nord semble moins active et le couloir d'écoulement des matériaux rejoint les deux autres vers 1800m d'altitude. Un seul chenal débouche sur le cône rassemblant l'ensemble des blocs détachés des trois zones de départ. Une grande partie du matériel meuble n'atteint plus le cône aujourd'hui et reste (provisoirement) bloqué dans les divers chenaux d'écoulements. L'activité gravitaire sur le cône est donc relativement limitée.

### **Morphogenèse**

Ce cône est fait de l'accumulation de matériaux meubles décrochés des parois rocheuses du versant et déposés dans le fond de la vallée principale du Val de Bagnes par gravité. Il semble que la majeure partie du cône, aujourd'hui en subsurface, soit faite de matériel relativement moins grossier que les blocs de surface. Il est fort probable que le cône se soit d'abord formé par éboulisation régulière s'accumulant en pied de pente et formant la partie bombée principale de ce site aujourd'hui partiellement végétalisée. L'activité gravitaire diminuant dans les niches d'arrachement, seuls les événements les plus importants provoquent l'accumulation de blocs de plus grande taille par la suite. Le cône évoluerait aujourd'hui en cône d'éboulement. Les blocs éboulés, contre lesquels sont construits les chalets du Brecholay, sont les plus imposants de la formation et sont une bonne illustration de ce changement de dynamique gravitaire vers l'éboulement. Les blocs visibles en surface dans la partie centrale ont sûrement stationné dans les chenaux d'écoulement dans le versant avant d'être entraînés sur le cône par des événements occasionnels de forte amplitude (laves torrentielles ou éboulements majeurs). Cette dynamique irrégulière devrait se poursuivre du fait que la plupart des blocs sont aujourd'hui positionnés en équilibre instable dans les chenaux d'écoulement au-dessus du cône. Ce dernier devrait donc continuer de s'ériger par à-coups au gré d'événements gravitaires ou fluviaux majeurs dans les niches d'arrachement et les chenaux d'écoulement.

### **Evaluation**

#### **Valeur Scientifique**

<b><i>Valeur scientifique</i></b>		
Intégrité	La forme du cône est parfaitement préservée et le processus gravitaire non perturbé.	1
Représentativité	Il représente l'une des formes gravitaires les plus courantes du Val de Bagnes.	1
Rareté	Plusieurs cônes s'étalent dans le talweg de la vallée principale de Bagnes. Celui-ci est distinctif de par la modification apparente de dynamique qui l'affecte et à cause du village du Brecholay.	0,25
Valeur paléogéographique	Il ne permet pas d'étudier les variations de l'histoire du climat.	0
<b><i>Valeur Scientifique</i></b>	<b><i>Sa valeur scientifique est moyenne.</i></b>	<b><i>0,56</i></b>



## Valeurs Additionnelles

<b>Valeur écologique</b>		
Influence écologique	Sa dynamique (ancienne et actuelle) offre un habitat particulier pour une flore et une faune diversifiées. Un rare cordon boisé en rive gauche de la Dranse y est aussi localisé.	0,75
Site protégé	Appartient à la zone protégée du Haut Val de Bagnes et à l'IFP # 1703 mais ne fait pas l'objet d'une protection spécifique.	0,25
<b>Valeur écologique</b>	<b>Sa valeur écologique est moyenne.</b>	<b>0,5</b>

<b>Valeur esthétique</b>		
Points de vue	Il est bien visible depuis la route menant à Mauvoisin et depuis plusieurs points de vue, moins accessibles, plus haut en altitude.	0,5
Contraste, développement vertical et structuration de l'espace	Avec sa zone de départ, cette forme affecte l'ensemble du versant sur près de 1000m. La forme du cône en pied de pente est aussi importante. Seuls les contrastes de couleurs ne sont pas très importants.	0,75
<b>Valeur esthétique</b>	<b>Sa valeur esthétique est élevée.</b>	<b>0,63</b>

<b>Valeur culturelle</b>		
Importance religieuse	Aucune importance	0
Importance historique	Aucune importance	0
Importance littéraire et artistique	Aucune importance	0
Importance géohistorique	Aucune importance	0
<b>Valeur culturelle</b>	<b>Sa valeur culturelle est nulle</b>	<b>0</b>

<b>Valeur économique</b>		
Produits économiques	Aucun	0
<b>Valeur économique</b>	<b>Sa valeur économique est nulle</b>	<b>0</b>

<b>Synthèse</b>	
Valeur globale	Très représentatif d'une des formes gravitaires les plus répandues dans le Val de Bagnes, l'ensemble des valeurs de ce site sont moyennes. Il est remarquable grâce aux chalets du village du Brecholay qui s'appuient sur les plus gros blocs pour leur protection et de ce fait représente bien le lien entre géomorphologie et culture humaine.
Valeur éducative	Il a une forme bien lisible et on peut apprécier l'ensemble du processus de la zone des niches d'arrachements à l'accumulation au pied de pente. Facilement accessible, il a une valeur éducative élevée.
Atteintes	Le pied du cône a été érodé par la débâcle du Giétroz de 1818. Le village du Breycholay pourrait être menacé par un éboulement important ou par la libération soudaine d'une importante quantité de matériel stocké dans les couloirs d'éboulis.
Mesures de gestion / valorisation	Aucune.

## **Références**

Références bibliographiques : COQUE, R. (2006) ; DERRUEAU, M. (2004).

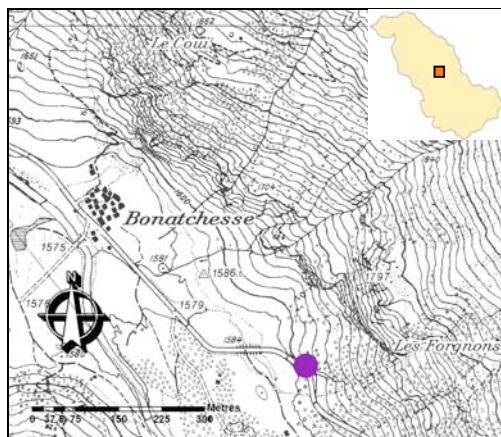
Auteur : Mathieu Genoud, avril 2008.

**BAGgla011**

**N° 27 Stries glaciaires “Jean-Pierre Perraudin”**

Le Glarier

<b>Coordonnées</b> : 591820 /96405	<b>Altitude min.</b> : 1597	<b>Altitude max.</b> : 1597
<b>Type</b> : PCT	<b>Surface</b> : Affleurement de 5 mètres de large sur 3 de haut. Les stries sont centimétriques à décimétriques.	<b>Propriété</b> : PUB.



Situation du site (point violet)



Détails de l’affleurement visible depuis la route (M. Genoud).

**Description**

Grand ensemble de stries glaciaires sur un affleurement de gneiss de la Nappe du Mont-Fort au bord de la route menant à Mauvoisin juste avant le tunnel du Glarier. L’affleurement de 3 mètres de haut et environ 5 de large, est situé environ 2 mètres au-dessus de la route. On y voit un grand nombre de stries glaciaires dans une roche polie par le passage du glacier. Les stries sont orientées parallèlement à la vallée principale et attestent d’un flux de glace du Sud vers le Nord selon la direction du Val de Bagnes à cet endroit. Sachant que Jean-Pierre Perraudin a utilisé les stries glaciaires comme preuves morphologiques d’une avancée glaciaire plus importante que celle qu’on connaissait à son époque, et qui mena à la théorie glaciaire, ce site constitue un très bon exemple d’indice qu’il a pu utiliser lors de ses observations pour appuyer son argumentation. La bonne lisibilité de ces stries glaciaires en font en effet un site facilement atteignable et bien lisible qui se situait sur la route menant à Mauvoisin à l’époque. Leur position géographique, bien en avant des systèmes glaciaires actuels (et de l’époque), ne laisse aucun doute sur une érosion glaciaire antérieure aux observations de Perraudin.

## Morphogenèse

Les stries glaciaires sont des marques d'abrasion causées par le frottement de débris rocheux entraînés à la base d'un glacier en mouvement. Ces marques sont généralement linéaires et allongées dans le sens du mouvement du glacier. Le terme "stries" désigne les marques de moins de 5 millimètres de largeur, entre 5 et 10 mm de largeur on emploie le terme "rainures" et "cannelures" pour les marques plus larges qu'un centimètre. Nous avons gardé ici le terme générique de "stries" en référence aux observations de Perraudin qui en parlait ainsi même si nous devrions parler ici d'un ensemble de stries, de rainures et de cannelures que l'on peut observer. De part leur positionnement géographique, ces marques d'abrasion ont une origine probablement antérieure à l'Holocène, quelque part durant ou à la fin du Tardiglaciaire. Elles sont en tous cas antérieures aux crues historiques du Petit Age Glaciaire à la fin duquel Perraudin fit ses observations. Elles permettent donc bien d'affirmer que les glaciers du Val de Bagnes ont eu, un jour, une étendue plus grande que celle qui prévalait dans les années 1800. Elles ont donc très bien pu servir de preuves morphologiques pour appuyer l'argumentation de Perraudin.

## Evaluation

### Valeur Scientifique

<b>Valeur scientifique</b>		
Intégrité	Les stries sont facilement visibles mais l'affleurement est colonisé par la végétation qui en masque l'intégralité.	0,75
Représentativité	Ce site est représentatif d'une des marques d'érosion glaciaire les plus répandues.	1
Rareté	On retrouve beaucoup de ce genre de site sur l'ensemble du terrain.	0
Valeur paléogéographique	Il permet de certifier du passage d'un glacier et a probablement servi à l'établissement de la théorie des glaciations.	1
<b>Valeur Scientifique</b>	<b>Sa valeur scientifique est élevée.</b>	<b>0,69</b>

### Valeurs Additionnelles

<b>Valeur écologique</b>		
Influence écologique	Ce site n'as pas d'influence écologique.	0
Site protégé	Appartient à la zone protégée du Haut Val de Bagnes et à l'IFP # 1703 mais ne fait pas l'objet d'une protection spécifique.	0,25
<b>Valeur écologique</b>	<b>Sa valeur écologique est faible.</b>	<b>0,13</b>

<b>Valeur esthétique</b>		
Points de vue	Ce site est très facilement accessible puisque juste au bord de la route principale mais on ne peut observer les stries que si on se trouve très proche de l'affleurement.	0,25
Contraste, développement vertical et structuration de l'espace	Dans le paysage en général ce site n'est pas très marquant. Par contre quand on passe sur la route qui mène à Mauvoisin, l'affleurement et les stries sautent aux yeux et la couleur sombre de la roche contraste bien avec la végétation alentour.	0,5
<b>Valeur esthétique</b>	<b>Sa valeur esthétique est peu importante.</b>	<b>0,38</b>

<b>Valeur culturelle</b>		
Importance religieuse	Aucune importance	0
Importance historique	Nous ne voulons pas donner trop d'importance historique à ce site ne sachant pas s'il constitue effectivement un exemple utilisé par J.-P. Perraudin.	0
Importance littéraire et artistique	De nombreux écrits, dont certains majeurs dans l'histoire des sciences de la Terre, traitent des travaux autour des indices d'avancées glaciaires du passé mis en évidence par J.P. Perraudin. Il n'est par contre pas certain qu'il s'agisse directement de ce site.	0,75
Importance géohistorique	L'importance des travaux de Perraudin et de ses successeurs ont eu une influence majeure en sciences de la Terre et font partie de l'histoire et du patrimoine du Val de Bagnes.	1
<b>Valeur culturelle</b>	<b>Sa valeur culturelle est moyenne.</b>	<b>0,44</b>

<b>Valeur économique</b>		
Produits économiques	Aucun produit économique n'est obtenu sur ce site.	0
<b>Valeur économique</b>	<b>Sa valeur économique est nulle</b>	<b>0</b>

<b>Synthèse</b>		
Valeur globale	C'est un exemple d'une des formes d'érosions glaciaires les plus répandues et il est probable qu'elle ait servi de preuve morphologique pour établir l'idée d'une avancée glaciaire passée importante par Perraudin et ses "disciples" scientifiques ; idée qui débouchera sur la théorie glaciaire. Les valeurs du site sont prérétérées par le fait de ne pas savoir s'il s'agit bien d'un site utilisé par Perraudin.	
Valeur éducative	Les formes sont bien visibles et bien préservées et le site est d'accès aisé. L'importance géohistorique potentielle de ce site lui procure une valeur éducative élevée.	
Atteintes	Aucune	
Mesures de gestion / valorisation	Si on avait la preuve que c'est bel et bien un des sites ayant servi à F. Perraudin dans ses explications sur l'avancée glaciaire, ce site mériterait une protection accrue en tant que site géomorphologique d'importance nationale.  Il servira à développer un projet de valorisation autour de la débâcle du Giétroz et de l'importance du Val de Bagnes pour les géosciences et la glaciologie en particulier.	

## **Références**

Références bibliographiques : DERRUEAU, M. (2004) ; MUSÉE DE BARNES (1988) ; MAISON PERRAUDIN (visité à Lourtier en août 2007) ; ZRYD, A. (2001).

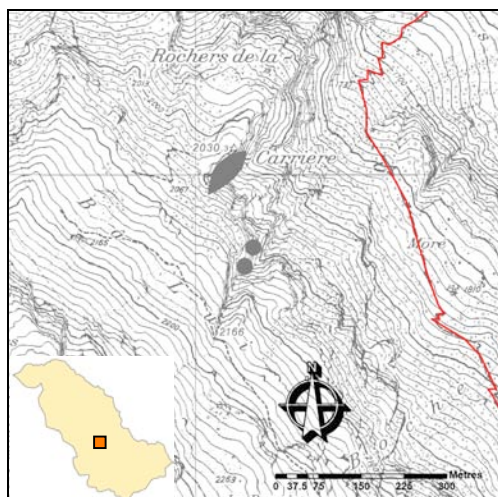
Auteur : Mathieu Genoud, avril 2008.

## BAGant003

### N° 28 Carrière de Pierre Ollaire

Bocheresse

<b>Coordonnées</b> : 591015 /95880	<b>Altitude min.</b> : 1950	<b>Altitude max.</b> : 2100
<b>Type</b> : POL.	<b>Volume</b> : 25'000 m <sup>3</sup> (volume estimé de pierre ollaire).	<b>Propriété</b> : PUB.



Gisements (points gris) et carrière (gris) de pierre ollaire ainsi que le sentier passant à proximité (rouge).

Fourneau en pierre ollaire (Musée de Bagnes).

## Description

Cette carrière de pierre ollaire est l'une des plus grosses en Valais. Elle fut exploitée pendant plus de cent ans du début du XIXe siècle jusqu'en 1927. Aujourd'hui, il ne reste pratiquement plus rien dans le paysage de ce site de première importance dans le développement socio-économique de la région. La carrière a été transformée en tunnel à la suite d'un éboulement en 1904. Avant cela, de petites lentilles affleurantes ont été exploitées 150 mètres plus haut. Puis l'exploitation de la carrière débuta. Après 1904, on creusa une galerie le long du filon sur plus de 30 mètres de profondeur.

## Morphogenèse

Le mot "pierre ollaire" vient du latin "ollarius" dont la racine est "olla" = "marmite". La pierre ollaire de Bocheresse est une roche issue de péridotites litées sombres dans lesquelles on retrouve des olivines et des pyroxènes (minéraux silicatés ferro-magnésiens) ainsi que des grenats. Durant l'orogénèse alpine, les péridotites sont arrachées au manteau supérieur et incorporées au sein des roches cristallines en profondeur (entre 10 et 20 kilomètres). Par boudinage, ces fragments se structurent en lentilles de plusieurs hectomètres de long sur quelques mètres de large. Les péridotites fonctionnent alors comme des éponges qui captent les gaz riches en silice, en eau et en CO<sub>2</sub>. Les hautes températures et pressions lors de ce métamorphisme "hydrothermal" provoquent la transformation des minéraux originels en minéraux secondaires qui composent la pierre ollaire : talc, chlorite, magnésite et/ou serpentinite. Au total, la pierre ollaire compose moins de 1% des roches alpines.

La lentille principale de Bocheresse, où se trouve la carrière, est estimée à 160 mètres de long pour une section de 400m<sup>2</sup> (soit un volume d'environ 25 à 30'000 m<sup>3</sup>) dont l'orientation principale est de N40°E. Les petites lentilles plus en amont ont la même orientation et sont probablement issues de la même lentille d'origine mais séparées par une (ou plusieurs) faille d'orientation N35-40°W.

A son extraction, c'est une roche très tendre facile à travailler. Une multitude de sculptures et d'œuvres d'art sont réalisées en pierre ollaire. Ce qui a fait le renom du Val de Bagnes, ce sont les fourneaux en pierre ollaire dont le plus vieux date de 1817 à Bagnes. Mais on l'utilisait aussi pour en faire des pierres tombales, des bassins et des fontaines ou pour des fours à pains.

