

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).**



*Thèse de doctorat présentée à la Faculté des Géosciences
et de l'Environnement de l'Université de Lausanne par*

Jean-Pierre PRALONG

Lausanne, juin 2006



UNIL | Université de Lausanne

Faculté des géosciences
et de l'environnement

Institut de Géographie

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).**



*Thèse de doctorat présentée à la Faculté des Géosciences
et de l'Environnement de l'Université de Lausanne par*

Jean-Pierre PRALONG
Licencié ès Lettres (Lausanne)

JURY

<i>Président</i>	Prof. Jean Hernandez (Université de Lausanne) Institut de Minéralogie et Géochimie
<i>Directeur de thèse</i>	Prof. Michel Marthaler (Université de Lausanne) Institut de Géographie
<i>Experts</i>	Prof. Mario Panizza (Université de Modène et d'Emilie Romagne) Département des sciences de la Terre
	Prof. Christophe Clivaz (Haute Ecole Valaisanne, Sierre) Institut Economie & Tourisme
	Prof. Jean-Bernard Racine (Université de Lausanne) Institut de Géographie et Ecole des Hautes Etudes Commerciales

Lausanne 2006

Légende des photographies de la page de couverture :

A gauche : Vue de la Mer de Glace, de l'Aiguille du Tacul et des Grandes Jorasses depuis le Montenvers (photo. J.-P. Pralong, mai 2002)

A droite : Vue des pyramides de la Raspille (au S-SW de Salgesch) et de la paroi de Varneralp (photo. J.-P. Pralong, août 2003)

Avertissement

Cette thèse traduit l'état de la question au plus tard à la fin de l'année 2005.
Certains faits ont pu évoluer depuis.



UNIL | Faculté des sciences
Faculté des géosciences
et de l'environnement

Imprimatur

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

Président de la séance	: M. le Professeur Jean Hernandez
Directeur de thèse	: M. le Professeur Michel Marthaler
Experts	: M. le Professeur Christophe Clivaz
Experts	: M. le Professeur Mario Panizza
Experts	: M. le Professeur Jean-Bernard Racine

le Conseil de Faculté autorise l'impression de la thèse de

Monsieur Jean-Pierre Pralong

Titulaire d'une Licence ès lettres de l'Université de Lausanne

intitulée

**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, le 4 mai 2006

Le Doyen de la Faculté des géosciences et de l'environnement

M. le Professeur Jean **Hernandez**

Edition	Institut de Géographie de l'Université de Lausanne (IGUL), juin 2006
Impression	Easy Document, 1442 Montagny-sur-Yverdon
Mise en page	J.-P. Pralong, G. Clivaz
Tirage	175 exemplaires

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

- de l'Institut de Géographie de l'Université de Lausanne
- du Service de la culture de l'Etat du Valais

que je remercie sincèrement.

ISBN : 2-940368-03-1
© 2006 Institut de Géographie - UNIL

Tables des matières

RESUME - ABSTRACT	I
LISTE DES FIGURES	III
LISTE DES TABLEAUX	V
ABREVIATIONS	VII
REMERCIEMENTS	IX
1. INTRODUCTION GENERALE	1
1.1 TOURISME ET UTILISATION DE SITES NATURELS D'INTERET POUR LES SCIENCES DE LA TERRE	1 1
1.2 QUESTIONS GENERALES	3
1.3 HISTORIQUE ET ETAT DE LA QUESTION	5
1.3.1 Introduction	5
1.3.2 Le développement de l'intérêt géoscientifique des Alpes	5
1.3.3 De la naissance du tourisme au développement du géotourisme	8
1.4 DEROULEMENT DE LA RECHERCHE	10
2. PROBLEMATIQUE	13
2.1 PROBLEMATIQUE GENERALE	13
2.2 HYPOTHESES DE TRAVAIL	14
3. GEOTOURISME ET SITES NATURELS D'INTERET POUR LES SCIENCES DE LA TERRE : CADRE THEORIQUE	19
3.1 INTRODUCTION	19
3.2 CONCEPTS ET DEFINITIONS	20
3.2.1 Géotopes : une question de valeurs	20
3.2.2 Typologie des géotopes : différentes approches	22
3.2.3 Géodiversité : intérêts scientifiques et touristiques	26
3.2.4 Géotourisme : approches touristiques et didactiques	28
Définitions	28
Rapport à d'autres formes de tourisme	29
3.3 LES COMPOSANTES DE L'OFFRE ET DE LA DEMANDE	32
3.3.1 Approche générale	32
3.3.2 Le secteur touristique et son positionnement	34
3.3.3 Les publics cibles et leurs attentes	35
3.3.4 Le monde des sciences de la Terre et ses approches	37
3.4 MODELES D'ANALYSE	39
3.4.1 Introduction	39
3.4.2 Approche temporelle : entre passé, présent et futur	39
3.4.3 Approche spatiale : entre risques et impacts	42