## **Evaluation**

### **Valeur Scientifique**

<b><i>Valeur scientifique</i></b>		
Intégrité	Un éboulement a passablement endommagé la forme initiale de la carrière, le tunnel semble être en relativement bon état.	0,25
Représentativité	Aucun autre endroit ne représente l'exploitation humaine des caractéristiques géologiques du Val de Bagnes.	0
Rareté	Ce sont une des rares traces de l'exploitation de pierre ollaire dans le Val de Bagnes.	1
Valeur paléogéographique	On ne peut s'en servir pour expliquer l'histoire de la Terre ou du climat.	0
<b><i>Valeur Scientifique</i></b>	<b><i>Sa valeur scientifique est relativement basse.</i></b>	<b><i>0,31</i></b>

### **Valeurs Additionnelles**

<b><i>Valeur écologique</i></b>		
Influence écologique	Son influence écologique est nulle.	0
Site protégé	Fait partie de l'IFP "Haut Val de Bagnes" et de la réserve naturelle du Haut Val de Bagnes mais n'a jamais été pris en compte pour la protection de la nature et de la biodiversité.	0,25
<b><i>Valeur écologique</i></b>	<b><i>Sa valeur écologique est faible.</i></b>	<b><i>0,13</i></b>

<b><i>Valeur esthétique</i></b>		
Points de vue	Le site est très difficile à discerner et aucun chemin d'accès n'y mène.	0
Contraste, développement vertical et structuration de l'espace	L'affleurement et la carrière ont été endommagés par un éboulement et le développement du site se fait en profondeur, le long d'un tunnel creusé dans la roche en place.	0
<b><i>Valeur esthétique</i></b>	<b><i>Sa valeur esthétique est nulle.</i></b>	<b><i>0</i></b>



<b>Valeur culturelle</b>		
Importance religieuse	Aucune importance	0
Importance historique	Il est un vestige de l'histoire socio-économique de la région et a permis l'établissement dans le Haut Val de Bagnes et le développement de l'ensemble de la vallée.	0,75
Importance littéraire et artistique	Quelques écrits sur l'exploitation de la pierre ollaire en Valais et dans les Alpes suisses mentionnent le site qui a eu une grande importance pour le développement de la région.	0,25
Importance géohistorique	Aucune importance	0
<b>Valeur culturelle</b>	<b>Sa valeur culturelle est plutôt basse.</b>	<b>0,25</b>

<b>Valeur économique</b>		
Produits économiques	Aujourd'hui la carrière n'est plus en exploitation et aucun produit économique n'est fait sur ce site. Sa valeur économique, importante à l'échelle du Val de Bagnes, fait partie du passé.	0
<b>Valeur économique</b>	<b>Sa valeur économique est nulle.</b>	<b>0</b>

<b>Synthèse</b>	
Valeur globale	Même si la plupart des valeurs de ce site sont assez basses et que son impact paysager est négligeable, il est important du point de vue de l'histoire socio-économique de la vallée en lien avec l'exploitation d'une particularité géo(morpho)logique de la région. Sa valeur globale reste moyenne.
Valeur éducative	D'accès très très difficile et fortement endommagé, ce site n'as pas de réelle valeur éducative. Il peut néanmoins être utilisé à des fins pédagogiques grâce à l'utilisation de technologie modernes (LIDAR par exemple) pour expliquer l'histoire de l'exploitation géo(morphologique) du Val de Bagnes et de son développement historique.
Atteintes	Un éboulement a passablement détruit la carrière extérieure, il n'est pas exclu que ce phénomène ne détruise plus encore le site.
Mesures de gestion / valorisation	Un musée de la pierre ollaire est ouvert à Champsec et montre l'histoire de l'exploitation de cette mine et la diversité des œuvres artisanales produites à l'époque.  Ce site pourrait être utilisé pour créer une visite virtuelle des mines du Val de Bagnes dans le cadre d'un projet de mise en valeur de l'exploitation minière de la vallée.

## Références

Références bibliographiques : BÜRRI, M. ET AL. (1999) ; DELACRETAZ, P. (1997) ; FERREZ, W. (1998) ;  
MUSÉE DE LA PIERRE OLLAIRE (visité à Champsec en août 2007).

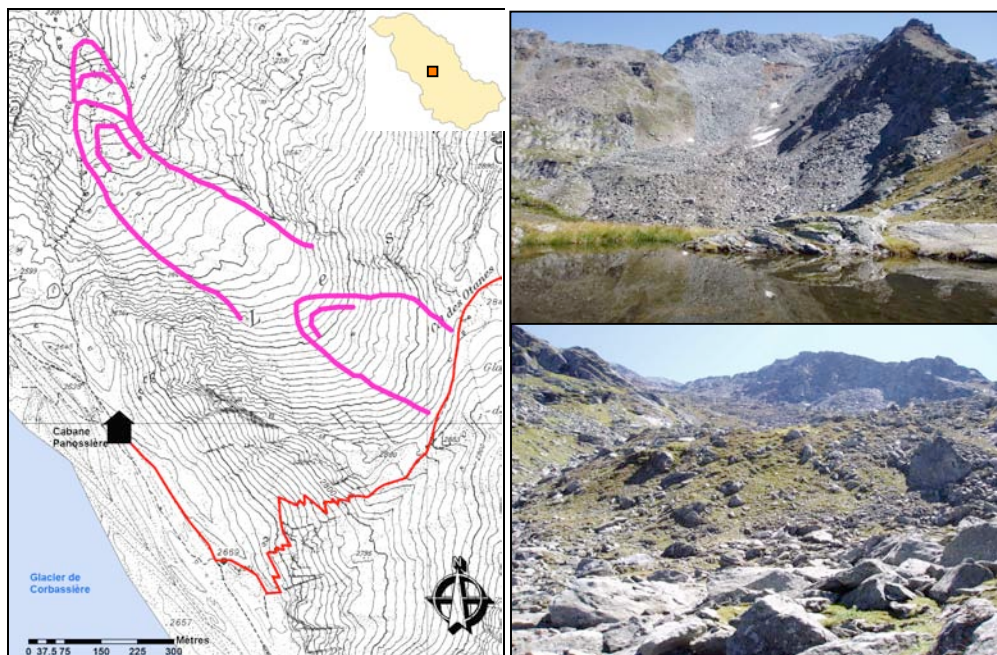
Auteur : Mathieu Genoud, avril 2008.

**BAGper005**

**N° 29 Complexe de glaciers rocheux du Col des Otanes**

Col des Otanes

<b>Coordonnées</b> : 589600 / 94375	<b>Altitude min.</b> : 2380	<b>Altitude max.</b> : 2850
<b>Type</b> : POL.	<b>Surface</b> : 170'000 m <sup>2</sup>	<b>Propriété</b> : PUB.



Ensemble des trois glaciers rocheux (rose) et chemin reliant Panossière à Fionnay (rouge).

Haut : Front du glacier rocheux central et Col des Otanes  
Bas : Front du glacier rocheux fossile (M. Genoud).

**Description**

Trois glaciers rocheux sont imbriqués entre le col des Otanes à 2650 m d'altitude et le lieu-dit de la Tsessette en aval (2380 m). Le glacier rocheux le plus en amont montre des signes morphologiques d'activité : rides et sillons (ainsi que des sillons longitudinaux). Il semble prendre son origine dans la moraine latérale du glacier des Otanes ainsi que dans les éboulis alentours du col (des blocs de cornieule détachés d'une petite paroi composent également le matériel sédimentaire flué vers l'aval). Le front de ce glacier rocheux relativement raide correspond à la zone des racines du corps sédimentaire intermédiaire, le plus grand des trois avec plus de 10 ha de surface. La partie amont de ce dernier est alimentée par les blocs provenant du glacier rocheux supérieur. De forme bombée, la partie amont montre des signes d'activité, notamment de nombreux bourrelets, alors que la partie aval semble être inactive : pas de signe de mouvement au front. Celui-ci recouvre à son tour la zone des racines du troisième corps sédimentaire fossile, le plus petit des trois. Fortement végétalisé à son front, une dépression juste derrière ce dernier laisse supposer l'absence de glace dans ce corps sédimentaire. Les blocs composant ces trois glaciers rocheux sont de taille métrique à décimétrique, une matrice plus fine est également présente au front des deux glaciers rocheux supérieurs.

## Morphogenèse

Un glacier rocheux est un appareil sédimentaire dont le matériel flue vers l'aval sous l'effet de la déformation de la glace. Les conditions nécessaires au développement d'un glacier rocheux sont que la zone de départ doit se situer au-dessus de la limite inférieure du pergélisol, qu'on trouve du matériel susceptible de devenir sursaturé en glace et que la pente soit suffisante. Les glaciers rocheux actifs et inactifs contiennent encore de la glace contrairement à un glacier rocheux fossile. Un glacier rocheux actif est toujours saturé en glace et flue vers l'aval alors qu'un glacier rocheux inactif n'est plus en mouvement. Ces différences influent sur la morphologie des divers appareils sédimentaires et permet de les différencier. Leur position géographique est un autre indice permettant de les distinguer. Ici il y a une réelle succession de 3 générations de glaciers rocheux. Le plus vieux, le glacier rocheux fossile du bas s'est mis en place durant le Tardiglaciaire (il y a environ 18'000 ans). Le climat se réchauffant, son activité a cessé et aujourd'hui la glace a entièrement disparu du corps sédimentaire. La limite du pergélisol est ensuite remontée et ce sont les éboulis du centre de ce complexe saturé en glace qui ont connu une phase de fluage durant l'Holocène (débuté il y a 10'400 ans). Le matériel a alors flué par-dessus les racines du premier glacier rocheux. Aujourd'hui, seule la partie supérieure de ce corps ainsi que le glacier rocheux supérieur flue encore vers l'aval. Pour ce dernier cas, c'est la moraine latérale du glacier des Otanes qui est remobilisée par ce processus périglaciaire. Ce troisième glacier rocheux est donc le plus jeune mais doit être plus ou moins contemporain du glacier rocheux inactif du centre. Nous nous trouvons donc ici dans une combe particulièrement propice au développement de processus périglaciaire, c'est un cas unique de complexe imbriqué de 3 générations de glaciers rocheux dans le Val de Bagnes.

## Evaluation

### Valeur Scientifique

<b>Valeur scientifique</b>		
Intégrité	Les diverses formes sont bien préservées et l'activité n'est pas perturbée où elle a lieu.	1
Représentativité	Ce site représente l'ensemble des générations de glaciers rocheux, forme périglaciaire la plus courante, qui se sont développés dans l'ensemble du territoire.	1
Rareté	On ne retrouve nulle part ailleurs un complexe de trois glaciers rocheux tous de génération différente superposés dans un même vallon.	1
Valeur paléogéographique	Ce site permet d'évaluer la remontée de la limite inférieure du pergélisol mais il est difficile d'établir une chronologie grâce à ces formes.	0,5
<b>Valeur Scientifique</b>	<b>Sa valeur scientifique est élevée.</b>	<b>0,88</b>

## Valeurs Additionnelles

<b>Valeur écologique</b>		
Influence écologique	La dynamique du site ne laisse pas beaucoup de place au développement de la végétation excepté tout à l'aval où des mousses et lichen particuliers ont trouvé refuge. Le site offre par contre un habitat propice aux marmottes et à la petite faune.	0,5
Site protégé	Fait partie de l'inventaire IFP "Haut Val de Bagnes" et de la réserve naturelle du même nom mais il n'est pas directement protégé.	0,25
<b>Valeur écologique</b>	<b>Sa valeur écologique est moyenne.</b>	<b>0,38</b>

<b>Valeur esthétique</b>		
Points de vue	Il se situe dans un endroit assez reculé mais peut être observé de loin et depuis un grand nombre de points de vue. Des chemins passent tant au pied qu'au sommet du site.	0,75
Contraste, développement vertical et structuration de l'espace	Le site occupe l'ensemble d'un vallon sur près de 500 mètres et une bande de cornieule ocre permet de le localiser aisément. Pour le reste les contrastes sont très faibles et le site assez mal lisible dans le paysage.	0,5
<b>Valeur esthétique</b>	<b>Sa valeur esthétique est assez bonne.</b>	<b>0,63</b>

<b>Valeur culturelle</b>		
Importance religieuse	Aucune importance	0
Importance historique	Aucune importance	0
Importance littéraire et artistique	Aucune importance	0
Importance géohistorique	Aucune importance	0
<b>Valeur culturelle</b>	<b>Sa valeur culturelle est nulle</b>	<b>0</b>

<b>Valeur économique</b>		
Produits économiques	Aucun	0
<b>Valeur économique</b>	<b>A valeur économique est nulle</b>	<b>0</b>

<b>Synthèse</b>	
Valeur globale	Avec une valeur scientifique très élevée, ce site a un grand intérêt du point de vue de la géomorphologie et de l'étude des environnements périglaciaires. Hormis ce côté scientifique et un développement assez imposant, ce site n'est pas très intéressant. Sa valeur globale est moyenne.
Valeur éducative	Il permet d'observer une "triple forme" en un même lieu et d'observer les différences morphologiques entre trois générations de formes périglaciaires des plus représentatives. Il est par contre situé dans un lieu assez reculé et dont l'accès demande pas mal d'efforts. Sa valeur éducative est intéressante.
Atteintes	Aucune
Mesures de gestion / valorisation	Ce site pourrait servir à illustrer les différences morphologiques dans le cadre d'un projet de vulgarisation et de valorisation des recherches scientifiques menées par l'IGUL autour des environnements périglaciaires.

## **Références**

Références bibliographiques : DELALOYE, R. & MORAND, S. (1997).

Auteur : Mathieu Genoud, avril 2008.

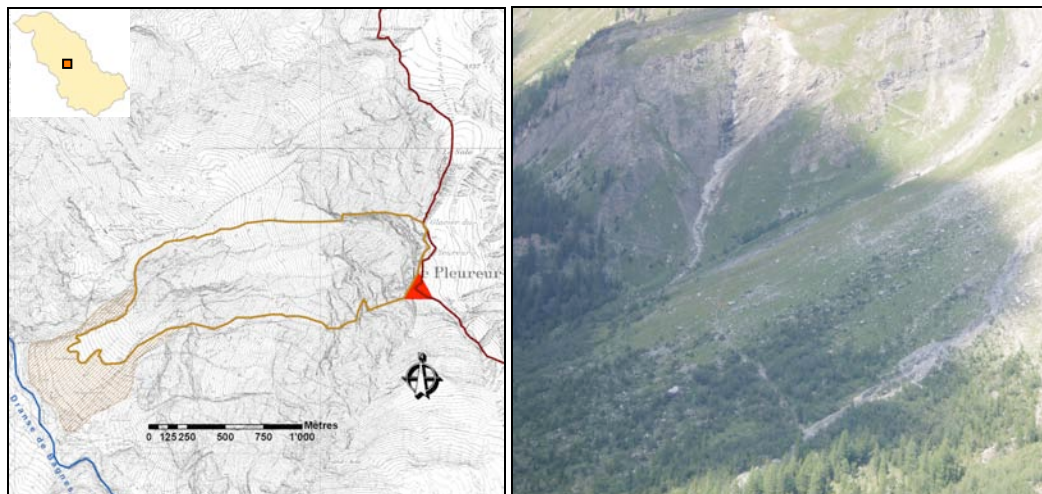
## BAGgra005

### N° 30 Cône d'avalanche de Madzeria

Tsé Brutsi

<b>Coordonnées</b> : 593400 / 96200	<b>Altitude min.</b> : 1745*	<b>Altitude max.</b> : 3690
<b>Type</b> : POL.	<b>Surface</b> : 910'000 m <sup>2</sup>	<b>Propriété</b> : PUB.

\* Altitude minimale de l'influence des avalanches.



Etendue de la dynamique avalancheuse (trait brun) jusque sur le cône de déjection (hachuré).

Détails de l'influence des avalanches sur la répartition de la végétation sur le cône de déjection (M. Genoud).

## Description

Grand cône de déjection du Torrent du Merdenson dans le fond du Val de Bagnes sur lequel se superpose une activité avalancheuse qui influence la morphologie du cône. Ce dernier est érodé à sa base par la Dranse de Bagnes et parcouru par la route qui monte à Mauvoisin. En remontant le cône depuis celle-ci, une jeune forêt de mélèzes et d'épicéas s'étale sur une bande de 30 à 40 mètres de large. Sa limite supérieure est contrôlée par la dynamique avalancheuse du cône qui lui donne une forme en arc de cercle concave vers le bas marquant la limite de l'influence morphologique des avalanches. Cette dernière semble plus importante sur la partie Est du cône où la végétation remonte moins haut sur le cône. Des débris rocheux sont déposés chaotiquement sur l'ensemble de cette surface où pousse une pelouse alpine. Sur les marges, l'activité gravitaire est limitée par les chenaux du torrent du Merdenson à l'Ouest et celui d'un torrent temporaire à l'Est. Ces deux chenaux sont le siège de laves torrentielles qui les érodent mais qui déposent aussi de grandes quantités de matériel meuble. Dans la zone de départ des avalanches, les parois rocheuses sont fortement affectées par l'ébouilisation. Les blocs décimétriques à métriques se déposent en voile d'ébouilés sur la partie sommitale du cône et sont en partie remobilisés par les laves torrentielles. On peut donc parler aujourd'hui d'un cône mixte, d'abord c'est le cône de déjection du torrent du Merdenson mais aussi un cône d'ébouilés toujours actif dans sa partie sommitale sur lesquels se superpose une activité avalancheuse.

## Morphogenèse

Nous nous attarderons ici à décrire l'influence des avalanches sur la morphologie et la morphogenèse de ce cône mixte. Une avalanche est une brusque descente en masse de la neige se déclenchant sur des versants dont la pente est au minimum de 20°. Elle constitue l'aspect le plus spectaculaire et visible de l'érosion mécanique exercée par la neige en milieu montagnard. L'abondance des débris dépend du type d'avalanche qui commande la puissance d'arrachement et de transport du processus. Les avalanches de poudreuses, neige froide et sèche, glissent en minces nappes sur de la neige durcie et sont sans action sur le soubassement rocheux. Le souffle provoqué par le mouvement peut, lui, avoir une incidence sur la végétation et emporter des arbres. Il est probablement en partie responsable de la disposition géographique de la végétation sur le cône. Les avalanches de fond qui mobilisent une neige humide, dense et lourde en coulées épaisses peuvent arracher et transporter des débris du substratum rocheux. Ceux-ci, constitués à la fois de roches et de débris fins, s'accumulent de façon chaotique en pied de pente, en l'occurrence sur le cône mixte. Ce sont les débris rocheux que l'on trouve au-dessus de la limite de la forêt disposés aléatoirement sur l'ensemble de la surface herbeuse.

## Evaluation

### Valeur Scientifique

<b>Valeur scientifique</b>		
Intégrité	La forme globale est bien préservée mais quelque peu altérée sur ses marges par des coulées de laves torrentielles et au sommet par des éboulis mineurs.	0,75
Représentativité	Même si les avalanches sont un phénomène fréquent, les cônes d'avalanches le sont beaucoup moins.	0,25
Rareté	C'est le seul cône d'avalanche bien visible et qui atteint en plus le talweg de la vallée principale du Val de Bagnes.	1
Valeur paléogéographique	Sa valeur paléogéographique est nulle.	0
<b>Valeur Scientifique</b>	<b>Sa valeur scientifique est moyenne.</b>	<b>0,5</b>

### Valeurs Additionnelles

<b>Valeur écologique</b>		
Influence écologique	La dynamique avalancheuse influence fortement le type et la localisation de la végétation qui doit subir le souffle et l'accumulation tardive de la neige.	0,75
Site protégé	Fait partie de l'objet IFP "Haut Val de Bagnes" et de la réserve naturelle du Haut Val de Bagnes. Aucune protection spécifique ne lui est par contre appliquée.	0,25
<b>Valeur écologique</b>	<b>Sa valeur écologique est moyenne.</b>	<b>0,5</b>

<b>Valeur esthétique</b>		
Points de vue	La route menant à Mauvoisin passe au pied du cône mais d'ici la forme est difficilement remarquable. On peut bien l'apprécier en de nombreux endroits dès que l'on s'élève un peu, ce qui demande des efforts.	0,75
Contraste, développement vertical et structuration de l'espace	Le type et la localisation de la végétation soulignent bien la forme dans le paysage. Elle occupe une place relativement importante sur la rive droite de la Dranse de Bagnes.	0,75
<b>Valeur esthétique</b>	<b>Sa valeur esthétique est élevée.</b>	<b>0,75</b>

<b>Valeur culturelle</b>		
Importance religieuse	Aucune importance	0
Importance historique	Aucune importance	0
Importance littéraire et artistique	Aucune importance	0
Importance géohistorique	Aucune importance	0
<b>Valeur culturelle</b>	<b>Sa valeur culturelle est nulle</b>	<b>0</b>

<b>Valeur économique</b>		
Produits économiques	Aucun	0
<b>Valeur économique</b>	<b>A valeur économique est nulle</b>	<b>0</b>

<b>Synthèse</b>		
Valeur globale	Ce site représente, sous une forme rare un processus gravitaire majeur mais dont les valeurs sont généralement moyennes. Il est assez bien visible et lisible ce qui lui donne tout de même une valeur globale intéressante.	
Valeur éducative	D'accès relativement aisé et permettant d'apprécier les effets actuels des avalanches sur le paysage et notamment la végétation, ce site a une valeur éducative intéressante.	
Atteintes	Aucune	
Mesures de gestion / valorisation	Aucune	

## Références

Références bibliographiques : BÜRRI, M. ET AL. (1999).

Auteur : Mathieu Genoud, avril 2008.



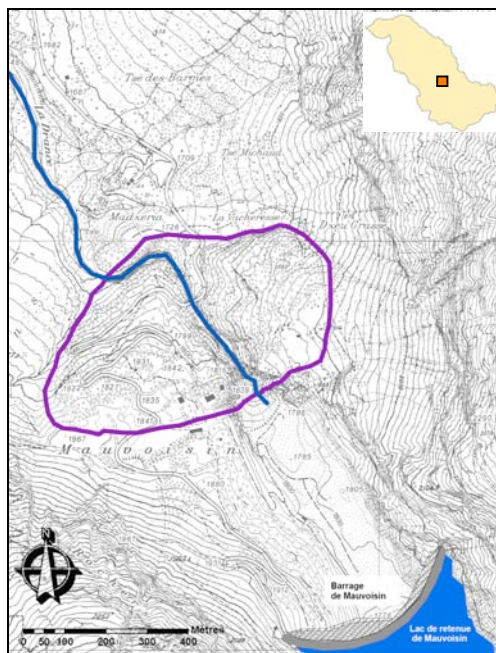


**BAGgla012**

**N° 31 Verrou de Mauvoisin**

Mauvoisin

<b>Coordonnées</b> : 592550 / 94800	<b>Altitude min.</b> : 1675	<b>Altitude max.</b> : 1914
<b>Type</b> : POL.	<b>Surface</b> : 260'000 m <sup>2</sup>	<b>Propriété</b> : PUB.



Verrou de Mauvoisin (violet) entaillé par la Dranse de Bagnes (bleu).



Haut : Forêt couvrant le verrou en aval du barrage.  
Bas : Gorges au centre du verrou depuis le barrage (M. Genoud).

## Description

Important verrou structural situé juste en aval de l'actuel barrage de Mauvoisin et sur lequel est bâti le hameau éponyme. L'Hôtel de Mauvoisin, construit en 1862, est aujourd'hui le plus ancien de la commune alors que la Chapelle de Mauvoisin est une ancienne tour de vigie des seigneurs de Quart du Val d'Aoste, transformée au XVIII<sup>e</sup> siècle.

C'est une grande barre rocheuse disposée perpendiculairement à l'axe de la vallée et dont les affleurements de surface portent des traces d'érosion glaciaire. La partie supérieure du verrou est en effet moutonnée et les affleurements rocheux sont couverts de stries glaciaires. Géologiquement, les roches qui le composent appartiennent à la Nappe du Tsaté, aux unités de Mauvoisin en amont et de Madzeria dans sa partie aval. Depuis le barrage, ce verrou est le premier d'une série de ressauts qui structurent la vallée principale jusqu'au village de Lourtier. Haut de près de 250 mètres, il ferme morphologiquement la vallée principale et cache une bonne partie du barrage. Il est couvert d'une forêt d'épicéa qui s'étend des falaises de la gorge au centre du verrou jusqu'aux versants de la vallée principale. Cette forêt souligne une zone structurale non affectée par des processus gravitaires qui sont confinés sur les versants extérieurs. La Dranse de Bagnes y a creusé un gorge profonde et encaissée enjambée par le vieux pont de Mauvoisin et celui de la route actuelle qui domine la rivière actuelle de plus de 20 mètres. D'abord relativement large, la gorge se resserre au niveau des ponts et reste très encaissée jusqu'au débouché de la Dranse.

## Morphogenèse

Un verrou glaciaire est une saillie rocheuse moutonnée par l'érosion glaciaire. Dans le cas présent il barre complètement l'auge de la vallée principale à l'exception de la gorge fluviale de la Dranse qui l'entaille en son centre. Il est souvent la marque morphologique de la présence de roches plus résistantes à l'érosion glaciaire. Un verrou est très souvent associé à un ombilic, surcreusement glaciaire situé juste en amont des affleurements formant le verrou (dans notre cas l'ombilic est aujourd'hui occupé par le lac de Mauvoisin). C'est une forme structurale typique de la morphologie des vallées glaciaires alpines et plus spécialement du Val de Bagnes. Ils sont souvent le siège de construction de barrages hydroélectriques qui s'appuient sur cette structure géologique stable et résistante.

Le poli glaciaire du verrou de Mauvoisin est consécutif à l'avancée du glacier de Bagnes. Il a probablement commencé à surcreuser l'ombilic et éroder le verrou durant le Würm (dernier maximum glaciaire alpin terminé il y a environ 20'000 ans). Durant le Tardiglaciaire, il semble qu'une langue de glace ait été présente jusqu'au Dryas récent (il y a 14'000 ans). Durant ce laps de temps, le flux de glace a érodé les affleurements rocheux et la Dranse de Bagnes a entaillé le verrou, d'abord comme torrent sous-glaciaire puis comme torrent glaciaire dont la dynamique continue d'affecter les gorges aujourd'hui. Durant l'Holocène (les 10'250 dernières années) il est difficile de connaître l'étendue des glaciers et de savoir si le verrou de Mauvoisin était encore en contact avec une langue glaciaire. Il est probable que ça n'ait pas été le cas, l'Holocène ayant débuté par un réchauffement marqué et les températures par la suite ne sont jamais redescendues à des niveaux équivalents à ceux des avancées glaciaires précédentes.

## Evaluation

### Valeur Scientifique

<b>Valeur scientifique</b>		
Intégrité	La forme générale est bien conservée mais la forêt qui l'a recolonisé masque une bonne partie de l'ensemble.	0,75
Représentativité	C'est le premier d'une succession de verrous sur le cours de la Dranse de Bagnes. La plupart des lacs sont limités par de telles formes que l'on retrouve en aval de la plupart des glaciers actuels également.	1
Rareté	Sa particularité réside surtout dans son imposante taille mais c'est une forme très fréquente.	0,25
Valeur paléogéographique	Il permet d'attester de l'érosion glaciaire de la vallée principale de Bagnes mais ne nous renseigne que très peu sur l'histoire du climat et de la Terre.	0,25
<b>Valeur Scientifique</b>	<b>Sa valeur scientifique est bonne.</b>	<b>0,63</b>

### Valeurs Additionnelles

<b>Valeur écologique</b>		
Influence écologique	Il a permis le maintien d'une forêt d'épicéas et de mélèzes mais ne joue pas un rôle écologique majeur.	0,25
Site protégé	Fait partie de l'objet IFP "Haut Val de Bagnes" et de la réserve naturelle du Haut Val de Bagnes. Aucune protection spécifique ne lui est par contre appliquée.	0,25
<b>Valeur écologique</b>	<b>Sa valeur écologique est assez faible.</b>	<b>0,25</b>

<b>Valeur esthétique</b>		
Points de vue	Il est parcouru par les lacets terminaux de la route de Mauvoisin et on peut l'apprécier de très nombreux points de vue même lointains.	1
Contraste, développement vertical et structuration de l'espace	Il barre visuellement le fond du Val de Bagnes en amont du barrage et depuis les ponts qui le traversent ou depuis le barrage il est assez impressionnant.	0,75
<b>Valeur esthétique</b>	<b>Sa valeur esthétique est élevée</b>	<b>0,88</b>

<b>Valeur culturelle</b>		
Importance religieuse	Il a fait l'objet de processions après diverses débâcles glaciaires et une croix y a été plantée au sommet.	0,5
Importance historique	Il est souvent cité dans l'histoire de la débâcle du Giétroz et était le dernier lieu de repos pour les premiers voyageurs qui parcouraient le Val de Bagnes depuis le Valais central.	0,5
Importance littéraire et artistique	Aucune importance	0
Importance géohistorique	Aucune importance	0
<b>Valeur culturelle</b>	<b>Sa valeur culturelle est plutôt faible.</b>	<b>0,25</b>

<b>Valeur économique</b>		
Produits économiques	Il est le lieu de construction de l'hôtel de Mauvoisin qui a profité de cet escarpement surélevé et poli par les glaciers pour s'installer dans un endroit abrité facilitant la construction.	0,5
<b>Valeur économique</b>	<b>Sa valeur économique est moyenne.</b>	<b>0,5</b>

<b>Synthèse</b>		
Valeur globale	Sa valeur scientifique est bonne notamment parce qu'il est une des formes les plus représentatives de la géomorphologie glaciaire de la vallée. Il est un bon exemple de l'exploitation humaine des particularités géomorphologiques du lieu. Sa valeur globale est bonne.	
Valeur éducative	Bon exemple accessible d'une forme typique dans la formation des vallées glaciaires alpines, il permet aussi d'apprécier le travail de l'érosion fluviale des torrents sous glaciaires et aujourd'hui paraglaciales sur la roche en place et donc la combinaison de processus géomorphologiques sur le modelé du paysage. Sa valeur éducative est élevée.	
Atteintes	Aucune.	
Mesures de gestion / valorisation	Ce site sera utilisé pour illustrer l'importance des glaciers dans le modelé du paysage du Val de Bagnes dans le contexte de projet de valorisation des géomorphosites locaux.	

## Références

Références bibliographiques: BÜRRI, M. ET AL. (1999); COQUE, R. (2006) ; SCHNEEBELI, W. & RÖTHLISBERGER, F. (1976) ; WERNER, P. (2001).

Auteur: Mathieu Genoud, avril 2008.

**BAGgla013**

## **N° 32 Système glaciaire de Corbassière**

Corbassière

<b>Coordonnées</b> : 589400 / 91350	<b>Altitude min.</b> : 1590	<b>Altitude max.</b> : 4314
<b>Type</b> : POL.	<b>Surface</b> : 2'873'0000 m <sup>2</sup>	<b>Propriété</b> : PUB.



Bassin versant de Corbassière (violet) avec les principaux glaciers (turquoise) et la zone alluviale d'importance nationale (bleu-gris). Zone alluviale partie avale (gauche) et amont (droite) (M. Genoud).

### **Description**

Le plus grand site de l'inventaire et probablement le plus spectaculaire et esthétique. Il comprend la grande majorité des formes glaciaires, périglaciaires, gravitaires et fluviatiles caractérisant un environnement alpin. Il pourrait faire l'objet d'une étude approfondie à lui tout seul et servir de site exemplaire dans des projets d'éducation à l'environnement en milieu alpin ou de géotourisme.

La limite du site correspond au bassin versant du glacier de Corbassière dans le massif du Grand-Combin. Ce dernier est l'un des plus grand massif montagneux du Valais et des Alpes. Il culmine à 4314 mètres d'altitude (point le plus élevé du Val de Bagnes) au Combin de Grafeneire. Un glacier de calotte occupe la partie la plus élevée du massif sur le Plateau des Maisons Blanches. Il évolue en un glacier de vallée, sous forme d'une vaste langue glaciaire qui occupe la majeure partie du paysage de la partie amont du site. Elle est également alimentée par le glacier de cirque du Grand-Combin dans le versant Nord des Mulets de la Tsessette. Une superbe cascade de séracs au centre de la langue de glace marque la séparation entre les premiers contreforts du Grand-Combin en amont et la partie plus plane de la vallée de Corbassière en aval. La partie terminale du glacier de Corbassière est un glacier couvert qui se termine aujourd'hui en amont d'un grand verrou structural moutonné. Celui-ci est entaillée en son centre par la Dyure de Corbassière qui forme en aval une plaine alluviale dans le fond d'une auge glaciaire.

La plaine alluviale se développe ensuite avec une végétation de pelouse alpine parsemée de jeunes résineux. La Dyure de Corbassière s'écoule dans un chenal principal qui méandre à l'intérieur d'un lit mineur et majeur comblé de blocs d'origine morainique. La plaine alluviale (ainsi qu'une bonne partie de ce site) fait partie de la zone alluviale d'importance nationale qui s'étend jusqu'à l'altitude la plus basse en Valais. Elle est délimitée par un imposant vallum morainique historique dans sa partie amont.

Le cordon historique gauche est visible à partir du glacier des Follats et peut se suivre jusqu'à un affleurement moutonné à l'aval du verrou central. Il est relativement régulier et bien lisible sauf dans cette dernière partie où il est affecté par des laves torrentielles et des éboulis. Il est donc rafraîchi régulièrement et moins végétalisé que dans sa partie terminale mais constitue bien un seul et même cordon morainique. Le cordon droite est beaucoup plus complexe. Visible à partir du pied du Tavé de Chasseur, il est subdivisé en 3 crêtes principales superposées de l'extérieur vers l'intérieur en plus de la moraine latérale actuelle accolée au glacier. Le cordon supérieur est celui qui se prolonge le plus loin en aval. La cabane de Panossière est construite sur un replat au sommet de cette moraine. Au-dessous de la cabane, le cordon se subdivise à nouveau. Les crêtes extérieures sont totalement végétalisées alors que la crête la plus interne, qui repose sur l'ensemble est minérale et composée de blocs hétérométriques. Quelques lacs d'eau de fonte occupent des dépressions à l'extérieur des cordons morainiques à cet endroit. Au lieu-dit de Plan Goli, un marais alimenté par les eaux issues du complexe de glaciers rocheux des Otanes occupe l'espace plat entre la moraine Tardiglaciaire et la moraine historique. D'importants mouvements de fluage du matériel meuble qui compose cette dernière déstructurent le cordon à cet endroit. Il se prolonge en aval du verrou central principal et évolue en moraine latéro-frontale au pied de ce dernier.

Le site comprend aussi les sommets du Combin de Corbassière (3715m) et du Petit-Combin (3672). Le glacier de calotte des Follats descend en deux langues glaciaires suspendues sur les versants Nord-Est de ces sommets. La langue Sud est encore coalescente au glacier de Corbassière alors que la langue du Nord n'atteint que la moraine latérale gauche de la langue principale. Il y a déposé une moraine frontale bien marquée lors de son avancée historique du XIX<sup>e</sup> siècle. Il semble qu'un glacier rocheux remobilise ces matériaux meubles à l'intérieur du vallum de cette langue glaciaire suspendue.

La beauté de ses paysages et l'aspect grandiose du massif des Combins lui valent le surnom "d'Himalaya valaisan" dans le milieu de l'alpinisme.

## **Morphogenèse**

L'histoire de ce site est essentiellement liée à celle des glaciations qu'ont connues les Alpes après leur orogénèse. D'un point de vue géologique, nous nous trouvons au contact entre la Nappe du Mont-Fort à l'Est et celle du Tsaté à l'Ouest. Le contact passe sur la crête de sommet du Grand-Combin et suit la langue glaciaire de Corbassière jusqu'à la Becca de la Lia. Ce site est donc le siège de l'empilement des nappes penniques moyennes sur le pennique supérieur, soit de la plaque briançonnaise sur le prisme d'accrétion piémontais. Une fois le cadre géologique fixé, l'érosion a sculpté les premiers reliefs dès leur apparition. Durant le Quaternaire, les glaciers, et leurs diverses avancées, ont donné la forme au relief que nous connaissons aujourd'hui. L'action du gel-dégel sur (et dans) les parois rocheuses a également contribué à éroder la roche en place et à fournir du matériel meuble mobilisable par les glaciers.

Ces derniers les ont déposés sous forme de moraine dont la principale forme sur ce site sont les moraines latérales. Formes construites sur les flancs du glacier, ce sont des cordons constitués de matériel hétérométrique non trié qui marquent l'étendue latérale de la langue glaciaire au moment du dépôt. Sur ce site, nous pouvons apprécier les différentes générations de moraines sur les marges de l'actuelle langue glaciaire. Les plus externes ont été construites durant le Dryas récent (il y'a environ 14'000 ans). On les retrouve surtout en rive droite du glacier sous forme de grandes buttes gazonnées. Plus proche de la langue actuelle, les moraines des stades "historiques" (BÜRRI 1974) marquent un vallum bien construit. La dynamique de déposition est complexe et les divers cordons se chevauchent et se superposent en rive droite entre les dépôts les plus en amont et la région sous la cabane de Panossière.

Des paléosols ont permis de dater les dépôts et de reconstituer les avancées et retraits du glacier (SCHNEEBELI, W. & RÖTHLISBERGER, F. 1976). Il semble que les crêtes soient déposées en âge décroissant de l'extérieur vers l'intérieur du vallum. Selon ce modèle de déposition, le glacier était plus large mais de hauteur relativement identique lors du dépôt des 3 cordons extérieurs. Puis lors des dernières avancées, la langue, plus étroite mais plus élevée, a déposé une moraine principale qui se superpose aux cordons extérieurs. En aval, la complexité diminue et seul ce cordon principal est bien construit.

Les processus périglaciaires sont aussi responsables de la formation du complexe de glaciers rocheux des Otanes (voir ce site, BAGper005, pour les détails). Plusieurs dynamiques fluviales sont également à l'origine des formes de ce site. C'est le cas du marais de Plan Goli qui occupe un petit ombilic ou de la partie aval de la zone alluviale dont la morphologie est commandée par la dynamique d'érosion et de sédimentation de la Dyure de Corbassière.