3.4.4	Approche synthétique : entre offre et demande	44
4.	LES REGIONS D'ETUDE ET LEURS CARACTERISTIQUES	47
4.1	CRITERES DE CHOIX	47
4.2	CADRE GEOGRAPHIQUE	49
4.3	DEUX REGIONS A L'ORIGINE DU TOURISME ALPIN	50
4.3.1	Naissance de l'activité touristique	50
4.3.2	Développement de l'activité touristique	53
4.3.3	Etat actuel de l'activité touristique	56
4.4	CADRE NATUREL : UNE VARIETE D'INTERETS GEOSCIENTIFIQUES	62
4.4.1	Délimitation et contexte topographique	62
	Crans-Montana-Sierre	62
	Chamonix-Mont-Blanc	65
4.4.2	Contexte géologique	67
	Introduction	67
	Crans-Montana-Sierre	68
	Chamonix-Mont-Blanc	70
4.4.3	Contexte géomorphologique	72
	Crans-Montana-Sierre	72
	Chamonix-Mont-Blanc	74
4.4.4	Recueil photographique : Crans-Montana-Sierre	77
4.4.5	Recueil photographique : Chamonix-Mont-Blanc	83
5.	EVALUATION DES SITES : POTENTIEL ET USAGE DE L'OFFRE ORIGINELLE	89
5.1	LES SITES D'ETUDE	89
5.1.1	Présentation de l'inventaire	89
	Objectifs et méthodologie	89
5.1.2	Sites retenus pour l'évaluation	90
	Critères de sélection	90
	Catégorisation et localisation	93
5.2	METHODE D'EVALUATION	94
5.2.1	Introduction	94
5.2.2	Présentation générale	95
	Méthodologie	95
	Objectifs	97
5.2.3	La valeur touristique	98
	Valeur scénique	103
	Valeur scientifique	104
	Valeur culturelle	105
	Valeur économique	107
5.2.4	La valeur d'utilisation	108
	Degré d'utilisation	112
	Modalité d'utilisation	112
5.3	RESULTATS DE L'EVALUATION	113
5.3.1	Introduction	113

5.3.2	Analyse des catégories de sites	115
	Sites fluviatiles	115
	Sites glaciaires	117
	Sites karstiques	120
	Sites lacustres	122
	Sites structuraux	125
	Autres types de sites	127
5.3.3	Analyse des régions d'étude	129
	Ensemble des valeurs	129
	Ensemble des sites	131
5.4	SYNTHESE DE L'EVALUATION DES SITES	136
6.	UTILISATION DES SITES : MISE EN PLACE DE L'OFFRE DERIVEE	139
6.1	DEMARCHE ET METHODOLOGIE	139
6.1.1	Sites sélectionnés	139
6.1.2	Entretiens et grille d'analyse	140
6.2	PHASE DE VALORISATION	142
6.2.1.	Introduction	142
6.2.2.	Analyse régionale	142
6.2.3.	Comparaison de quelques sites d'intérêt	142
6.3	PHASE D'EXPLOITATION	143
6.3.1	Introduction	143
6.3.2	Analyse régionale	144
6.3.3	Comparaison de quelques sites d'intérêt	145
6.4	PHASE DE TRANSFORMATION	146
6.4.1	Introduction	146
6.4.2	Analyse régionale	147
6.4.3	Comparaison de quelques sites d'intérêt	148
6.5	FACTEURS D'UTILISATION	150
6.5.1	Introduction	150
6.5.2	Facteurs écologiques	151
6.5.3	Facteurs sociaux	153
6.5.4	Facteurs économiques	155
6.6.	PROJETS D'UTILISATION	157
6.6.1.	Introduction	157
6.6.2.	Projets d'intérêt régional	157
6.6.3.	Projets d'intérêt local	159
6.7.	SYNTHESE DE L'UTILISATION DES SITES	161
7.	LA DEMANDE DES PUBLICS CIBLES : EVALUATION DE L'OFFRE DERIVEE	163
7.1	DEMARCHE ET METHODOLOGIE	163
7.1.1	Sites sélectionnés	163
7.1.2	Présentation des questionnaires	164
	Objectifs	164

	Contenu	165
	Distribution	166
7.2	RESULTATS DE L'EVALUATION	167
7.2.1	Introduction	167
7.2.2	Profils comparés des visiteurs	168
	Aspects socio-touristiques	168
	Aspects (géo)didactiques	172
7.2.3	Analyse comparée des sites	177
	Remarques méthodologiques	177
	Approche régionale	181
	Approche par site	183
7.3	SYNTHESE CONCERNANT LES PUBLICS CIBLES	185
8.	CONCLUSIONS	187
8.1	INTRODUCTION	187
8.2	VERIFICATION DES HYPOTHESES	187
9.	PERSPECTIVES	197
9.1	INTRODUCTION	197
9.2	POUR UNE TRANSDISCIPLINARITE DU PATRIMOINE CULTUREL	197
9.3	POUR UNE GESTION DURABLE ET INTEGREE DE LA GEODIVERSITE	199
9.4	PENSER L'OFFRE GEODIDACTIQUE EN FONCTION DU PUBLIC CIBLE	200
9.5	DEVELOPPEMENT ECONOMIQUE REGIONAL ET GEOTOURISME	202
9.6	CONCLUSION	206
	BIBLIOGRAPHIE ET CARTES	209
	ANNEXES	225

Résumé

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).

Jean-Pierre PRALONG, Institut de Géographie, Université de Lausanne

Au travers de l'étude des régions de Crans-Montana-Sierre (Valais, Suisse) et de Chamonix-Mont-Blanc (Haute-Savoie, France), cette recherche considère les liens existants entre activités touristiques et sciences de la Terre. Ainsi, les sites géologiques et géomorphologiques pris en compte sont perçus comme ayant non seulement une valeur scientifique, mais aussi un intérêt scénique, culturel et économique. D'un point de vue (géo)touristique, différents modèles d'analyse sont proposés pour expliciter les composantes de l'offre et de la demande et comprendre le cycle de vie des objets étudiés.