## **Evaluation**

### **Valeur Scientifique**

<b><i>Valeur scientifique</i></b>		
Intégrité	Les formes et processus géomorphologiques à l'origine de ce site sont très bien préservés.	1
Représentativité	Il représente très bien les diverses vallées glaciaires du fond du Val de Bagnes ainsi que la plupart des formes et processus géomorphologiques des environnements alpins.	1
Rareté	Système glaciaire complet dont la particularité est de pouvoir apprécier le développement de tout l'appareil géomorphologique de la région et qui comprend le point culminant du terrain.	1
Valeur paléogéographique	De par la diversité des formes et des processus mais aussi de leurs âges, on peut apprendre beaucoup sur l'histoire de la Terre et du climat sur ce site.	1
<b><i>Valeur Scientifique</i></b>	<b><i>Sa valeur scientifique est maximale.</i></b>	<b><i>1</i></b>

### **Valeurs Additionnelles**

<b><i>Valeur écologique</i></b>		
Influence écologique	Une multitude de biotopes se développent dans la mosaïque d'environnements étalés entre le milieu glaciaire et la plaine alluviale à l'aval.	1
Site protégé	Il se situe sur le territoire de la zone protégée du Haut Val de Bagnes et de l'IFP #1703 et une bonne partie du site est inventorié comme marge proglaciaire d'importance nationale.	1
<b><i>Valeur écologique</i></b>	<b><i>Sa valeur écologique est maximale.</i></b>	<b><i>1</i></b>

<b><i>Valeur esthétique</i></b>		
Points de vue	Le site le plus spectaculaire du terrain d'étude. Même si l'entier du site n'est pas évident à saisir, on le voit de nombreux points de vue sous un grand nombre d'angles de vue.	1
Contraste, développement vertical et structuration de l'espace	Culminant à plus de 4000 mètres d'altitude, son développement vertical est imposant. Les contrastes de formes et de couleurs sont importants entre la partie aval et amont du site.	1
<b><i>Valeur esthétique</i></b>	<b><i>Sa valeur esthétique est maximale.</i></b>	<b><i>1</i></b>

<b>Valeur culturelle</b>		
Importance religieuse	Aucune importance	0
Importance historique	Il a été le lieu de construction d'une des plus vieilles cabanes alpines de la région et un haut lieu de l'alpinisme.	0,75
Importance littéraire et artistique	Il est resté à l'écart des œuvres artistiques et littéraires du passé. Il est par contre aujourd'hui l'une des icônes les plus photographiées par les touristes et les plus utilisées dans le marketing régional.	0,5
Importance géohistorique	Il a permis d'établir une partie de l'histoire glaciaire de la région mais n'est pas majeur dans le développement des géosciences.	0,25
<b>Valeur culturelle</b>	<b>Sa valeur culturelle est assez moyenne.</b>	<b>0,38</b>

<b>Valeur économique</b>		
Produits économiques	La cabane de Panossière attire un grand nombre de touristes séduits par l'esthétique du site et le fait de se trouver au pied du point culminant de la région que certains tentent de gravir.	0,5
<b>Valeur économique</b>	<b>Sa valeur économique est moyenne.</b>	<b>0,5</b>

<b>Synthèse</b>	
Valeur globale	Un site d'une très grande valeur tant du point de vue scientifique, qu'esthétique ou écologique. Sa valeur globale est très importante.
Valeur éducative	Il permet d'apprécier une très grande géodiversité ainsi que l'un des plus beaux sommets de la région. C'est un condensé de vallée alpine qui peut servir à de nombreuses illustrations et explications sur l'histoire, l'évolution et la dynamique des environnements alpins. Il faut toutefois ne pas avoir peur de l'effort pour s'y rendre si l'on veut l'étudier dans le détail. Sa valeur éducative est importante.
Atteintes	Aucune
Mesures de gestion / valorisation	<p>Une bonne partie du site est protégée par l'inventaire des zones alluviales d'importance nationale et d'une moindre mesure par son classement en tant qu'IFP.</p> <p>Ce site sera utilisé pour un projet de valorisation des paysages glaciaires du Val de Bagnes. Il servira à illustrer ce à quoi pouvait ressembler le Val de Bagnes par le passé à des échelles spatiales et temporelles différentes.</p>

## Références

Références bibliographiques : BÜRRI, M. (1974) ; BÜRRI, M. ET AL. (1999) ; COQUE, R. (2006) ; OFEFP (1991c) ; SCHNEEBELI, W. & RÖTHLISBERGER, F. (1976) ; WERNER, P. (2001).

Auteur : Mathieu Genoud, avril 2008.

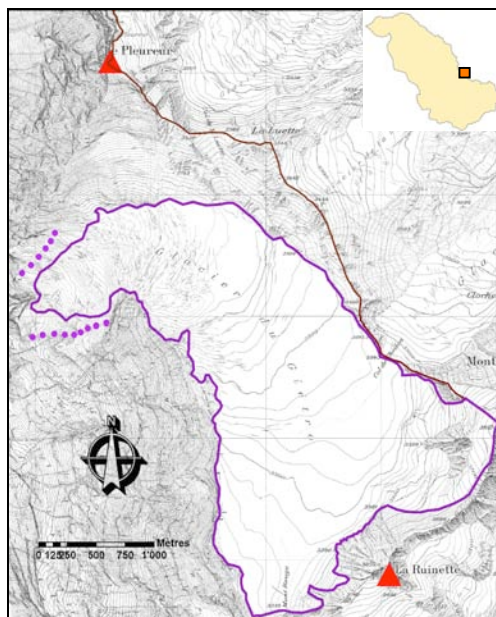


**BAGgla014**

**N° 33 Glacier du Giétroz**

Glacier du Giétroz

<b>Coordonnées</b> : 596100 / 93800	<b>Altitude min.</b> : 2550	<b>Altitude max.</b> : 3829
<b>Type</b> : POL.	<b>Surface</b> : 590'0000 m <sup>2</sup>	<b>Propriété</b> : PUB.



Glacier du Giétroz (violet) et cordons morainiques historiques (points violets).



Glacier du Giétroz surplombant le barrage de Mauvoisin avec la Ruinette en arrière plan (M. Genoud).

**Description**

Le glacier du Giétroz prend naissance sur les pentes du cirque compris entre le Mont Blanc de Cheillon et la Ruinette sur la limite Est du Val de Bagnes. Sur la face Nord de cette dernière, les pentes sont très raides et le glacier atteint la crête. La limite inférieure du glacier de cirque correspond à peu près à la limite des Nappes du Tsaté (océan piémontais) et de la Dent-Blanche (Austroalpin). Le glacier s'étend ensuite en un grand plateau très plat d'orientation Nord le long du Mont Rouge du Giétroz. C'est un large glacier de vallée parcouru de quelques crevasses arquées et perpendiculaires à la langue. Leur nombre augmente sous le Pleureux, où débute la zone d'ablation, alors que le glacier tourne vers l'Ouest. Lorsque la langue atteint des pentes plus fortes au-dessus du lac de Mauvoisin, les crevasses évoluent en séracs et une imposante cascade de séracs domine la vallée. L'eau de fonte glaciaire forme une grande chute d'eau qui rejoint le lac environ 400 mètres en contrebas. Elle traverse d'abord des escarpements de roches moutonnées subverticaux d'une centaine de mètres de haut puis creuse une gorge dans des pentes moins importantes jusqu'au lac de Mauvoisin. Deux cordons morainiques latéraux forment un vallum qui nous indique l'étendue de la langue glaciaire lors de sa crue historique du début du XIXe siècle. Il sont bien construits et facilement reconnaissables sur le replat au-dessus des escarpements moutonnés de part et d'autre de la langue actuelle.

Ce glacier est tristement célèbre à cause de ses débâcles qui bouchèrent la Dranse de Bagnes et qui provoquèrent d'importants dégâts dans l'ensemble de la vallée. Le plus fameux de ces événements est celui de juin 1818. Il est resté gravé dans la mémoire collective et a laissé de nombreuses traces dans la vallée (voir la description du site BAGflu004). Il fit du Val de Bagnes le lieu de la naissance de la théorie glaciaire et de la glaciologie desquelles découlent aujourd'hui les questions sur les changements climatiques. Grâce, ou à cause de ce glacier, d'éminents scientifiques et de grands artistes vinrent étudier et dépeindre cette région.

### **Morphogenèse**

Pour qu'un glacier se constitue ou se maintienne, il faut que l'apport de neige excède ou équilibre la perte de glace due à la fonte, à la sublimation et au glissement de la masse d'eau gelée vers l'aval. Lorsque la température reste inférieure à 0°C, la neige qui tombe sur le sol s'accumule suivant la configuration du terrain, notamment à l'endroit où elle reste à l'abri du vent. Sous la pression de sa propre masse, la neige fraîche se tasse et se transforme en neige dure et granuleuse (névé), puis en glace d'abord bulleuse (bulles d'air emprisonnées dans la glace) d'un blanc opaque, et finalement celle-ci devient compacte et bleutée. Un glacier est composé d'une zone d'accumulation où le taux de transformation de neige en glace est supérieur à celui de la fonte de la glace, et d'une zone d'ablation où ces taux sont inversés. La partie sommitale du Giétroz est un glacier de cirque qui est un glacier qui occupe la totalité d'un cirque et ne le quittant pas ou très peu. L'accumulation progressive de glace l'a fait fluer par gravité vers l'aval où il a évolué en glacier de vallée dont la masse de glace allongée occupe toute la largeur de la vallée. Sa morphologie plane est due à la morphologie du soubassement rocheux fortement aplani. Les contraintes de frottements sur les bords du glacier (il flue plus vite en son centre et au milieu de la masse de glace) expliquent la présence des crevasses. La partie aval de la langue est un glacier suspendu où les crevasses ont évolué en séracs par augmentation de la fracturation de la glace. Ce phénomène est dû à l'augmentation brusque de la pente au-dessus du lac de Mauvoisin. Elle reflète le dépassement du seuil de plasticité de la glace qui se fracture dans tous les sens. Ce sont les chutes de tels séracs qui ont créé un glacier régénéré au pied des parois et qui a bloqué le cours de la Dranse de Bagnes. La rupture de ce barrage de glace est à l'origine des débâcles glaciaires que connut la vallée.

### **Evaluation**

#### **Valeur Scientifique**

<b>Valeur scientifique</b>		
Intégrité	Le glacier, en net recul, a préservé l'intégrité de sa forme.	1
Représentativité	Il est très représentatif de la géomorphologie glaciaire actuelle de la région.	1
Rareté	Il est plutôt rare de trouver un glacier de vallée qui évolue en glacier suspendu, il en est un parfait exemple.	0,75
Valeur paléogéographique	Il a joué un rôle majeur dans le déclenchement des sciences portant sur l'évolution de l'histoire de la Terre et du climat.	1
<b>Valeur Scientifique</b>	<b>Sa valeur scientifique est quasi maximale.</b>	<b>0,98</b>

## Valeurs Additionnelles

<b>Valeur écologique</b>		
Influence écologique	Il n'a pas de réelle influence écologique.	0
Site protégé	Il est situé sur le territoire de la réserve naturelle du Haut Val de Bagnes et de l'IFP #1703 mais n'est pas protégé directement.	0,25
<b>Valeur écologique</b>	<b>Sa valeur écologique est assez faible.</b>	<b>0,13</b>

<b>Valeur esthétique</b>		
Points de vue	On peut l'observer d'un grand nombre de points de vue tout autour du lac de Mauvoisin qui est facilement accessible.	1
Contraste, développement vertical et structuration de l'espace	La cascade de séracs qui domine le lac et la cascade d'eau en font un marqueur fort du paysage. La blancheur de la glace contraste fortement avec le milieu minéral qui l'entoure.	1
<b>Valeur esthétique</b>	<b>Sa valeur esthétique est maximale.</b>	<b>1</b>

<b>Valeur culturelle</b>		
Importance religieuse	Plusieurs processions ont été organisées par le passé au pied du glacier à la suite des débâcles qu'il provoquait.	0,75
Importance historique	Il a écrit l'une des pages les plus célèbres de l'histoire du Val de Bagnes et a contribué à y amener des artistes et des scientifiques de renommée internationale.	1
Importance littéraire et artistique	Un livre est édité sur la débâcle de ce glacier en juin 1818. Il a été peint à maintes reprises par des artistes comme H.C. Escher de la Linth, Th. Steinlen, J.P. Lamy ou M-T Bourrit. P-S. Bridel ou H. Gilliéron en feront une description précise. Les travaux relatifs à la débâcle de 1818 et à ses conséquences ont également fait l'objet de publications notamment par Henri Dufour. Il inspira les travaux sur la glaciologie de I. Venetz et L. Agassiz.	1
Importance géohistorique	Il a permis de développer la glaciologie et est un précurseur des réflexions sur les variations climatiques et le changement climatique.	1
<b>Valeur culturelle</b>	<b>Il a permis de développer la glaciologie et est un des déclencheurs des réflexions sur les variations climatiques et le changement climatique.</b>	<b>0,94</b>

<b>Valeur économique</b>		
Produits économiques	Un musée dédié à J.-P. Perraudin est directement lié à ce glacier ainsi qu'un livre qui retrace l'importance de la débâcle de 1818. Aucun produit économique n'est directement tiré sur le site en lui-même.	0,75
<b>Valeur économique</b>	<b>Sa valeur économique est assez élevée.</b>	<b>0,75</b>

<b>Synthèse</b>	
Valeur globale	Ce site d'une valeur scientifique élevée est le géomorphosite le plus célèbre de la région. Il fait partie de l'histoire et du patrimoine de la vallée et est pour cela un site d'une grande importance.
Valeur éducative	Encore bien visible et d'accès aisé, c'est un site majeur pour décrire l'importance de l'histoire glaciaire dans l'histoire de la société de l'ensemble de la vallée. Sa valeur éducative est par conséquent très grande.
Atteintes	Avec le réchauffement climatique, il est fort probable que le glacier se retire et que sa partie suspendue disparaisse. Il perdrait alors en lisibilité dans le paysage.
Mesures de gestion / valorisation	Un livre et un musée mettent en valeur l'importance de ce glacier dans l'histoire locale.  Ce site sera le point d'orgue d'un projet de valorisation de l'histoire et de l'impact de la débâcle de 1818 sur la société bagnarde mais également sur les sciences de la Terre.

## **Références**

Références bibliographiques : BÜRRI, M. (1974) ; Maison Perraudin (visitée en août 2007) ; MUSÉE DE BAGNES (1988) ; SCHNEEBELI, W. & RÖTHLISBERGER, F. (1976) ; ZRYD, A. (2001).

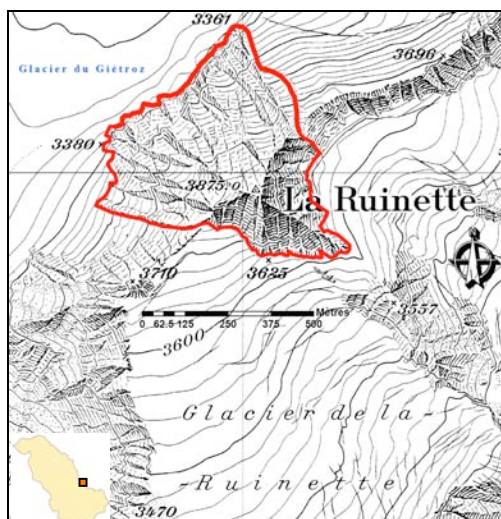
Auteur : Mathieu Genoud, avril 2008.

**BAGstr003**

**N° 34 La Ruinette**

La Ruinette

<b>Coordonnées</b> : 597037 / 91950	<b>Altitude min.</b> : 3875	<b>Altitude max.</b> : 3875
<b>Type</b> : POL.	<b>Surface</b> : 260'000 m <sup>2</sup>	<b>Propriété</b> : PUB.



Limite des escarpements formant la pyramide de La Ruinette (en rouge).



La Ruinette (au centre) depuis le village du Châble (M. Genoud).

### Description

La Ruinette est un escarpement rocheux pyramidal qui constitue le deuxième plus hauts sommet de la région (après le Grand Combin). De part sa position et son altitude, elle constitue la plus imposante figure de la barrière austroalpine qui « ferme » visuellement le fond Sud Sud-Est du Val de Bagnes. Sa forme est caractéristiques des sommets austroalpins valaisans. La pyramide sommitale à quatre faces semble avoir été taillée « à l'égyptienne » dans les gneiss d'Arolla (orthogneiss metagranitique). Ceux-ci reposent sur des métagranodiorites eux-mêmes surmontant des métadiorites et métagabbros et forment ensemble la Série d'Arolla qui correspond au socle cristallin de la Nappe de la Dent Blanche. La face Nord de la Ruinette, parois rocheuses subverticales de près de 500m, fait face au Val de Bagnes. A son pied prend naissance le glacier du Giétroz. Les trois autres faces sont moins vertigineuses car occupées par le glacier de cirque de la Ruinette dès 3700m d'altitude. Ce sommet se trouve au centre de deux imposantes arrêtes orientées Sud-Ouest Nord-Est dont le point le plus bas est le Col du Mont Rouge sur l'arrête Ouest à 3328m d'altitude ! Ce col correspond au contact entre la Nappe de la Dent Blanche (Austroalpin) à l'Est et celle du Tsaté (Pennique) à l'Ouest. L'arrête Est relie la Ruinette au Mont-Blanc de Cheillon autre sommet austroalpin majeur sur la bordure Est de notre terrain d'étude. Au Sud de cette arrête s'écoule le glacier de la Serpentine qui rejoint le glacier du Brenay sous la Ruinette.

La Ruinette a servi de point de triangulation lors de l'élaboration des cartes topographiques suisses. Sa première ascension est attribuée à Whympfer, Christian Almer et Franz Biner le 5 juillet 1865 soit huit jours avant que l'anglais ne gravisse pour la première fois le Cervin. Elle est aujourd'hui un haut lieu de l'alpinisme dans les Alpes valaisannes et un attrait majeur du Haut Val de Bagnes pour les amateurs de haute montagne. Trois itinéraires de haute montagne y mènent par la face Sud depuis la cabane de Chanrion.

## Morphogenèse

Pour comprendre la formation de la Ruinette, il faut remonter au début de l'Ere Secondaire, à la période du Trias il y a environ 230 millions d'années. A cette époque, le super-continent de la Pangée qui regroupe l'ensemble des terres immergées du globe se déchire en deux continents : la Laurasia au Nord et le Gondwana au Sud. Il y a 180 millions d'années, au cours du Jurassique, un océan s'ouvre alors progressivement entre ces deux nouveaux continents : l'océan Thétys (aussi appelé océan Piémontais). Il sera suivi par l'ouverture de l'océan Atlantique qui vont s'élargir ensemble pendant près de 80 millions d'années. Il y a quelques 100 millions d'années, une petite partie du Gondwana, l'Apulie, va alors se désolidariser de la future Afrique et se rapprocher de la plaque européenne. C'est de ce microcontinent d'origine « africaine » que sont issues les roches formant la future Ruinette. Un nouvel épisode tectonique de 40 millions d'années débute alors : la subduction de l'océan piémontais sous l'Apulie. A la fin de l'Ere Secondaire et au début du Tertiaire, il y a environ 60 millions d'années, les restes de l'océan piémontais ont formé un prisme d'accrétion (auquel appartient la Nappe du Tsaté). L'Apulie va alors chevaucher ce prisme et entrer en contact avec la plaque européenne, c'est l'amorce de l'orogénèse alpine qui débute il y a environ 40 millions d'années.

Ainsi, au terme de nombreux déplacements, déformations, plissements et superpositions, les montagnes apparaissent alors il y a environ 25 à 20 millions d'années. La Nappe de la Dent Blanche surmonte les Nappes pennines. Etant au sommet de l'édifice alpin elle est fortement attaquée par l'érosion. Au final il n'en reste aujourd'hui plus qu'un « radeau », appelé « klippe » en géologie, dont sont composés les principaux « 4000 » alpins : Dent Blanche, Cervin et La Ruinette par exemple. Diverses glaciations ont jalonné le Quaternaire, depuis 2 millions d'années, et terminés de sculpter les reliefs alpins avec le concours de l'action du gel-dégel. La Ruinette, comme la plupart des sommets austroalpins forme ainsi aujourd'hui des horns, sommets pyramidaux, dominants la chaîne alpine valaisanne. Ils sont d'importants témoins de l'histoire de la Terre qui ont enregistré en eux l'ensemble de la combinaison de cette histoire de plusieurs millions d'années.

## Evaluation

### Valeur Scientifique

<b>Valeur scientifique</b>		
Intégrité	La forme du sommet est totalement préservée.	1
Représentativité	Ce sommet est très représentatif de la géodiversité structurale du terrain.	1
Rareté	Il n'est pas rare de trouver d'autres sommets austroalpins. Celui-ci est tout de même le 2ème plus élevé de la région.	0,5
Valeur paléogéographique	Il est le témoin de la collision entre les plaques européennes et africaines, dont il est un représentant, pendant l'orogénèse alpine qu'il permet de mieux comprendre. C'est donc un site d'importance pour l'histoire de la Terre.	1
<b>Valeur Scientifique</b>	<b>Sa valeur scientifique est très élevée.</b>	<b>0,88</b>

## Valeurs Additionnelles

<b>Valeur écologique</b>		
Influence écologique	Il n'est le lieu d'aucun biotope ou habitat pour la faune et la flore locale.	0
Site protégé	Il est situé sur le territoire de la réserve naturelle du Haut Val de Bagnes et de l'IFP #1703 mais n'est pas protégé directement.	0,25
<b>Valeur écologique</b>	<b>Sa valeur écologique est faible.</b>	<b>0,13</b>

<b>Valeur esthétique</b>		
Points de vue	Il ferme visuellement et structurellement le fond du Val de Bagnes et on le distingue dès l'entrée du Val de Bagnes depuis le fond de la vallée principale et depuis de très nombreux autres lieux.	1
Contraste, développement vertical et structuration de l'espace	Avec ses 3875 mètres d'altitude et ses parois verticales de plusieurs centaines de mètres, il a une structure très imposante. C'est souvent un sommet enneigés alors que les crêtes qui l'entourent ne le sont pas ce qui lui procure un bon contraste visuel.	1
<b>Valeur esthétique</b>	<b>Sa valeur esthétique est maximale.</b>	<b>1</b>

<b>Valeur culturelle</b>		
Importance religieuse	Aucune importance	0
Importance historique	Ce sommet a servi de test à Whymper et son équipe en 1865 8 jours avant la première ascension du Cervin. Lors de l'établissement des cartes topographiques Suisse, on s'est servi de La Ruinette comme point de triangulation.	0,75
Importance littéraire et artistique	De part sa position et sa morphologie, il apparaît sur beaucoup de dessins et de peintures montrant le Val de Bagnes dans son ensemble mais ne fait pas l'objet de travaux pour lui-même.	0,25
Importance géohistorique	Avec d'autres sommets austroalpins, il a permis de comprendre une partie de la dynamique de l'orogénèse alpine, ce n'est pas un site majeur pour ces travaux.	0,25
<b>Valeur culturelle</b>	<b>Sa valeur culturelle est plutôt faible.</b>	<b>0,31</b>

<b>Valeur économique</b>		
Produits économiques	Aucun	0
<b>Valeur économique</b>	<b>Sa valeur économique est nulle.</b>	<b>0</b>

<b>Synthèse</b>	
Valeur globale	Une des montagnes les plus caractéristiques du Val de Bagnes qui marque fortement le paysage. Témoin de l'orogénèse alpine et importante dans l'histoire de l'alpinisme, ce site a une valeur globale élevée.
Valeur éducative	Bien visible et de forme très caractéristique, c'est un sommet qui peut aisément servir à l'explication de la géologie et de l'histoire des Alpes. Sa valeur éducative est élevée.
Atteintes	Si le pergélisol continue de se dégrader comme actuellement, l'érosion des parois cimentées par le gel pourrait s'accélérer et endommager la forme de la pyramide sommitale et augmenter les dangers liés aux chutes de pierres.
Mesures de gestion / valorisation	Ce site devrait faire l'objet de projet de valorisation de la diversité géologique du Val de Bagnes dans le cadre du futur Géoparc.

## **Références**

Références bibliographiques : BÜRRI ET AL. (1999) ; MARTHALER, M. (2001) ; OOSTHOEK, A. & PERRAUDIN, F. (2002) ; [www.bagnes.ch](http://www.bagnes.ch)

Auteur : Mathieu Genoud, avril 2008.

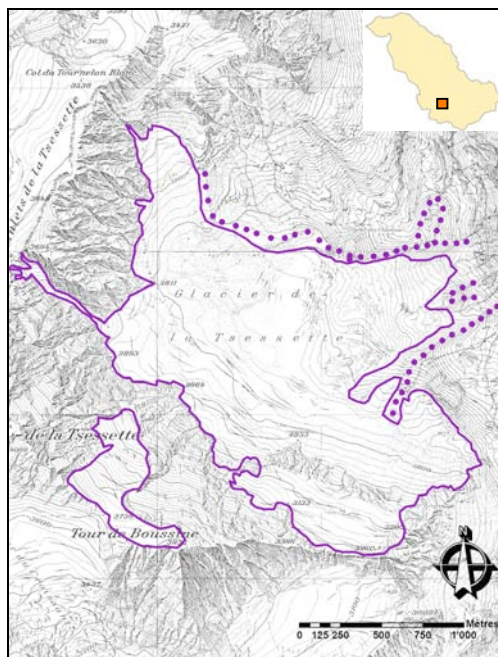


**BAGgla015**

**N° 35 Glacier de cirque et régénéré de la Tsessette**

Glacier de La Tsessette

<b>Coordonnées</b> : 591600 / 88500	<b>Altitude min.</b> : 2460	<b>Altitude max.</b> : 3833
<b>Type</b> : POL.	<b>Surface</b> : 3'350'000 m <sup>2</sup>	<b>Propriété</b> : PUB.



Glacier de la Tsessette (violet) et cordons morainiques historiques (points violets).



Glacier de la Tsessette et face Est du Grand Combin depuis l'ombilic de Tsofeiret (M. Genoud).

**Description**

Le glacier de la Tsessette occupe l'ensemble du versant Est du Grand Combin et domine la rive gauche du lac de Mauvoisin. Il est subdivisé en un glacier de cirque sur les pentes raides des versants de la face Est du Grand-Combin et un glacier régénéré couvert au pied des parois. La majeure partie du glacier de cirque est située au Sud de l'ensemble. Cependant, il semble que l'apport de glace sur le glacier régénéré soit plus important dans la partie centrale du glacier sous la Tour de Boussine. Les pentes y sont plus raides et la glace suspendue s'écoule plus régulièrement ici. De grands cônes de glace se régénèrent en pied de pente au débouché de 2 couloirs principaux dans lesquels chutent les séracs et dévalent les avalanches. Un autre cône important est situé au débouché d'un couloir englacé un peu plus au Nord sous les Mulets de la Tsessette. La partie Nord, sous le Tournelon Blanc est faite d'un glacier suspendu déconnecté du glacier couvert en pied de pente.

Sur ce glacier couvert régénéré, environ 80% de sa surface est totalement couverte de gélifracsts issu des parois environnantes. Sa surface est très irrégulière à plusieurs échelle. Globalement, on voit de loin des différences de hauteur de glace qui lui donnent une forme chaotique. A l'intérieur de ces formes générales, le fluage de la glace marque aussi la surface. L'ensemble est circonscrit dans un vallum morainique historique très bien construit. Les deux cordons morainiques extérieurs sont les plus longs. Ils ont une direction Nord-Sud et Sud-Nord opposée dans la partie amont du glacier puis se dirigent perpendiculairement vers l'Est dans leur partie terminale.

La partie supérieure du cordon droit est fortement remobilisée par les processus gravitaires et sa forme initiale moins bien conservée. Leur partie avale est constituée de deux cordons dont les crêtes dominent la surface du glacier de plus de 15 mètres. A l'aval du cordon gauche, une mini langue secondaire a remobilisé le cordon initial. La forme et l'étendue de cette langue correspondent à ce complexe de moraines latéro-frontales perpendiculaires au système principal.

Les cordons du glacier principal se terminent au niveau de la rupture de pente de la vallée principale de Bagnes sur des affleurements moutonnés. Ceux-ci sont fortement érodés par les torrents glaciaires de la Tsessette qui vont se jeter dans le lac de Mauvoisin tout proche de son embouchure. La langue glaciaire se termine en deux sous-parties qui ont construit chacune leur propre moraine latérale interne. Elles sont donc séparées par un double cordon morainique interne de taille relativement semblable. Il y a donc deux vallums internes de taille inférieure, probablement plus récents, dans le vallum historique principal. La partie frontale de ces deux langues est faite de hautes parois de glace visible d'où s'échappent les eaux de la Dyure de la Tsessette. Le replat avant la rupture de pente juste à l'avant des deux langues glaciaires est végétalisé. La pelouse alpine surtout composée de plantes annuelles atteste d'un recul récent du glacier.

### **Morphogenèse**

Le glacier de la Tsessette est surtout un glacier régénéré et couvert. Le cirque glaciaire qui le domine est une enceinte naturelle à parois abruptes, de forme semi-circulaire formée par une dépression d'origine glaciaire : le glacier de cirque de la Tsessette. C'est aussi un glacier suspendu dont les glaces s'évacuent par chutes de séracs ou par avalanches. Le glacier se régénère alors en pied de pente et la glace flue à nouveau par gravité vers l'aval. L'importance de l'érosion des parois explique que ce glacier régénéré soit couvert. Le gel-dégel détache des gélifractions des parois qui viennent recouvrir la glace au pied de versant. Il est alors difficile de distinguer de la glace du fait qu'elle est couverte de débris rocheux à l'exception des cônes de glace au débouché des couloirs. Ces débris isolent la glace qui aura alors tendance à être moins sensible au réchauffement des températures extérieures. La fonte des glaciers couverts est sensiblement moins rapide que celle des glaciers "blancs".

### **Evaluation**

#### **Valeur Scientifique**

<b><i>Valeur scientifique</i></b>		
Intégrité	L'intégrité de la forme n'est pas du tout altérée.	1
Représentativité	C'est un site qui représente très bien la diversité de type de glacier de la région.	1
Rareté	Beaucoup de glaciers de cirque se trouvent dans le fond du Val de Bagnes. Sa dimension et l'importance du glacier couvert régénéré sont beaucoup plus rares.	0,5
Valeur paléogéographique	Son bastion morainique nous permet de reconstituer l'histoire récente de la déglaciation de la région.	0,75
<b><i>Valeur Scientifique</i></b>	<b><i>Sa valeur scientifique est très bonne.</i></b>	<b><i>0,81</i></b>

## Valeurs Additionnelles

<b>Valeur écologique</b>		
Influence écologique	Un début de recolonisation végétale s'est amorcé au front du glacier qui a permis ce renouvellement. L'importance écologique de ce phénomène est assez faible.	0,25
Site protégé	Il est situé sur le territoire de la réserve naturelle du Haut Val de Bagnes et de l'IFP #1703 mais n'est pas protégé directement.	0,25
<b>Valeur écologique</b>	<b>Sa valeur écologique est assez faible.</b>	<b>0,25</b>

<b>Valeur esthétique</b>		
Points de vue	Ce site occupe une grande place dans le paysage de la rive gauche du lac de Mauvoisin. On peut l'apprécier depuis le barrage et sur tout le pourtour du lac. Un chemin traverse même le bastion morainique historique.	1
Contraste, développement vertical et structuration de l'espace	Il occupe l'essentiel du versant Est du Grand-Combin sur une hauteur considérable. La glace blanche contraste bien avec les parois rocheuses et le glacier couvert offre une morphologie de surface particulière.	1
<b>Valeur esthétique</b>	<b>Sa valeur esthétique est maximale.</b>	<b>1</b>

<b>Valeur culturelle</b>		
Importance religieuse	Aucune importance	0
Importance historique	Aucune importance	0
Importance littéraire et artistique	Il apparaît sur plusieurs peintures faites dans le fond du Val de Bagnes, notamment sur quelques œuvres de H.C. Escher de la Linth. Il n'est cependant pas l'objet direct de l'attention des artistes.	0,25
Importance géohistorique	Aucune importance	0
<b>Valeur culturelle</b>	<b>Sa valeur culturelle est très faible.</b>	<b>0,06</b>

<b>Valeur économique</b>		
Produits économiques	Aucun	0
<b>Valeur économique</b>	<b>Sa valeur économique est nulle.</b>	<b>0</b>

<b>Synthèse</b>	
Valeur globale	Un des plus imposants glaciers de cirque et régénéré de la région dont l'activité est toujours d'actualité. Sa valeur scientifique est élevée et son importance globale est surtout située sur ce point. Pour le reste, les critères d'évaluation restent relativement faibles.
Valeur éducative	Toujours bien actif pour ce qui est du glacier régénéré et d'une lisibilité exemplaire, ce site est un très bon exemple pour illustrer la diversité des types de glaciers que l'on peut rencontrer dans la région et même plus largement. Sa valeur éducative est importante.
Atteintes	Aucune
Mesures de gestion / valorisation	Ce site servira d'exemple pour illustrer la diversité des types de glaciers qui influence la diversité paysagère de la vallée. Il servira aussi à illustrer ce qu'est un glacier régénéré dans l'explication de la débâcle du Giétroz.

## **Références**

Références bibliographiques : BÜRRI, M. (1974) ; MUSÉE DE BARNES (1988) ; SCHNEEBELI, W. & RÖTHLISBERGER, F. (1976).

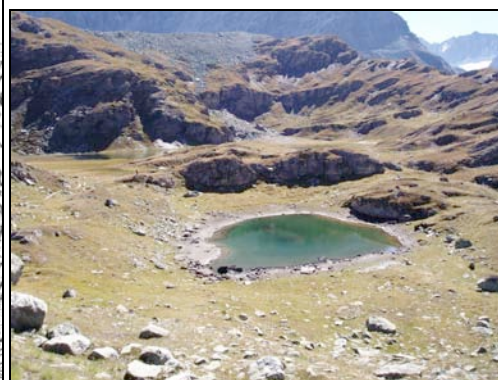
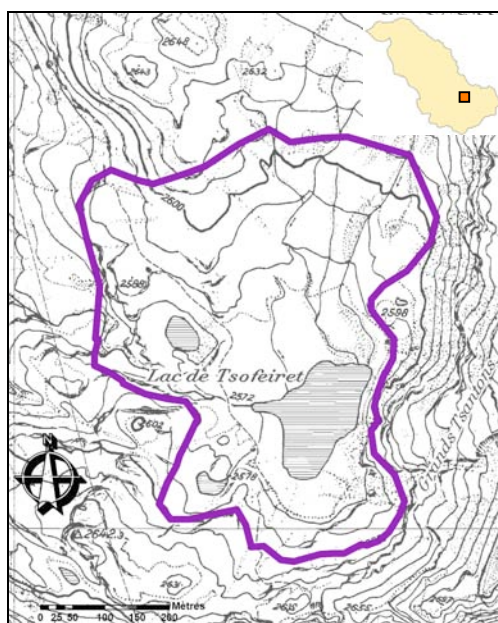
Auteur : Mathieu Genoud, avril 2008.

**BAGgla016**

**N° 36 Ombilic de Tsofeiret**

Lacs de Tsofeiret

<b>Coordonnées</b> : 595400 / 89200	<b>Altitude min.</b> : 2565	<b>Altitude max.</b> : 2600
<b>Type</b> : POL.	<b>Surface</b> : 253'409 m <sup>2</sup>	<b>Propriété</b> : PUB.



Limite de l'ombilic regroupant les 2 lacs (violet). Vue d'ensemble sur le site depuis le Nord-Est, sur le sentier menant à Chanrion (M. Genoud).

### Description

Deux lacs d'ombilics alimentés par des torrents descendant de l'arrête des Lires Roses. Ces derniers parcourent des voiles d'éboulis dans des couloirs de laves torrentielles avant de tresser sur le replat glaciaire recouvert de pelouse alpine. Celui-ci a une surface irrégulière marquée par un ressaut principal qui sépare les deux lacs d'ombilic. Le lac supérieur est le plus grand. Il est limité à l'Est par une paroi rocheuse moutonnée fortement éboulée et affectée par les éboulis dont certains se terminent dans le lac. Une bonne partie du lac est couverte d'une végétation aquaphile qui forme un vaste marécage, notamment à son embouchure et dans sa partie Ouest. Au sud, d'autres affleurements moutonnés, sur la crête où passe le col de Tsofeiret, limitent le lac. Il y a une pente générale du terrain en direction de cette crête. L'exutoire du lac se fait par un petit torrent au Sud-Ouest du lac. Il emprunte une faille qui contourne d'autres roches moutonnées à l'Est du lac. Cette dernière butte de roche en place marque le ressaut entre ce premier lac supérieur et le lac inférieur. Ce dernier est situé au pied de cette paroi dans un second surcreusement glaciaire. L'affleurement central qui sépare les deux lacs a une forme typique de roche moutonnée érodée par un flux de glace provenant de l'Ouest. Très arrondi du côté du lac supérieur, il est beaucoup plus découpé et abrupt du côté du lac inférieur. Ce dernier se situe donc au pied de cette paroi de 5 mètres de haut. Il n'est pas alimenté par un cours d'eau superficiel. C'est donc probablement la nappe phréatique qui affleure ici. Son niveau semble plus variable que le lac supérieur puisqu'il est entouré d'une plage de limons inondable et non végétalisée. On ne distingue pas non plus d'exutoire en surface, il s'agirait donc plus d'un étang que d'un lac.