L'offre que constituent ces sites est tout d'abord présentée afin d'évaluer leurs différents potentiels, ainsi que l'utilisation spatio-temporelle, didactique et économique qui en est faite. Ensuite, les logiques d'acteurs sont analysées au travers des phases de valorisation, d'exploitation et de transformation, dans le but de comprendre les facteurs et les projets d'utilisation les concernant. Enfin, la demande des différents publics cibles, de même que leurs caractéristiques socio-touristiques et (géo)didactiques, sont discutées. Pour ce faire, des méthodes d'inventaire, d'évaluation, d'entretien et de questionnaire ont été utilisées, à différentes échelles d'analyse.

On constate d'abord que le pôle des valeurs scénique et économique présente une plus forte mise à contribution, par rapport à l'utilisation didactique. De plus, le niveau de protection des sites ne restreint généralement pas leur exploitation, au contraire du facteur « risque ». Du point de vue des publics cibles, une forte demande d'explications didactiques est exprimée, s'orientant vers une approche multi-thématique des potentiels à mettre en valeur ; des biens et services de base sont ainsi demandés. Enfin, force est de constater que seuls de grands projets peuvent rendre les activités (géo)touristiques rentables.

A l'avenir, sachant que le géotourisme peut répondre à une demande touristique liée au rêve et à l'émotion, l'approche de l'offre devrait intégrer une réflexion en didactique des sciences de la Terre, d'autant que cette forme de tourisme tend à devenir une composante du développement économique régional, notamment en dehors de la saison d'hiver. Idéalement, l'utilisation touristique de la géodiversité devrait s'accompagner d'une politique de protection dynamique, combinant préservation et mise en valeur. A terme, le but ultime de cette entreprise est notamment d'élargir la notion de patrimoine culturel, pour favoriser une approche transdisciplinaire du paysage.

Abstract

**Geotourism and the utilisation of natural sites
with earth-science features of interest:**

**The areas of Crans-Montana-Sierre (Valais, Swiss Alps)
and Chamonix-Mont-Blanc (Haute-Savoie, French Alps).**

Jean-Pierre PRALONG, Institut of Geography, University of Lausanne

Based on the study of the areas of Crans-Montana-Sierre (Valais, Switzerland) and Chamonix-Mont-Blanc (Haute-Savoie, France), this study considers the links between tourism activities and Earth science. Thus, the studied geological and geomorphological sites have not only a scientific value, but also scenic, cultural and economic value. From a point of view of tourism, different models of analysis are examined in order to explain the components of the supply and the demand, and to understand the life cycles of the considered objects.

The primary product of these sites is first presented, in order to assess their different potential as well as their didactic, economic, spatial and temporal use. The stakeholders' behaviour is then analysed to understand the factors and projected use, with the help of the optimisation, exploitation and transformation phases. Finally, the demand of the different target markets as well as their socio-tourist and (geo)didactic characteristics are discussed. To complete this study, methods of census, assessment, interviewing and questionnaire surveying are used, at different scales of analysis.

The main results appear to demonstrate that the scenic and economic values present a higher value relative to the didactic use. Moreover, the required conservation measures for the studied sites do not generally restrict the use, on the contrary to the « risk » factor. From the point of view of the target market, a relevant requirement for explanatory commentary is expressed and tends towards an approach optimising different themes to utilise potential; basic popular goods and services are also requested. Finally, it is clearly demonstrated that only relevant projects are able to make this kind of activity profitable.

For the future, geotourism may be marketed to a tourist demand for imagination and emotion. Consequently, the product approach should integrate a reflection on Earth science popularisation given that this branch of tourism tends to receive a component of the economic and regional development, notably during the summer period. However, the use of geodiversity should include a concept of dynamic management, taking into account conservation as well as tourism development. Thus, the final aim of this process is to widen the notion of cultural heritage, in order to stimulate a multidisciplinary approach to the landscape.

Liste des figures

Les figures, sauf indication contraire, ont été réalisées par l'auteur de la thèse.

Fig. 1	Vue de la vallée de glace de Chamouni prise du sommet du Montenvert (XVIII ^e siècle) par Marc Théodore Bourrit. Collection du Musée Alpin de Chamonix (Haute-Savoie, France)	7
Fig. 2	Les valeurs d'un site géologique ou géomorphologique et leurs usages. Ces derniers peuvent modifier les différentes valeurs, qui à leur tour peuvent faire évoluer les usages (inspiré de Reynard 2005a : 183)	21
Fig. 3	Classification des géotopes en fonction de leurs valeurs et de leur utilisation (modifié d'après Pralong & Reynard 2005 : 318)	24
Fig. 4	Le géotourisme et sa relation à quelques autres formes de tourisme « nature » et « culture ». Les proportions de recouvrement des différents éléments n'ont qu'une justification graphique et ne traduisent pas l'importance réelle des interactions	30
Fig. 5	Les composantes générales de l'offre et de la demande font ressortir les principaux acteurs impliqués par le géotourisme. Leur mise en relation détermine les activités de cette forme de tourisme	33
Fig. 6	Modèle conceptuel représentant les phases de valorisation, d'exploitation et de transformation de sites géologiques et géomorphologiques dans un contexte (géo)touristique. Les surfaces grisées centrales correspondent aux impulsions dominantes du système (modifié d'après Pralong & Reynard 2005 : 317)	40
Fig. 7	Modèle conceptuel représentant les relations de risques et d'impacts entre les éléments géologiques et géomorphologiques du relief et les activités (géo)touristiques (adapté de Panizza 2003 : 15 et Reynard et al. 2003 : 3)	42
Fig. 8	Modèle conceptuel de synthèse des activités (géo)touristiques	46
Fig. 9	Régions de Chamonix-Mont-Blanc et de Crans-Montana-Sierre	48
Fig. 10	Vue de la Source de L'arvéron et de son amas de Glace à Chamouni (XVIII ^e siècle) par Marc Théodore Bourrit. Collection du Musée Alpin de Chamonix (Haute-Savoie, France)	51
Fig. 11	Le Haut-Plateau au milieu des années 1930. Au centre, les Etangs Grenon et de la Moubra (Photo : Société Graphique - Neuchâtel, tirée de la collection privée de M. Pierre Ducrey)	52
Fig. 12	Bloc 3D de la région de Crans-Montana-Sierre (Valais, Suisse)	58
Fig. 13	Délimitation de la région de Crans-Montana-Sierre (Valais, Suisse)	59
Fig. 14	Bloc 3D de la région de Chamonix-Mont-Blanc (Haute-Savoie, France)	60
Fig. 15	Délimitation de la région de Chamonix-Mont-Blanc (Haute-Savoie, France)	61
Fig. 16	Vue de la plaine du Rhône entre Susten (à gauche) et Sierre (à droite) depuis les mayens de l'Aprili (au N d'Aminona). Entre ces deux localités, se trouve le site de Finges dominé par la paroi du Gorwetschgrat (photo. J.-P. Pralong, juillet 2002)	64
Fig. 17	Vue de la vallée de Chamonix depuis le Chapeau. Au premier plan, l'Arve qui se prolonge en direction de Chamonix, compris entre le massif du Mont-Blanc (à gauche) et celui des Aiguilles Rouges (à droite) (photo. J.-P. Pralong, mai 2002)	66