L'ensemble de ces lacs est situé sur un épaulement aplani qui se termine par une rupture de pente nette vers 2400 mètres d'altitude. Elle correspond à la limite Est de la fenêtre de Boussine. Quelques blocs erratiques de taille métrique parsèment ce double ombilic et cet épaulement.

## Morphogenèse

Un lac d'ombilic occupe un surcreusement glaciaire dans le fond d'une vallée glaciaire et est limité à l'aval par un verrou. Pour les lacs de Tsofeiret, le surcreusement se trouve sur un épaulement subhorizontal en rive droite du lac de Mauvoisin. Les deux lacs sont barrés à l'aval par des roches moutonnées mais seul le lac supérieur se trouve derrière un verrou. Le surcreusement qu'il remplit est situé au pied d'un verrou structural supérieur qui a probablement été érodé par le glacier du Brenay. Le flux de glace, après avoir passé par-dessus le premier verrou est dirigé vers le replat. Sa force principale est plus ou moins perpendiculaire à cette surface et creuse donc préférentiellement le pied de la paroi avant de fluer à nouveau vers l'aval. Un surcreusement est donc visible en surface après le retrait du glacier. Celui du Brenay a également sculpté l'ensemble de l'épaulement alors qu'il était coalescent au glacier de Bagnes (au moins jusqu'à la fin du Tardiglaciaire il y a 16'000 ans). Celui-ci a érodé les couches supérieures de la vallée principale et taillé une vallée dont le sommet de l'auge correspond à la limite de l'épaulement sur lequel se trouvent les lacs de Tsofeiret. Cette érosion a débuté au minimum durant le dernier maximum glaciaire du Würm (dont le maximum a été atteint il y a environ 20'000 ans) et eu une dernière phase d'occupation glaciaire durant le Dryas récent (il y a 13'000 ans). C'est certainement l'âge des formes glaciaires sur l'épaulement (ombilics, verrou, roches moutonnées et blocs erratiques). Après cette période le glacier du Brenay n'a plus atteint la zone des lacs. Ceux-ci ont donc probablement existé à partir de cette époque. Il est difficile de dire s'il y a toujours eu des lacs dans ces surcreusements glaciaires. Leur forme actuelle et le type de végétation qu'on y trouve sont beaucoup plus récentes. Elle sont consécutives au réchauffement depuis le Petit Age Glaciaire qui prit fin vers 1850. Depuis, nous nous trouvons à l'étage alpin et les pelouses alpines ainsi que les marécages que nous connaissons aujourd'hui se sont développés dans ce biotope particulier.

## Evaluation

### Valeur Scientifique

<b>Valeur scientifique</b>		
Intégrité	Les formes glaciaires et fluviales sont bien préservées et la dynamique du processus fluviale également.	1
Représentativité	C'est une forme très représentative de la combinaison de processus fluviale dans un paysage glaciaire.	1
Rareté	De nombreux lacs de la régions sont des lacs d'ombilics et cette forme n'est pas rare.	0
Valeur paléogéographique	Ce site ne permet pas d'étudier directement l'histoire de la Terre ou du climat.	0
<b>Valeur Scientifique</b>	<b>Sa valeur scientifique est moyenne.</b>	<b>0,5</b>

### Valeurs Additionnelles

<b>Valeur écologique</b>		
Influence écologique	Ce site permet le développement d'écosystèmes très particuliers où l'on retrouve un certain nombre de plantes rares au niveau national (ex. Artemisia glacialis, Oxytropis fetida).	1
Site protégé	Il est situé sur le territoire de la réserve naturelle du Haut Val de Bagnes et de l'IFP #1703 et est classé comme marais d'importance cantonale (ce qui ne le protège que peu !).	0,5
<b>Valeur écologique</b>	<b>Sa valeur écologique est élevée.</b>	<b>0,75</b>

<b>Valeur esthétique</b>		
Points de vue	Son accès est relativement aisé à pied et il est facile d'en apprécier toutes les particularités le long des chemins qui le traversent et en font le tour. Il se situe tout de même dans un lieu relativement éloigné.	0,5
Contraste, développement vertical et structuration de l'espace	Ce milieu aquatique contraste bien avec son environnement proximal. La diversité biologique qu'on y trouve crée une diversité des couleurs et de formes remarquables. Il faut toutefois être proche pour en apprécier la beauté.	0,75
<b>Valeur esthétique</b>	<b>Sa valeur esthétique est élevée.</b>	<b>0,63</b>

<b>Valeur culturelle</b>		
Importance religieuse	Aucune importance	0
Importance historique	Aucune importance	0
Importance littéraire et artistique	Aucune importance	0
Importance géohistorique	Aucune importance	0
<b>Valeur culturelle</b>	<b>Sa valeur culturelle est nulle.</b>	<b>0</b>

<b>Valeur économique</b>		
Produits économiques	Aucun	0
<b>Valeur économique</b>	<b>Sa valeur économique est nulle.</b>	<b>0</b>

<b>Synthèse</b>		
Valeur globale	Sa valeur scientifique est moyenne mais c'est un site d'une grande valeur esthétique et surtout écologique. Il est un très bon exemple de l'importance de la géomorphologie pour la biodiversité et de l'interaction de processus passifs et anciens avec des processus différents et actifs actuellement. Sa valeur globale est intéressante.	
Valeur éducative	Avec un peu de recul ou de hauteur qu'il est facile de prendre, ce site souligne l'importance de la géomorphologie pour la biodiversité. Il met en lumière l'impact des processus passés sur les formes et processus actuels ainsi que leurs interactions. Sa valeur éducative est élevée même si cela demande une longue marche pour s'y rendre.	
Atteintes	Aucune	
Mesures de gestion / valorisation	Ce site est inventorié au niveau cantonal mais cela ne le protège que très peu.  Une valorisation de ce site sera faite dans le cadre de proposition de projet géotouristique autour des environnements glaciaires du Val de Bagnes. L'accent sera mis ici sur l'importance de la géomorphologie sur la biodiversité. Cette valorisation s'accompagnera de mesures de préservations pour respecter ce milieu fragile à l'image de ce qui se fait à Patiéfray.	

## Références

Références bibliographiques : BÜRRI, M. (1974) ; WERNER, P. (2001).

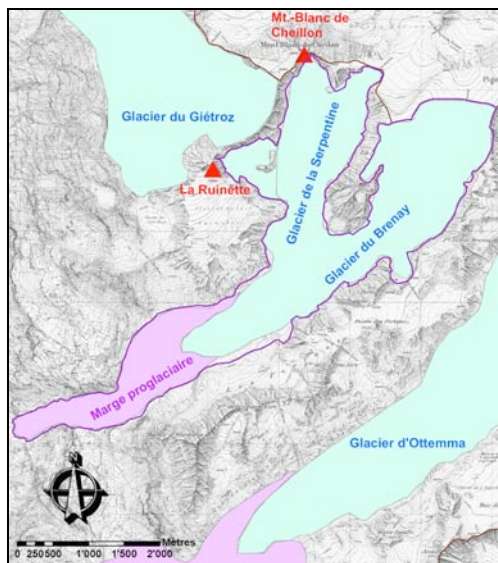
Auteur : Mathieu Genoud, avril 2008.

**BAGgla017**

## **N° 37 Système glaciaire de vallée et couvert du Brenay**

Glacier du Brenay

<b>Coordonnées</b> : 597700 / 89750	<b>Altitude min.</b> : 2010	<b>Altitude max.</b> : 3788
<b>Type</b> : POL.	<b>Surface</b> : 9'890'000 m <sup>2</sup>	<b>Propriété</b> : PUB.



Glaciers du Brenay et de la Serpentine (turquoise) et la marge proglaciaire (violette) entourés des autres principaux glaciers (turquoises) du Haut Val de Bagnes.



Langue glaciaire du Brenay et glacier couvert de la Serpentine (M. Genoud).



Partie aval de la marge proglaciaire au niveau de la Dranse de Bagnes (M. Genoud).

### **Description**

Long système glaciaire composé de la coalescence de la langue glaciaire de la Serpentine et de celle du Brenay. Cette dernière prend naissance sous forme d'un glacier de calotte dans la région du Pigne d'Arolla. Il flue dans une vallée glaciaire relativement plane entre la Serpentine et les Pointes du Brenay. Une importante cascade de séracs, marque une rupture de pente au débouché d'un rétrécissement de cette vallée au pied de la Serpentine. C'est à ce niveau, au pied des séracs du Brenay, que se fait la jonction avec le glacier de la Serpentine. Celui-ci prend naissance dans un cirque compris entre la face Nord de la Serpentine et les faces Sud du Mont Blanc de Cheillon et de la Ruinette. La langue de glace qui rejoint le glacier du Brenay est presque totalement couverte de blocs décimétriques à métriques et sa forme bombée ressemble à s'y méprendre à un cordon morainique médian (ou latéral) d'une vingtaine de mètres de haut.



Il s'agit en fait d'un glacier couvert dont des affleurements de glace sont bien visibles au front de la langue. La partie gauche de la langue du Brenay est elle aussi totalement couverte de débris et se confond aussi avec un cordon morainique latéral. Ce sont également des affleurements de glace au front de cette partie de la langue qui nous indiquent que c'est un glacier couvert. Au centre de ces deux parties grises, la langue principale est beaucoup moins couverte. Elle se termine par un éventail d'où sort le torrent glaciaire situé plus en retrait des deux parties externes couvertes qui progressent plus en avant dans la marge proglaciaire. Celle-ci est faite d'un sandur qui s'étend sur de la glace morte juste en avant du glacier. Elle est parcourue par un torrent proglaciaire dont le chenal en tresses laisse apparaître la glace sous-jacente. Le chenal principal est situé en rive droite au pied de la moraine latérale droite. Il a la couleur typique du "lait glaciaire" qui contraste bien avec l'eau turquoise qui stagne sur la glace morte. Le talweg du torrent principal se situe à nouveau au centre du vallum à partir d'un affleurement de roches polies par la glace et où l'on peut voir de très belles stries parallèles au flux de glace. Notons encore la présence de glaciers rocheux (actif/inactif) au-dessus de la moraine historique gauche qui remobilisent des blocs métriques à décamétriques éboulés des parois de la Pointe d'Otemma.

Le vallum historique est très imposant, les crêtes des cordons latéraux dominant de plus de 100 mètres le talweg de la zone alluviale proglaciaire. Le cordon gauche, fortement affecté par des éboulis et des laves torrentielles, se termine juste avant une rupture de pente avec la vallée principale de Bagnes juste en aval du chemin pédestre alors que le cordon droit se termine en amont de ce chemin. Le matériel hétérométrique semble être plus grossier sur ce cordon dont les particules fines ont peut-être été délavées par ruissellement et gravité. De grands affleurements de roches moutonnées et striées par la glace sont bien visibles dans cette région.

La zone alluviale du Brenay qui s'étend jusqu'à l'embouchure du lac de Mauvoisin est parcourue par le Dyure du Brenay qui rejoint la Dranse de Bagnes juste avant le lac. Le torrent glaciaire s'écoule dans un vallum morainique dont les cordons sont bien végétalisés. On trouve trois séries de cordons parallèles ainsi qu'une moraine frontale qui oblige la Dranse de Bagnes à faire un méandre pour la contourner. Le talweg du torrent dans cette partie avale est partiellement comblé de blocs hétérométriques qui forment un petit cône de déjection au pied du versant. Ces vallums sont les traces morphologiques des stades historiques les plus éloignées de la position actuelle du système glaciaire qui en est responsable (peut-être avec celles de Crête-Sèche). Elles font partie de la zone alluviale d'importance nationale du Brenay tout comme l'ensemble du site situé au front de la langue glaciaire.

## **Morphogenèse**

Ce site est un ensemble de formes glaciaires issues de l'avancée du Petit Age Glaciaire (PAG), 1450-1850, et du retrait qui l'a suivi jusqu'à aujourd'hui. On peut considérer que la partie sommitale du site n'a pas beaucoup évolué d'un point de vue morphologique. L'épaisseur de glace devait être plus importante à l'époque mais de forme comparable. C'est une zone d'accumulation où le bilan de masse du glacier est positif. Lors du PAG, cette partie, appelée zone d'accumulation, était plus importante qu'aujourd'hui et la ligne d'équilibre du glacier se situait plus en aval qu'actuellement. De ce fait, le glacier progressa plus loin, jusqu'à la Dranse de Bagnes.

Les divers cordons morainiques que l'on retrouve proches de ce torrent représentent au moins 3 stades historiques. Les plus à l'extérieur un stade du XVI<sup>e</sup> siècle, dont la moraine frontale est encore visible. Deux stades plus internes estimés à des avancées autour de 1820 et 1850 pour les cordons les plus internes. Ces cordons peuvent être corrélés avec le vallum morainique dans lequel on trouve aujourd'hui la marge proglaciaire. On peut donc se faire une bonne idée de la dimension du glacier (hauteur et étendue de glace) durant le PAG. Le sandur au front de la langue actuelle est une zone d'épandage, une sorte de cône de déjection aplani, formée des dépôts fins (gravier, sables et limons) du torrent proglaciaire. La particularité sur ce site est qu'il se développe sur de la "glace morte". Ce sont des culots de glace abandonnés en aval du glacier durant son retrait qui sont déconnectés de la langue glaciaire et recouverts de débris fluvioglaciaire. Si les températures augmentent encore, il est probable que cette glace morte fonde et que la morphologie de cette marge proglaciaire proximale soit modifiée.

Sur la langue de glace elle-même, l'importante couverture détritique de la glace dénote une activité gravitaire importante sur les parois avoisinantes. Ceci est confirmé par le fait que ce sont les marges latérales du glacier qui sont le plus couvertes, la partie centrale de la langue étant relativement peu couverte. Les glaciers de la Serpentine et du Brenay fluent au milieu de parois et d'escarpements austroalpins fortement fracturés. La nature et la qualité de ces roches sont propices à la fracturation et à l'éboulisation et, par gravité, terminent leur course sur les marges latérales du glacier. De plus, des processus périglaciaires remobilisent ces matériaux les rendant encore plus instables et propices à couvrir la langue glaciaire. C'est un des rares lieux dans le Val de Bagnes où l'on peut encore voir l'entier des formes glaciaires historiques (relatives au PAG). Il nous donne de ce fait une des meilleures illustrations de l'étendue des glaciers de la région durant cette époque.

## **Evaluation**

### **Valeur Scientifique**

<b><i>Valeur scientifique</i></b>		
Intégrité	L'intégrité du site est maximale.	1
Représentativité	C'est un très bon exemple de la diversité de types de glaciers qui composent le Val de Bagnes.	1
Rareté	Il existe plusieurs glaciers de vallée et la plupart sont en partie au moins couverts. Ce site est par contre un des rares glaciers formé de la coalescence de deux langues glaciaires.	0,5
Valeur paléogéographique	Sa grande marge proglaciaire a permis de retracer l'histoire du Petit Age Glaciaire dans cette région et a par là même participé à mieux comprendre l'histoire du climat régional.	1
<b><i>Valeur Scientifique</i></b>	<b><i>Sa valeur scientifique est très élevée.</i></b>	<b><i>0,88</i></b>

### **Valeurs Additionnelles**

<b><i>Valeur écologique</i></b>		
Influence écologique	Une grande biodiversité occupe des habitats allant de parois à une plaine et passant d'un monde glaciaire à un début de formation de forêt ouverte.	1
Site protégé	Il est situé sur le territoire de la réserve naturelle du Haut Val de Bagnes et de l'IFP #1703 et une bonne partie du site est inventorié comme zone alluviale d'importance nationale.	1
<b><i>Valeur écologique</i></b>	<b><i>Sa valeur écologique est maximale</i></b>	<b><i>1</i></b>

<b>Valeur esthétique</b>		
Points de vue	Il n'est pas facile d'observer l'entier du site mais les points de vue sont assez nombreux pour apprécier un grand nombre de sous-parties assez aisément. Ce site est situé dans une région relativement reculée de la vallée qui demande un effort pour s'y rendre.	0,5
Contraste, développement vertical et structuration de l'espace	La cascade de séracs, les cordons morainiques historiques et le fond de la marge proglaciaire sont imposants et de très grandes tailles. De plus, les contrastes de formes et de couleurs sont importants entre les différentes parties du site.	1
<b>Valeur esthétique</b>	<b>Sa valeur esthétique est élevée.</b>	<b>0,75</b>

<b>Valeur culturelle</b>		
Importance religieuse	Aucune importance	0
Importance historique	Aucune importance	0
Importance littéraire et artistique	Il est quelques fois illustré sur les peintures montrant le fond du Val de Bagnes. Il ne fait cependant pas l'objet d'une attention pour lui-même.	0,25
Importance géohistorique	Il a permis de détailler l'histoire du Petit âge Glaciaire dans la région et fut un site d'étude de ce stade pour le Valais.	0,25
<b>Valeur culturelle</b>	<b>Sa valeur culturelle est faible.</b>	<b>0,13</b>

<b>Valeur économique</b>		
Produits économiques	Aucun	0
<b>Valeur économique</b>	<b>Sa valeur économique est nulle.</b>	<b>0</b>

<b>Synthèse</b>		
Valeur globale	Sa valeur scientifique est élevée. C'est un des systèmes glaciaires les plus complets de la vallée dont l'importance écologique est très grande. Son esthétisme est aussi à relever. Ayant servi à la reconstitution du PAG dans la région, la valeur globale de ce site est élevée.	
Valeur éducative	Ce site met bien en évidence la diversité glaciaire du Val de Bagnes. Il permet aussi d'appréhender une marge proglaciaire très étendue au formes diverses et facilement identifiables. Même s'il est situé dans une région un peu reculée, sa valeur éducative est importante.	
Atteintes	La marge proglaciaire au front du glacier est érigée sur de la glace morte. Il est fort probable que, si le réchauffement climatique continue, la glace fonde et la morphologie de cette partie du site soit totalement modifiée.	
Mesures de gestion / valorisation	La partie aval du site est classée comme zone alluviale d'importance nationale mais ceci est peu contraignant comme protection.  Ce site sera utilisé pour illustrer la diversité glaciaire actuelle du Val de Bagnes mais également pour retracer l'histoire du PAG dans la région. Celle-ci pourrait être mise en lien avec des projets de valorisation des paysages glaciaires du Val de Bagnes ainsi que la débâcle du Giétroz à la fin du PAG.	