Fig. 18	Carte des unités du domaine helvétique incluant les secteurs les plus septentrionaux du domaine pennique (tiré de Burri 1994 : 63). Le terrain d'étude concerné est compris au sein du rectangle surimposé.	69
Fig. 19	Coupes géologiques NW-SE à travers les massifs surélevés des Aiguilles Rouges et du Mont-Blanc, ainsi que la zone de Chamonix (tiré de von Raumer & Bussy 2004 : 4, d'après Steck et al. 2001). Les surfaces contenant des croix correspondent aux unités de roches granitiques ; en blanc, les autres roches de couverture et de socle.	71
Fig. 20	Carte de situation des différents sites évalués dans la région de CMS	91
Fig. 21	Carte de situation des différents sites évalués dans la région de CMB	92
Fig. 22	Étapes de la méthode d'évaluation. En raison du choix des échelles de scores (quantitatives et qualitatives), ce type de méthode est qualifié de semi-quantitatif ou semi-qualitatif	96
Fig. 23	Représentation graphique de la valeur d'utilisation et des niveaux d'intensité associés. L'abscisse dépend du degré d'utilisation et l'ordonnée de la modalité d'utilisation	109
Fig. 24	Scores des valeurs des sites évalués par catégories morphogénétiques	114
Fig. 25	Plan factoriel défini par les axes F1 et F2. Seules les variables utilisées pour l'ACM y sont représentées	134
Fig. 26	Plan factoriel défini par les axes F1 et F2. Seuls les sites des deux régions d'étude y sont représentés	135
Fig. 27	Représentation graphique de la valeur d'utilisation des différents sites retenus pour l'analyse de la mise en place de l'offre dérivée. L'abscisse dépend du degré d'utilisation et l'ordonnée de la modalité d'utilisation	140
Fig. 28	Profil socio-touristique des visiteurs des différents sites	168
Fig. 29	Répartition par tranches d'âge des visiteurs des différents sites	169
Fig. 30	Type d'accompagnement des visiteurs lors de leur venue sur les différents sites	170
Fig. 31	Type de vacances recherché par les visiteurs des différents sites	171
Fig. 32	Profil (géo)didactique des visiteurs des différents sites	172
Fig. 33	Intérêts « nature-paysage », « faune-flore » et « roches et leur aspect » des visiteurs des différents sites. L'échelle de pourcentage du dernier graphique n'est pas directement comparable avec celle des deux autres.	173
Fig. 34	Buts de la venue des visiteurs dans les différents sites	174
Fig. 35	Type et nombre de thématiques à traiter pour la mise en valeur didactique d'un site naturel selon les visiteurs des différents sites	175
Fig. 36	Type de supports et utilité de la présence d'explications pour une mise en valeur didactique selon les visiteurs des différents sites	176
Fig. 37	Légende des variables utilisées lors des différentes analyses des correspondances multiples (ACM)	179
Fig. 38	Plan factoriel défini par les axes F1 et F2 pour les 4 sites d'étude	180
Fig. 39	Plan factoriel défini par les axes F1 et F2 pour les sites de CMS	182
Fig. 40	Plan factoriel défini par les axes F1 et F2 pour les sites de CMB	184
Fig. 41	Les patrimoines de cette pyramide constituent l'attrait paysager du territoire qu'une communauté peut mettre en valeur (adapté de Pralong 2004b : 305).	198

Liste des tableaux

Les tableaux, sauf indication contraire, ont été réalisés par l'auteur de la thèse.