## Références

Références bibliographiques : BÜRRI, M. (1974) ; OFEFP (1991c) ; SCHNEEBELI, W. & RÖTHLISBERGER, F. (1976).

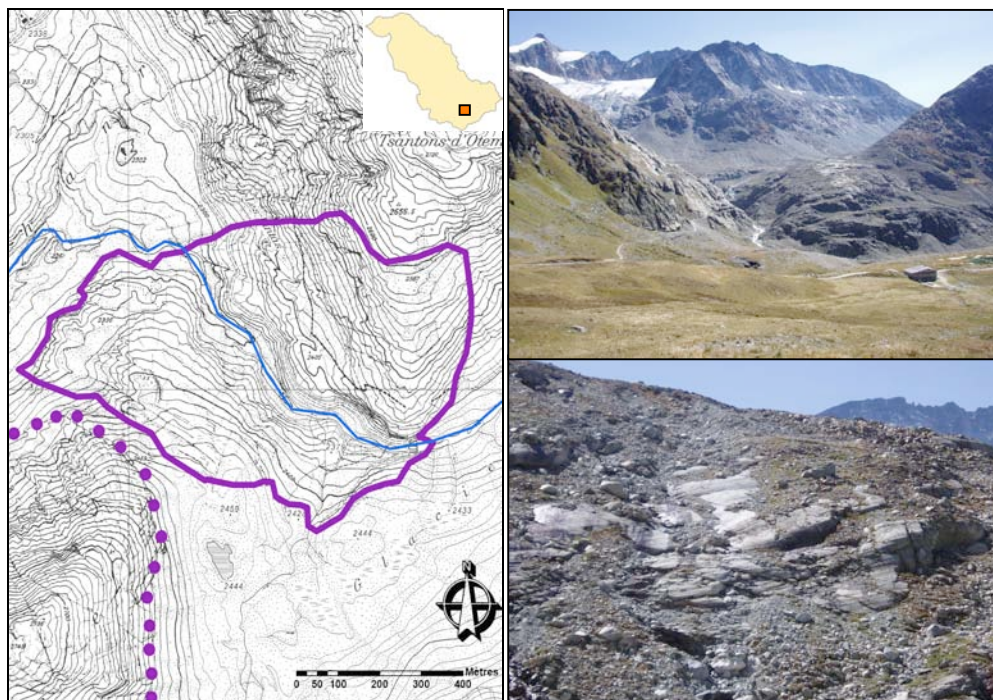
Auteur : Mathieu Genoud, avril 2008.

**BAGgla018**

**N° 38 Complexe de roches moutonnées de Chanrion**

Les Pintàs

<b>Coordonnées</b> : 596300 / 86100	<b>Altitude min.</b> : 2270	<b>Altitude max.</b> : 2610
<b>Type</b> : POL.	<b>Surface</b> : 480'000 m <sup>2</sup>	<b>Propriété</b> : PUB.



Limite des affleurements de roches moutonnées (violet) entaillés par la Dranse de Bagnes (bleu) et limité par un cordon morainique historique (points).

Haut : Site depuis Chanrion et vallées d'Otemma (gauche) et de Crête-Sèche (droite) en arrière Plan.

Bas : Détails d'érosion glaciaire sur l'affleurement (M. Genoud).

### **Description**

Grand complexe de roches moutonnées au débouché des vallées glaciaires de Crête-Sèche et d'Otemma. Il forme un grand affleurement arrondi et poli par les glaces dans lequel la Dranse de Bagnes a creusé une gorge encaissée d'une trentaine de mètres de profond. D'un point de vue paysager, c'est le meilleur exemple de grande taille de poli glaciaire sur la roche en place. Géologiquement, ce sont des affleurements de gneiss et orthogneiss appartenant au socle cristallin de la Nappe de la Dent-Blanche, ils sont donc d'origine austroalpine. Si on s'approche, on remarque que la quasi-totalité des affleurements est striée et marquée par l'érosion glaciaire. Les affleurements sont déjà visibles dans la vallée d'Otemma en amont du barrage artificiel sur la Dranse. Le poli glaciaire s'est fait ici en direction du Sud-Ouest. A la jonction avec la vallée de Crête-Sèche, les stries ont une orientation plutôt Nord Nord-Est, parallèle au cordon morainique latéral gauche qui limite le sommet des affleurements moutonnés en rive gauche de la Dranse. Les glaciers devaient être passablement couverts à cet endroit puisqu'on retrouve passablement de blocs hétérométriques, probablement une moraine d'ablation sur et au pied des affleurements moutonnés en rive gauche. Les pentes plus raides des affleurements en rive droite sont beaucoup moins couverts de blocs. Ils sont de couleurs claires par rapport aux affleurements qui les dominent, qui sont partiellement recolonisés par la végétation, ce qui montre une certaine "fraîcheur" de leur érosion.

## Morphogenèse

Les roches qui composent cet affleurement sont des gneiss de la série d'Arolla qui appartiennent au socle cristallin de la Nappe de la Dent Blanche. Ce sont des roches plutoniques (gabbros et granites) permienes (-290 à -250 Millions d'années) qui se sont transformées en gneiss par métamorphisme durant l'orogénèse alpine. On retrouve aussi des schistes qui sont le stade ultime de déformation et de recristallisation des diverses roches de la série d'Arolla. Toutes ces roches ont subi des transformations anté-alpines mais dont les traces ne sont pas visibles ici. Les roches moutonnées sont généralement dissymétriques, le moutonnage (arrondissement, polissage et striation) s'effectue à l'amont alors qu'à l'aval, la roche se débite par cavitation (action du gel-dégel). Ceci s'explique par les pressions plus fortes exercées par le glacier à l'amont de l'obstacle et par son décollement à l'aval. Sur notre complexe on observe principalement la partie amont des roches moutonnées. La forme arrondie de l'affleurement est due à l'action de polissage du glacier. Ce sont essentiellement les débris transportés à la base du glacier qui sont responsables de l'érosion du soubassement rocheux. Le poids de la glace peut faciliter la fracturation de la roche de part la pression qu'il exerce sur elle. Le frottement sur la roche en place par les débris glaciaires qui fluent avec le glacier la polit et lui donne cet aspect lissé. Le passage de certaines roches prises dans la glace agit telle l'action d'un burin et forment des stries ou cannelures orientées selon le flux de glace. Finalement, lors de son retrait, les débris qui se trouvaient sur la surface de la glace sont laissés sur place et forment ce que l'on nomme une moraine d'ablation. Ce sont les blocs hétérométriques qui couvrent en partie l'affleurement sur la rive gauche de la Dranse.

## Evaluation

### Valeur Scientifique

<b>Valeur scientifique</b>		
Intégrité	Ce site est très bien préservé.	1
Représentativité	Il représente l'une des formes d'érosion glaciaire la plus répandue sur le terrain d'étude.	1
Rareté	Sa rareté tient surtout à sa dimension qu'on ne retrouve pas ailleurs. A part cela, c'est une forme peu rare dans la géodiversité glaciaire locale.	0,25
Valeur paléogéographique	Ce site permet de certifier l'avancée glaciaire mais ne nous renseigne que très peu sur l'évolution du climat ou de la Terre.	0,25
<b>Valeur Scientifique</b>	<b>Sa valeur scientifique est bonne.</b>	<b>0,63</b>

### Valeurs Additionnelles

<b>Valeur écologique</b>		
Influence écologique	Les affleurements permettent le développement de mousses et de lichens qui colonisent ce genre de site comme espèces pionnières dans la recolonisation végétale. L'influence écologique reste tout de même faible.	0,25
Site protégé	Ce site n'est pas protégé pour lui-même mais il est situé sur le territoire de la réserve naturelle du Haut Val de Bagnes et de l'IFP #1703.	0,25
<b>Valeur écologique</b>	<b>Sa valeur écologique est plutôt faible.</b>	<b>0,25</b>

<b>Valeur esthétique</b>		
Points de vue	Il est situé tout au fond du Val de Bagnes dans un endroit relativement reculé. Néanmoins une route carrossable passe non loin et permet de l'observer. A pied, les points de vue sont aussi nombreux.	0,75
Contraste, développement vertical et structuration de l'espace	C'est une particularité paysagère marquante de cette région. Sa forme arrondie et polie la démarque bien du paysage alentour. Les contrastes de couleur ne sont par contre pas très importants avec le reste du paysage.	0,75
<b>Valeur esthétique</b>	<b>Sa valeur esthétique est élevée.</b>	<b>0,75</b>

<b>Valeur culturelle</b>		
Importance religieuse	Aucune importance	0
Importance historique	Aucune importance	0
Importance littéraire et artistique	La région a été peinte et décrite plusieurs fois mais souvent durant le PAG alors que le site était couvert de glace. Il n'a donc aucune valeur artistique ou littéraire.	0
Importance géohistorique	Aucune importance	0
<b>Valeur culturelle</b>	<b>Sa valeur culturelle est nulle</b>	<b>0</b>

<b>Valeur économique</b>		
Produits économiques	Aucun	0
<b>Valeur économique</b>	<b>Sa valeur économique est nulle</b>	<b>0</b>

<b>Synthèse</b>	
Valeur globale	Site qui se démarque bien dans le paysage, il représente une forme très courante de la géodiversité glaciaire locale. C'est probablement le plus grand affleurement de roches moutonnées de la région. Pour le reste ce site est assez anodin. Sa valeur globale est donc moyenne.
Valeur éducative	Peut-être situé trop loin dans le fond du Val de Bagnes, ce site n'en reste pas moins l'un des meilleurs exemples de formes d'érosion glaciaire. On peut autant apprécier l'influence paysagère globale de l'avancée des glaciers que les détails plus fins de l'érosion sur les affleurements. Sa valeur éducative est donc bonne.
Atteintes	Aucune
Mesures de gestion / valorisation	Ce site sera utilisé dans un projet de valorisation des paysages glaciaires du Val de Bagnes et pourrait servir à un projet de vulgarisation scientifique pour du matériel scolaire.

## Références

Références bibliographiques : BÜRRI, M. ET AL. (1999) ; ZRYD, A, (2001).

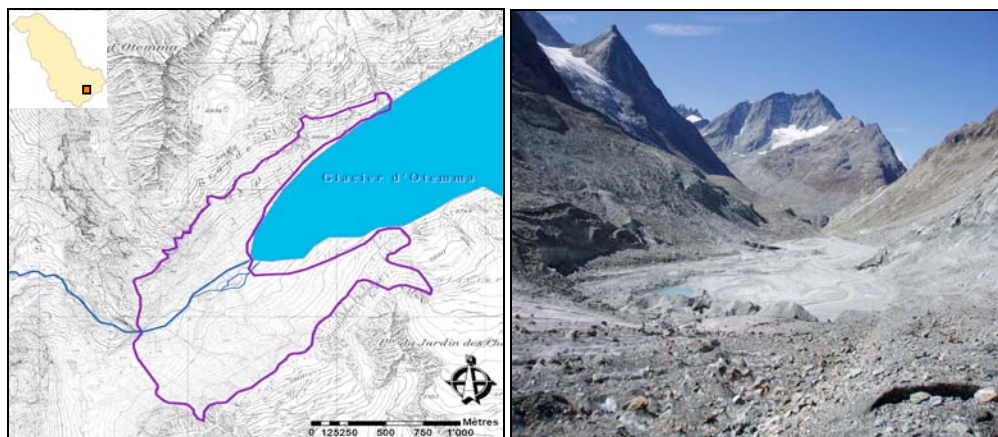
Auteur : Mathieu Genoud, avril 2008.

**BAGgla019**

**N° 39 Marge proglaciaire d'Otemma**

Glacier d'Otemma

<b>Coordonnées</b> : 597100 / 85800	<b>Altitude min.</b> : 1590	<b>Altitude max.</b> : 2720
<b>Type</b> : POL.	<b>Surface</b> : 1'828'600 m <sup>2</sup>	<b>Propriété</b> : PUB.



Limite du site (violet) et torrent glaciaire (bleu).

Marge proglaciaire depuis la langue glaciaire d'Otemma (M. Genoud).

**Description**

La marge proglaciaire d'Otemma fait partie de la plus grande zone alluviale d'importance nationale du pays. Il y a beaucoup de similitude avec celle du Brenay dans sa partie avale. La langue glaciaire d'Otemma est relativement plane et circonscrite entre deux moraines médianes dans sa partie terminale. La marge proglaciaire débute au pied de cette langue avec un petit cordon morainique frontal en formation de 5 mètres de haut composé essentiellement de matrice fine et de quelques blocs décimétriques arrondis. Il est fort probable qu'il s'agisse d'un culot de glace morte couvert. Nous en retrouvons plusieurs sur le sandur en aval de l'éventail glaciaire. Le plus imposant est situé à environ 50 mètres de la langue actuelle en rive droite. C'est un monticule de 8 à 10 mètres de haut couvert de matrice fine et de quelques blocs décimétriques. Une grande dépression forme une sorte de cratère en son centre, probablement une fonte accélérée de la glace. Sur le reste du sandur, les alluvions fluvio-glaciaires sont un peu plus grossiers mais reposent dans la même matrice fine. Le torrent glaciaire tressé érode les différents bancs de graviers entre ses chenaux. Le chenal principal passe au centre du sandur et a la couleur typique du lait glaciaire fortement chargé en limons. Nous sommes dans un environnement très minéral et peu de végétation pousse ici. Seul le versant droit de la marge proglaciaire est colonisé par une pelouse alpine clairsemée. Sur ce versant, aucun cordon morainique historique n'est visible. On peut toutefois estimer la hauteur de l'érosion glaciaire de cette période par les marques d'érosion glaciaire sur les affleurements latéraux. Ceux-ci sont polis et forment des roches moutonnées caractéristiques de l'érosion glaciaire (correspondant à la limite latérale du site). En rive gauche, le versant est couvert de moraines. Quelques fragments de cordons latéraux sont visibles au-dessus de la partie terminale de la langue actuelle et sous le glacier d'Epicoune. Ils se situent à une altitude semblable à celle du bord d'érosion glaciaire sur l'autre rive. Ces traits morphologiques d'un côté d'accumulation et de l'autre d'érosion glaciaire sont donc très probablement contemporains.

Pour le reste, les accumulations morainiques ont été généralement soit remobilisées par les éboulis soit remaniées par les glaciers suspendus perpendiculairement à la vallée principale. Dans cette section, l'ensemble des affleurements est poli et porte les marques de l'érosion glaciaire générée tant par la langue principale du glacier d'Otemma que par les systèmes glaciaires adjacents. Plus en aval, le talweg de la marge proglaciaire est occupé par le torrent glaciaire d'Otemma qui méandre dans des alluvions fluvio-glaciaires jusqu'à des affleurements de roche en place formant un verrou glaciaire qui barre totalement la vallée. Les eaux l'ont érodé en son centre et ont creusé une gorge profonde alors que sa partie sommitale porte les marques d'érosion glaciaire : c'est le site BAGla018.

### **Morphogenèse**

Ce site est entièrement circonscrit à l'intérieur de la limite d'avancée du Petit Age Glaciaire du glacier d'Otemma. Il s'est développé depuis le retrait progressif du glacier à partir des années 1850. Le glacier d'Otemma était alors coalescent avec celui de Crête-Sèche et atteignait alors la région de Charmontane en contrebas de l'actuelle cabane de Chanrion. C'est à cette époque que le glacier a poli pour la dernière fois les affleurements où la Dyure d'Otemma a creusé la gorge. Ce travail d'érosion fluvatile a sans doute débuté bien avant alors que l'actuelle Dyure était encore un torrent sous-glaciaire. C'est aussi à ce moment que le glacier a érodé le versant droit de son auge qui en porte encore les traces aujourd'hui. En même temps, les cordons morainiques latéraux en rive gauche se sont construits par accumulation de débris transportés par le glacier et d'autres éboulés des parois déposés aux marges de la langue. La marge proglaciaire s'est développée en amont de la langue glaciaire en recul. Il y a donc eu formation régressive dans le talweg de la plaine fluvio-glaciaire. A chaque étape du retrait, un sandur se forme au débouché de la langue glaciaire. Le glacier se retire encore vers l'amont et le sandur est remobilisé par le torrent proglaciaire. Un nouveau sandur se reforme alors juste en aval de la partie terminale du glacier et ainsi de suite. On peut donc considérer, vu que la morphologie de la marge proglaciaire est assez semblable entre la langue actuelle et les gorges, que l'on a retrouvé une configuration très semblable à l'actuelle à plusieurs reprises plus en aval. Les culots de glace morte couverts nous indiquent bien un retrait progressif du glacier. Ils seront amenés à fondre si les températures continuent d'augmenter. Le glacier se retirera encore et abandonnera d'autres culots de glace là où il se trouve encore aujourd'hui. Le sandur actuel sera remobilisé par l'érosion fluvatile du torrent proglaciaire qui formera un chenal à méandre comme c'est le cas plus en aval. Un nouveau sandur se développera alors juste en amont du glacier.

### **Evaluation**

#### **Valeur Scientifique**

<b><i>Valeur scientifique</i></b>		
Intégrité	Forme et processus glaciaire dont l'intégrité est maximale.	1
Représentativité	Site très représentatif de la géodiversité glaciaire du Val de Bagnes.	1
Rareté	On trouve d'autres marges proglaciaires dans la vallée et cette forme n'est pas rare. La grande taille de la plaine alluviale et l'importance morphologique de la glace morte sont plus particuliers.	0,5
Valeur paléogéographique	On peut "remonter le temps" historique sur ce site et bien comprendre l'histoire récente, depuis la fin du PAG, du climat et des glaciers.	1
<b><i>Valeur Scientifique</i></b>	<b><i>Sa valeur scientifique est très bonne.</i></b>	<b><i>0,88</i></b>



## Valeurs Additionnelles

<b>Valeur écologique</b>		
Influence écologique	Ce site offre une multitude d'habitats entre le front glaciaire et la gorges alluviales. Une mosaïque de milieux se développe avec une biodiversité particulière à chacun d'eux selon l'évolution de la recolonisation végétale d'une région glaciaire.	1
Site protégé	Ce site est situé sur le territoire de la réserve naturelle du Haut Val de Bagnes et de l'IFP #1703. C'est de plus une grande partie de la zone alluviale d'importance nationale d'Otemma.	1
<b>Valeur écologique</b>	<b>Sa valeur écologique est maximale.</b>	<b>1</b>

<b>Valeur esthétique</b>		
Points de vue	Quelques points de vue intéressants sont accessibles depuis là et la progression sur le site est assez aisée. Il est de plus très parcouru par les touristes effectuant la fameuse "Haute route" qui relie Chamonix à Zermatt.	0,5
Contraste, développement vertical et structuration de l'espace	Relativement plane, la morphologie de ce site n'est pas impressionnante visuellement. Les divers stades de recolonisation végétale ainsi que le sandur au front du glacier offrent des contrastes saisissants entre eux mais aussi par rapport au milieu minéral et glaciaire qui l'entoure.	0,5
<b>Valeur esthétique</b>	<b>Sa valeur esthétique est moyenne.</b>	<b>0,5</b>

<b>Valeur culturelle</b>		
Importance religieuse	Aucune importance	0
Importance historique	Ce site a intrigué beaucoup de scientifiques du XIXe siècle. Siège de débâcles glaciaires il a marqué l'histoire de l'ensemble du Val de Bagnes depuis plusieurs siècles.	0,5
Importance littéraire et artistique	Il a fait l'objet de comptes rendus des scientifiques l'ayant visité et il a été peint par plusieurs artistes durant le Petit Age Glaciaire.	0,5
Importance géohistorique	Il a été un site utilisé pour reconstituer l'histoire du Petit Age Glaciaire de la région mais il n'a pas fait l'objet de découvertes majeures en sciences de la Terre.	0,25
<b>Valeur culturelle</b>	<b>Sa valeur culturelle est plutôt basse.</b>	<b>0,31</b>

<b>Valeur économique</b>		
Produits économiques	Aucun	0
<b>Valeur économique</b>	<b>Sa valeur économique est nulle</b>	<b>0</b>

<b>Synthèse</b>	
Valeur globale	De haute valeur scientifique, c'est une zone de grande importance d'un point de vue écologique. Ce site est relativement connu par les amateurs de montagne car c'est un passage obligé sur la "Haute route". Il a de plus été le siège de débâcles qui ont marqué les esprits de la population locale. C'est donc un site qui dans l'ensemble à une valeur globale assez élevée.
Valeur éducative	Une fois qu'on est au fond du Val de Bagnes, ce site est facile d'accès (j'y ai croisé une classe d'école primaire). On peut même aller faire un tour sur le glacier sans trop de peine et de risques. Il permet de bien apprécier les différents stades d'évolution et de recolonisation d'une marge proglaciaire. Les formes glaciaires sont bien lisibles et la plupart des processus encore actifs. Ce site a donc une valeur éducative élevée.
Atteintes	Aucune
Mesures de gestion / valorisation	<p>Ce site bénéficie d'un léger degré de protection du fait qu'il est inventorié comme zone alluviale d'importance nationale.</p> <p>Du fait de sa relative accessibilité, il est important de bien signaler la fragilité du site et de signaler l'importance de respecter son intégrité naturelle. Un panneau avertissant qu'on se trouve sur une zone classée d'intérêt national serait approprié.</p> <p>Ce site servira à illustrer la diversité des formes glaciaires de la région et sera un exemple supplémentaire des influences paysagères des glaciers sur le paysage général du Val de Bagnes. Ceci sera fait lors de projet de valorisation des paysages glaciaires du val de Bagnes. Il pourrait également être cité lors de projet de valorisation de la débâcle du Giétroz puisqu'il a également provoqué de telles catastrophes par le passé.</p>

## Références

Références bibliographiques : BÜRRI, M. (1974) ; OFEFP (1991c) ; SCHNEEBELI, W. & RÖTHLISBERGER, F. (1976) ; ZRYD, A. (2001).

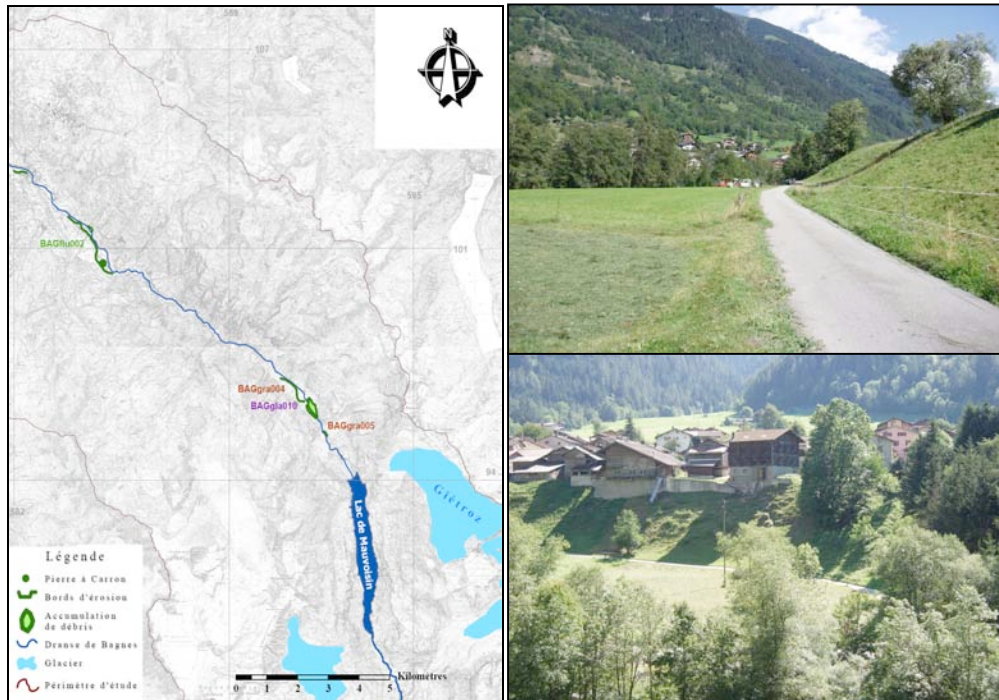
Auteur : Mathieu Genoud, avril 2008.

## BAGflu004

### N° 40 Traces de la débâcle du Giétroz de 1818

Le long de la Dranse de Bagnes

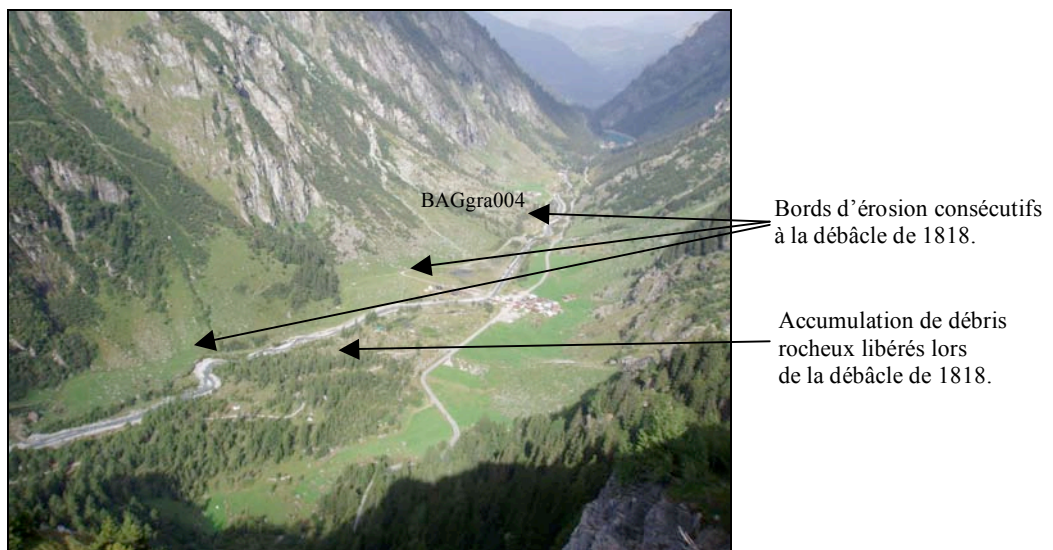
<b>Coordonnées</b> : divers lieux	<b>Altitude min.</b> : 810	<b>Altitude max.</b> : 1600
<b>Type</b> : LIN.	<b>Dimension</b> : plusieurs bords d'érosion métriques de longueur très variable	<b>Propriété</b> : PUB.



Localisation des sites dans le Val de Bagnes.

Haut : Rebord d'érosion sous l'église du Châble.

Bas : Rebord d'érosion sur le cône de Champsec (M. Genoud).



Traces de la débâcle dans la plaine alluviale de la Dranse (BAGgla010) (M. Genoud).

## Description

Les traces de la débâcle du glacier du Giétroz de 1818 sont une succession de bords d'érosion le long du talweg du Val de Bagnes que parcourt la Dranse. On en retrouve sur l'ensemble de la vallée, de Madzeria au village du Châble. D'amont en aval, on remarque que le cône d'avalanche (BAGgra005) est fortement érodé à sa base. Une grande niche d'arrachement toujours active à quelques 25 mètres au-dessus du talweg de la vallée souligne un rebord d'érosion fluviale concave plus large.

Au niveau du village de Bonatchiesse et dans toute la vallée en auge (BAGgla010), vallée relativement plus large, les traces sont plus proches du fond de la vallée. En rive gauche la limite inférieure des forêts correspond à un petit talus au-dessous duquel on ne retrouve pratiquement plus de blocs éboulés. Ils ont probablement tous été emportés par les flots durant la débâcle. Plus en aval, toujours en rive gauche, le pied du cône du Brecholay (BAGgra004) est limité par un rebord d'érosion souligné par un cordon boisé. Situé environ 5 mètres au-dessus du cours actuel de la Dranse il en est séparé par une petite terrasse fluviale. Toutes ces marques forment un ensemble relativement cohérent de cicatrice due à la débâcle. Au centre de la vallée, en amont du village de Bonatchiesse, on peut se demander si l'amas de roches et de blocs décimétriques couverts de forêt ne serait pas une grande accumulation de débris déposés à la sortie du défilé de Mauvoisin sur les premiers replats comme le suggère ZRYD (dans MUSÉE DE BAGNES, 1988). A partir du village du Brecholay, la morphologie de la vallée en ressauts et replats n'est pas propice à l'observation de traces de la débâcle. On attribue toutefois l'origine de certains gros blocs (décimétriques) dans le chenal étroit de la Dranse entre Fionnay et Lourtier aux débâcles glaciaires (MUSÉE DE BAGNES 1988).

Au niveau du village de Champsec, une inscription dans les escaliers de la chapelle indique le niveau atteint par les eaux ce jour-ci. On se trouve sur la "Pierre à Carron" (BAGflu003). L'ensemble du pied du cône de Champsec (BAGflu002) est limité par un bord d'érosion concave opposé à la forme initiale du cône (qui est théoriquement convexe). On peut le suivre dès la sortie du village au niveau de la route la plus au Sud sur le cône. Fortement incurvé dans le pied du cône, il forme un rebord relativement rectiligne sous le hameau de La Montau. La route principale passe sur ce talus avant que celui-ci ne se rapproche du chenal de la Dranse. Il est alors occupé par un cordon boisé sous le village Les Places où il est à nouveau de forme concave. Une petite marque d'érosion en rive droite de la Dranse est ensuite visible en suivant le cours de la rivière environ 10 mètres au-dessus du talweg. En rive gauche, un gros bloc accolé à un cabanon est peut-être bien d'origine fluviale et, si c'est le cas, il a été déposé durant la débâcle. Le rebord d'érosion, d'une dizaine de mètres de haut est à nouveau bien visible entre Versegères et Le Liapay. Les habitations sont construites à la limite du talus et la route principale descend par un pont vers Le Martinet le long du bord d'érosion. Finalement, au niveau du village du Châble, au-dessous de l'église, une double terrasse est limitée par des talus de 5 mètres de haut qui sont les dernières marques paysagères de cet événement catastrophique.

Nous n'avons répertorié ici que les traces paysagères encore visibles de cette débâcle mais, pour l'histoire, on estime qu'au total ce sont 34 personnes, 300 bâtiments et autant de têtes de bétail qui ont été emportés entre Mauvoisin et Martigny ce 16 juin 1818.

## Morphogenèse

Les traces de la débâcle du Giétroz de 1818 sont consécutives à l'action érosive de l'eau sur les versants de la vallée ou tout autre obstacle sur le cours du torrent en crue. La débâcle en question est celle d'un glacier régénéré qui se forma juste en amont du barrage de Mauvoisin. Il bloqua la Dranse qui forma un lac en arrière du barrage de glace. Après des travaux de vidanges, la glace céda et le lac de 18 Mm<sup>3</sup> se vidangea en 30 minutes. Le débit de la Dranse a alors atteint les 10'000 m<sup>3</sup> à la seconde soit une vitesse d'environ 10,7 mètres à la seconde. L'eau arrive avec une vitesse maximale à l'abrupt d'un méandre (à "l'extérieur de la courbe"). Elle peut ainsi détacher et mettre en transport une grande quantité de matériaux. Il y a alors érosion et formation d'une rive concave et d'un talus, ou rebord d'érosion fluviale.

Il faut, en condition normale, un certain temps et un passage continu et répété pour que l'eau déplace suffisamment de matériel et qu'un méandre se forme. Dans le contexte de la débâcle glaciaire de 1818, la quantité et la puissance des eaux ont laissé ce genre de marque en un seul passage de quelques minutes seulement. La force des eaux diminuant avec la distance, les blocs trop gros ont été dispersés au gré de la capacité de transport de la rivière en crue. Leur taille et leur position par rapport aux blocs transportés dans le lit actuel de la Dranse donne une idée de l'étendue et de la puissance des eaux.

## **Evaluation**

### **Valeur Scientifique**

<b><i>Valeur scientifique</i></b>		
Intégrité	La plupart des formes sont relativement peu lisibles sans indication et même si elles ont conservé leur morphologie originale ce ne sont plus des formes "fraîches".	0,25
Représentativité	On est plus ici en face de sites dont l'origine, une catastrophe glaciaire et un processus fluvial exceptionnel ne représente pas forcément au mieux la géomorphologie fluviale de la région.	0,25
Rareté	Les traces de catastrophes naturelles sont plutôt rares dans la vallée, encore plus les traces de débâcles qui ont affecté l'ensemble du Val de Bagnes. Ce sont des restes bien rares de tels événements.	1
Valeur paléogéographique	Il ne permettent pas vraiment de mieux comprendre l'histoire du climat ou de la Terre mais plutôt un phénomène rare relatif à des variations climatiques assez rapides.	0,25
<b><i>Valeur Scientifique</i></b>	<b><i>La valeur scientifique du site est assez moyenne.</i></b>	<b><i>0,44</i></b>

### **Valeurs Additionnelles**

<b><i>Valeur écologique</i></b>		
Influence écologique	Les bords d'érosion sont parfois occupés par de petits cordons boisés et ne sont pas, ou peu, transformés de façon anthropique. Ils ne jouent cependant pas un rôle écologique majeur.	0,25
Site protégé	Certaines parties du site font partie de l'IFP Haut Val de Bagnes et de la réserve naturelle du même nom. Aucune protection particulière ne leur est par contre appliquée.	0,25
<b><i>Valeur écologique</i></b>	<b><i>La valeur écologique générale est assez basse.</i></b>	<b><i>0,25</i></b>

<b>Valeur esthétique</b>		
Points de vue	Toutes situées dans le talweg de la vallée principale de Bagnes, les diverses parties de ce site sont facilement accessibles. Les points de vue pour les observer ne sont pas très nombreux par contre et surtout pas de loin.	0,5
Contraste, développement vertical et structuration de l'espace	La plus grande marque paysagère de ces sites est le contraste qu'apportent les cordons boisés qui les constituent dans des paysages anthropisés. Leur développement vertical est plutôt limité.	0,25
<b>Valeur esthétique</b>	<b>La valeur esthétique du site est assez moyenne.</b>	<b>0,38</b>

<b>Valeur culturelle</b>		
Importance religieuse	Un site a été utilisé pour y bâtir une chapelle. Pour le reste, il n'a pas de valeur religieuse ou symbolique spécifique.	0,25
Importance historique	Les différentes parties de ce site sont les derniers vestiges géomorphologiques de l'événement naturel le plus célèbre du Val de Bagnes. Les formes inventoriées ici passent plutôt inaperçues dans l'histoire régionale.	0,5
Importance littéraire et artistique	Si les formes en question ne sont pas l'objet de recherches ou d'œuvre artistique, le processus qui en est responsable est l'événement naturel ayant fait l'objet du plus grand nombre d'écrits et de représentations artistiques de la fin du PAG dans le Valais et peut-être même les Alpes.	0,75
Importance géohistorique	Ce ne sont à nouveau pas les formes inventoriées ici qui en sont le fait mais l'événement de la débâcle du Giétroz a mené à la naissance de la glaciologie et aux premières questions scientifico-politiques sur les changements climatiques.	0,5
<b>Valeur culturelle</b>	<b>Sa valeur culturelle est moyenne.</b>	<b>0,44</b>

<b>Valeur économique</b>		
Produits économiques	La débâcle du Giétroz fait l'objet d'un livre et d'un musée à Lourtier. Des excursions lui sont déjà consacrées par un guide géologue genevois (T. Basset).	1
<b>Valeur économique</b>	<b>Sa valeur économique est maximale.</b>	<b>1</b>

<b>Synthèse</b>	
Valeur globale	Si ce site a des valeurs relativement faibles dans l'ensemble, il ne constitue pas moins un ensemble de marques géomorphologiques derniers témoins sur le terrain de l'événement le plus célèbre du Val de Bagnes. Il est intéressant de noter ici que, plus que les formes, c'est le processus géomorphologique qui a la plus grande importance dans le patrimoine régional. Sa valeur globale est pour ceci élevée.
Valeur éducative	Le suivi des marques géomorphologiques de cet événement sont visible depuis la route principale dans le talweg du val de Bagnes et par conséquent très facilement accessibles. Elles sont le témoin d'un événement majeur non seulement pour l'histoire et la mémoire locale mais également pour l'avènement de la glaciologie et de la question sur les changements climatiques. La valeur éducative de ce site est donc très importante.
Atteintes	Aucune
Mesures de gestion / valorisation	Les diverses parties de ce site serviront à élaborer un parcours didactique expliquant la débâcle du Giétroz de 1818, son influence morphologique mais aussi culturelle et scientifique.

## Références

Références bibliographiques : COQUE, R. (2006) ; Maison Perraudin (visitée en août 2007) ; MUSÉE DE BAGNES (1988) ; [www.thierrybasset.ch](http://www.thierrybasset.ch).

Auteur : Mathieu Genoud, avril 2008.