Tabl. 1	Typologie des géotopes (repris de Reynard 2004a : 127)	23
Tabl. 2	Comparaison statistique des nuitées totales entre 1994 et 2004 pour les stations de Crans-Montana et de Chamonix Mont-Blanc (source : Crans Montana Tourisme 2004 ; Observatoire Touristique de Chamonix et www.sommets-tourisme.org)	57
Tabl. 3	Critères d'évaluation de la valeur scénique (Vsce) définissant le potentiel et l'attractivité esthétique d'un site	99
Tabl. 4	Critères d'évaluation de la valeur scientifique (Vsci) définissant le potentiel et l'attractivité géoscientifique d'un site	100
Tabl. 5	Critères d'évaluation de la valeur culturelle (Vcult) définissant le potentiel et l'attractivité culturelle/historique d'un site	101
Tabl. 6	Critères d'évaluation de la valeur économique (Veco) définissant le potentiel et l'attractivité économique d'un site	102
Tabl. 7	Critères d'évaluation du degré d'utilisation (Vdeg) définissant le niveau d'utilisation spatio-temporelle d'un site	110
Tabl. 8	Critères d'évaluation de la modalité d'utilisation (Vmod) définissant le niveau d'utilisation des différentes valeurs d'un site	111
Tabl. 9	Superficie et dénivellation des sites glaciaires évalués pour les régions de Crans-Montana-Sierre et de Chamonix-Mont-Blanc (source : carte topographique au 1 : 25'000, 1267 Gemmi ; Vivian 2001)	118
Tabl. 10	Moyennes des différentes valeurs par région d'étude et pour l'ensemble des sites retenus	130
Tabl. 11	Synthèse des principaux facteurs favorables, défavorables ou variables d'ordre écologique, social et économique liés à la réalisation d'activités géodidactiques pour les deux régions d'étude	151
Tabl. 12	Récapitulatif du nombre de questionnaires distribués et renvoyés pour les sites investigués	167
Tabl. 13	Type de formation atteint par les visiteurs des différents sites	171

Abréviations

ACM	Analyse des correspondances multiples
ACP	Analyse en composantes principales
AFK	Association Française de Karstologie
ASECAT	Association suisse des exploitants de cavernes aménagées pour le tourisme
ASSN	Association suisse des sciences naturelles
ASTERS	Agir pour la Sauvegarde des Territoires et des Espèces Remarquables ou Sensibles
BP	Before present (avant le présent, fixé à 1950)
B & S	Biens et services
CEE	Communauté économique européenne
CIPRA	Commission internationale pour la protection des Alpes
CMA	Crans-Montana-Aminona S.A.
CMB	Chamonix-Mont-Blanc
CME	Crans-Montana Exploitation
CMS	Crans-Montana-Sierre
CMT	Crans-Montana Tourisme
CNRS	Centre National de la Recherche Scientifique
CPS	Conception « Paysage suisse »
CUSO	Conférence universitaire de Suisse occidentale
DEAT	Département de l'Environnement et de l'Aménagement du Territoire du canton du Valais
EDF	Electricité de France
GIS	Geographic information systems
GSR	Groupe de Spéléologie Rhodanien
HEC	Hautes Ecoles Commerciales
HES	Hautes Ecoles Spécialisées
HEVs	Haute Ecole Valaisanne
IAS	Institut d'anthropologie et de sociologie de l'Université de Lausanne
IDHEAP	Institut de hautes études en administration publique
IGUL	Institut de Géographie de l'Université de Lausanne
ISSKA	Institut suisse de spéléologie et de karstologie
IUKB	Institut Universitaire Kurt Bösch
KMO	Mesure de Kaiser-Meyer-Olkin
LAT	Loi fédérale sur l'aménagement du territoire
LGM	Last Glacial Maximum
MVVV	Musée valaisan de la vigne et du vin
OFEFP	Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage
OFS	Office fédéral de la statistique
ONF	Office National des Forêts
OTC	Observatoire touristique de Chamonix
PAD	Plan d'aménagement détaillé
PAES	Plan d'Action Environnement et Santé
PHEFRA	Palaeoflood and Historical Evidence in Flood Risk Assessment
PLU	Plan local d'urbanisme
PNR 31	Programme national de recherches « Changements climatiques et catastrophes naturelles »
POS	Plan d'occupation du sol

RCCZ	Règlement communal de construction des zones
SA	Société anonyme
SARL	Société à responsabilité limitée
SAT	Sierre-Anniviers Tourisme
SAT	Service de l'aménagement du territoire du canton du Valais
SATAL	Société d'aménagement touristique d'Argentières et de Lognan
SECO	Secrétariat d'Etat à l'économie
SRCE	Service des routes et des cours d'eau du canton du Valais
SSGm	Société Suisse de Géomorphologie
SSS	Société Suisse de Spéléologie
TCS	Touring Club Suisse
TIA	Travel Industry Association of America
UNESCO	Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture
UNIL	Université de Lausanne
UKPIK	Cahiers de l'Institut de Géographie de Fribourg
Vcult	Valeur culturelle
Vdeg	Valeur de degré
Veco	Valeur économique
ViaStoria	Centre pour l'histoire du trafic
Vmod	Valeur de modalité
Vsce	Valeur scénique
Vsci	Valeur scientifique
Vtour	Valeur touristique
Vutil	Valeur d'utilisation
WWF	World Wildlife Fund
ZNIEFF	Zone naturelle d'intérêt écologique, faunistique et floristique

L'appétit de savoir naît du doute.

André Gide

Le doute grandit au fur et à mesure du savoir.

Goethe

Remerciements

Cette recherche est le fruit de cinq années de travail au sein de l'Institut de Géographie de l'Université de Lausanne (Faculté des Lettres, puis Faculté des Géosciences et de l'Environnement). Sans la confiance accordée par les **Professeurs Jörg Winistörfer, Michel Marthaler et Emmanuel Reynard**, il m'aurait été impossible de mener à bien cette recherche, qui a été enrichie par les tâches d'encadrement et d'enseignement qui m'ont été confiées. Plus généralement, c'est **l'ensemble des collaborateurs scientifiques, administratifs et techniques de l'IGUL** que je remercie chaleureusement.

En premier lieu, je tiens à remercier mon directeur de thèse, le Professeur Michel Marthaler, qui, du début à la fin de cette recherche, a su enrichir et stimuler ma réflexion par ses idées et son enthousiasme, tout en sachant m'accorder la liberté de recherche nécessaire au cours des différentes phases de ce travail. De plus, il a su assurer un suivi scientifique et administratif dans les moments-clefs. Au-delà de ce travail, je ne peux que me féliciter de m'être formé à ses côtés, tant pour les connaissances qu'il a su me transmettre que pour la passion qu'il m'a communiquée pour les sciences de la Terre.

Sans la collaboration très active du Professeur Emmanuel Reynard, les éléments présentés dans ce travail n'auraient pas atteint le niveau de maturité minimum nécessaire pour ce type de recherche. Je tiens à le remercier sincèrement pour toutes les impulsions qu'il a su me donner, autant dans la façon de développer et d'approfondir un sujet que dans la manière de mener un parcours académique et scientifique. Sans ses nombreux et judicieux conseils, je n'aurais pu me perfectionner dans l'étude de la géomorphologie et des thématiques qui s'y rattachent. A noter que la forme de cette thèse est largement inspirée de la sienne.

Mes sincères remerciements vont également aux trois membres du jury, **les Professeurs Mario Panizza** (Département des sciences de la Terre, Université de Modène et d'Emilie Romagne), **Jean-Bernard Racine** (Institut de Géographie et HEC, Université de Lausanne) et **Christophe Clivaz** (HEVs, Institut Economie & Tourisme, Sierre). Leur regard d'experts et leurs remarques lors du colloque de thèse ont sensiblement amélioré la qualité de ce travail. Cette conjugaison de spécialistes en sciences de la Terre, sciences humaines et économiques a fourni des regards croisés et des réflexions de grand intérêt.

Ce travail, s'intéressant à de nombreux domaines en sciences naturelles comme en sciences humaines, a nécessité le recours à de nombreux

spécialistes et chercheurs, sans qui les différentes étapes de ce travail n'auraient pu être menées à bien. Pour leur disponibilité et les informations fournies lors de la **phase d'entretien**, je tiens à remercier chaleureusement les personnes suivantes :

- M. Patrick Nanchen, ancien gérant du lac souterrain de St-Léonard ;
- M. Jean-Marc Burgi, gérant actuel du lac souterrain de St-Léonard ;
- M. Charles-Albert Lathion, président du Groupe de Spéléologie Rhodanien (GSR), à Flanthey ;
- M. Gabriel Romailier, du bureau Impact SA, à Granges ;
- M. Jean-François Crittin, responsable du Musée Suisse de Spéléologie, à Chamoson ;
- M. Pierre-Yves Jeannin, directeur de l'Institut suisse de spéléologie et de karstologie (ISSKA), à La Chaux-de-Fonds ;
- Mme Anne-Dominique Zufferey, directrice du Musée Valaisan de la Vigne et du Vin (MVVV), à Sierre-Salgesch ;
- M. Pierre-Alain Oggier, collaborateur au service des routes et des cours d'eau de l'Etat du Valais (SRCE), section routes nationales, à Sion ;
- M. Jérôme Vielle, responsable des animateurs-gardiens de Finges pour l'Association « Pfyn-Finges, espace de vie et de découverte » ;
- M. Michaël Gaberthuel, directeur financier de Crans-Montana-Aminona SA (CMA), à Crans-Montana ;
- M. Franz Haverkamp, président d'honneur et fondateur de l'Association suisse des cristalliers et collectionneurs de minéraux et fossiles, à Crans-Montana ;
- M. Gérard Bonvin, ancien directeur de l'office du tourisme de Crans, à Crans-Montana ;
- M. Jacky Duc, directeur opérationnel de Crans-Montana Exploitation (CME), à Crans-Montana ;
- Mme Catherine Antille, accompagnatrice en montagne, à Lens ;
- M. Stéphane Ruby, gérant du chalet du glacier des Bossons, à Chamonix ;
- M. Michel Royboz, directeur commercial et marketing de la Compagnie du Mont-Blanc, à Chamonix ;
- M. François Bidaut, responsable des ressources humaines de la Compagnie du Mont-Blanc, à Chamonix ;
- M. Charles Ducraux, guide de montagne travaillant pour la Compagnie du Mont-Blanc, à Chamonix ;
- M. Jean-Marie Claret, exploitant de la grotte intra-glaciaire de la Mer de Glace, à Chamonix ;
- M. Luc Moreau, glaciologue et accompagnateur en montagne, à Argentière ;

- Mme Claire Thiolière, accompagnatrice en montagne, Compagnie des Guides de Chamonix Mont-Blanc, à Chamonix ;
- Mme Albertine Mugnier, gérante des gorges de la Diosaz, à Servoz ;
- M. René Duffour, responsable technique des gorges de la Diosaz, à Servoz ;
- M. Christophe Deprieck, forestier à l'Office National des Forêts (ONF), à Chamonix ;
- M. Serge Tuaz, secrétaire de l'Espace Mont-Blanc, à Passy ;
- M. Claude Marin, directeur des affaires culturelles à la mairie de Chamonix ;
- M. Sylvain Coutterand, glaciologue, à Chamonix ;
- M. Frank Horon, adjoint chargé des réserves naturelles pour l'association « Agir pour la Sauvegarde des Territoires et des Espèces Remarquables ou Sensibles » (ASTERS), à Pringy ;
- Mme Pascaline Buet, responsable de l'animation des réserves naturelles des Aiguilles Rouges, de Carlaveyron et du Vallon de Bérard, à Argentière ;
- M. Jörg Romang, responsable communication partenaires pour Crans-Montana Tourisme (CMT), à Crans-Montana ;
- M. François Parvex, chef de projet du Plan d'Action Environnement et Santé (PAES), à Sierre ;
- M. Vincent Bornet, directeur de Sierre-Anniviers Tourisme (SAT), à Sierre ;
- M. Bernard Prud'homme, directeur général de l'office du tourisme de Chamonix-Mont-Blanc, à Chamonix ;
- M. Didier Josephe, directeur de l'office du tourisme des Houches-Servoz, aux Houches ;
- M. Jérémie Robyr, président de Valais Tourisme, à Sion ;
- M. Laurent Matthey, maître-assistant à l'IGUL, pour ses précieux conseils méthodologiques quant à la façon d'aborder et de mener les différents entretiens.

Concernant la **phase d'évaluation**, que soient vivement remerciées les personnes suivantes, pour leur aide précieuse et les avis éclairés qu'elles ont apportés :

- M. Claude Reichler, Professeur de littérature française et d'histoire de la culture à l'Université de Lausanne (UNIL) ;
- M. Emmanuel Reynard, Professeur de géographie physique à l'IGUL ;
- M. Christophe Clivaz, Professeur à l'Institut Economie & Tourisme, Haute Ecole Valaisanne (HEVs), à Sierre ;
- M. Ralph Lugon, maître d'enseignement et de recherche à l'Institut Universitaire Kurt Bösch (IUKB), à Bramois ;
- M. Bertrand Gentizon, maître-assistant à l'IGUL ;

- M. Pierre-Yves Jeannin, directeur de l'Institut suisse de spéléologie et de karstologie (ISSKA), à La Chaux-de-Fonds ;
- Mme Ariane Devantéry-Jemelin, historienne et assistante de recherche à l'Université de Lausanne (UNIL) ;
- M. Dominique Quendoz, collaborateur à la Médiathèque du Valais, à Sion ;
- M. Antoine Lugon, chargé de recherche à la Médiathèque du Valais, à Sion ;
- M. Pascal Ruedin, conservateur du Musée cantonal des beaux-arts, à Sion ;
- Mme Catherine Poletti, conservatrice du Musée alpin de Chamonix ;
- Mme Brigitte Pelissier, collaboratrice au Conservatoire d'art et d'histoire de Haute-Savoie, à Annecy ;
- Le Service de l'aménagement du territoire du canton du Valais (SAT), à Sion, et notamment M. René Schwéry, chef de service et vice-président de l'Espace Mont-Blanc, ainsi que M. Nicolas Summermatter, collaborateur au SAT ;
- Les administrations municipales des communes de Chamonix-Mont-Blanc, des Houches et de Servoz, ainsi que l'Observatoire touristique de Chamonix (OTC) ;
- Les offices du tourisme de Crans-Montana, Sierre-Anniviers, Sion, Chamonix-Mont-Blanc et des Houches-Servoz.

Pour l'intérêt porté à ce travail et leur disponibilité lors de la **phase de questionnaire**, pour laquelle ils ont bien voulu « mettre à disposition » le site qu'ils exploitent et mettent en valeur, je tiens à remercier sincèrement :

- M. Jean-Marc Burgi, gérant du lac souterrain de St-Léonard ;
- M. Stéphane Ruby, gérant du chalet du glacier des Bossons, à Chamonix ;
- M. Peter Oggier, chef de projet et responsable de l'association « Pfyn-Finges, espace de vie et de découverte », ainsi que M. Jérôme Vielle, responsable des animateurs-gardiens de Finges pour la dite association ;
- Mme Albertine Mugnier, gérante des gorges de la Diosaz, à Servoz.

Pour cette même phase, j'adresse mes vifs remerciements à :

- Mme Arlette Mottaz-Baran, maître d'enseignement et de recherche à l'Institut d'anthropologie et de sociologie de l'Université de Lausanne (IAS), pour son aide et ses conseils précieux quant à la conception des questionnaires ;
- M. Jean-François Both, assistant et chercheur à l'IGUL, pour ses judicieuses propositions quant à la réalisation des questionnaires et leur dépouillement ;
- Mme Manon Genier-Rosset, documentaliste-bibliothécaire à l'IGUL, M. Luzius Thomi, assistant et chercheur à l'IGUL, ainsi

que Mme Meredith Blake, à Champlan, pour leur collaboration lors de la traduction des questionnaires ;

- M. Gaston Clivaz, dessinateur et cartographe à l'IGUL, pour son aide quant à la réalisation des enveloppes-réponses ;
- Mme Ariane Dufour, collaboratrice au tribunal des mineurs de l'Etat de Vaud, et à « ses jeunes » qui ont préparé la distribution des questionnaires ;
- M. François Bavaud, Professeur à l'IGUL, Mme Micheline Cosinschi-Meunier, maître d'enseignement et de recherche à l'IGUL, M. Christophe Mager, maître-assistant à l'IGUL, et Mme Béatrice Bochet, assistante et doctorante à l'IGUL, pour leurs conseils lors du traitement statistique des données.

Enfin, **l'édition de cet ouvrage** n'aurait pu se faire sans le concours des personnes suivantes, que je tiens à remercier chaleureusement :

- M. Antoine Lugon, chargé de recherche à la Médiathèque du Valais, à Sion, qui a soigneusement relu et corrigé le manuscrit en y apportant de judicieuses propositions de modification ;
- M. Emmanuel Reynard, Professeur de géographie physique à l'IGUL, dont le mérite fut de relire sans concession le manuscrit en y apportant des correctifs de grand intérêt ;
- M. Ralph Lugon, maître d'enseignement et de recherche à l'Institut universitaire Kurt Bösch (IUKB), pour la pertinence de ses remarques et ses précieux conseils ;
- M. Gaston Clivaz, dessinateur et cartographe à l'IGUL, qui a mené à bien la mise en page de cet ouvrage et assuré jusqu'au bout le suivi de son impression ;
- M. Christian Kaiser, assistant et chercheur à l'IGUL, pour l'aide fournie quant à l'illustration par images satellites et modèles numériques 3D des terrains d'étude ;
- M. Pierre Ducrey, Professeur d'histoire ancienne, qui m'a ouvert sa collection iconographique privée concernant le Haut-Plateau, dont il m'a permis de reproduire quelques clichés et cartes postales ;
- Mme Meredith Blake, qui a corrigé le résumé en anglais.

Du point de vue financier, une partie des frais de cette recherche ont été couverts par une contribution de la Fondation Tissières à Martigny, et des aides ponctuelles de l'IGUL, de la Faculté des Lettres ainsi que de la Faculté des Géosciences et de l'Environnement de l'UNIL. **Que ces généreux donateurs soient chaleureusement remerciés, de même que toutes les personnes citées ci-dessus et celles qui auraient été malheureusement (et fortuitement) oubliées !**

Enfin, j'aimerais dire un merci particulier à mes collègues de géographie qui m'ont toujours permis de travailler dans une ambiance stimulante, autant du point de vue scientifique que sur le plan humain. Mes pensées vont finalement à mes parents et à ma femme, à qui je dois simplement tout.

1. Introduction générale

Le commencement de toutes les sciences, c'est l'étonnement de ce que les choses sont ce qu'elles sont.

Aristote

1.1 Tourisme et utilisation de sites naturels d'intérêt pour les sciences de la Terre

Avant de développer plus avant l'argumentaire de cette recherche, il convient de rappeler une évidence :

Toute réflexion prenant en compte une portion de l'espace physique considère consciemment ou non un relief déterminé par les conditions géologiques, climatiques et géomorphologiques qui lui sont propres. De même, tout aménagement en résultant affecte d'une façon ou d'une autre un substrat constitué de roches et de formes du paysage, objets d'étude des sciences de la Terre.

Selon ce point de vue, **cette évidence peut prendre un double sens**. Ainsi, les sites naturels d'intérêt pour les sciences de la Terre peuvent être utilisés comme un substrat – vu ici comme un ensemble de terrains formant un relief – dont la principale (voire l'unique) fonction est de servir de support physique à des activités de type économique. L'extraction de graviers d'une formation deltaïque pour servir de matière première à la fabrication de béton ou le démantèlement d'un glacier rocheux pour réaliser une piste de ski en aplanissant un relief¹ sont des exemples de cette manière d'utiliser le territoire.

Dans ce cas de figure, les reliefs concernés sont considérés comme n'ayant pas forcément d'autres intérêts que ceux décrits, et les conditions géologiques, climatiques et géomorphologiques qui en expliquent la genèse et l'évolution ne sont prises en compte que d'un point de vue technique ; le but étant de garantir la faisabilité et la sécurité des aménagements construits ou à construire. Dans un contexte touristique et de loisirs², la conséquence de cette **approche dite dure**³ se remarque souvent de façon très visible dans le paysage (voir Krippendorf 1977, 1987), lors de l'utilisation de sites de manière

¹ Pour des exemples à ce sujet, voir Lambiel & Reynard 2003.

² L'étude que nous proposons inclut au niveau des publics cibles les touristes (voyageurs ou migrants non définitifs dont la durée de déplacement va de 1 jour à 4 mois), les excursionnistes (personnes ne passant pas la nuit hors de leur résidence habituelle) et les personnes concernées dans le cadre de leurs loisirs (temps libre du quotidien excluant le temps contraint) (Knafo et al. 1997 : 197-199).

³ Selon une étude commanditée par le canton du Valais et intitulée « Pour un tourisme qualitatif en Valais » (DEAT 1990 : 9), le tourisme (dit) dur est assimilé à un tourisme de masse, intensif, quantitatif et opposé au tourisme (dit) doux décrit comme qualitatif et extensif (voir aussi chap. 3.2.4).

intensive en termes d'infrastructures ; un des exemples les plus frappants est l'aménagement de domaines skiables.

A l'inverse, ces mêmes objets, de par leur intérêt scientifique, peuvent être considérés comme dignes de protection et de mise en valeur, en raison d'une part de leur vulnérabilité ou de leur rareté et d'autre part de leur caractère spectaculaire ou exemplaire. La mise sous protection de sites géologiques et géomorphologiques – objets d'intérêt pour les sciences de la Terre (voir chap. 3.2.1 pour des développements à ce sujet) –, par exemple classés à l'inventaire du patrimoine mondial de l'UNESCO, de même que la réalisation de supports et d'activités didactiques destinés à rendre accessible au plus grand nombre leur intérêt scientifique, témoignent d'une **approche dite douce**⁴.

Dans ce sens, les reliefs pris en compte sont appréhendés comme ayant d'abord un intérêt scientifique, qui n'exclut pas les composantes esthétiques, culturelles et économiques, dont l'importance peut être plus forte ou plus faible (Panizza 2003 : 12-13, Reynard 2005a : 183). Dès lors, les conditions géologiques, climatiques et géomorphologiques sont placées au centre des préoccupations. Dans un contexte touristique et de loisirs, cette deuxième approche génère des impacts environnementaux nettement moins marqués que la précédente, bien qu'elle ne garantisse pas l'absence d'effets visuels négatifs sur le paysage ; la « forêt » de panneaux didactiques à laquelle peut conduire la réalisation d'un sentier de découverte en est une preuve.

Dans la pratique, l'utilisation touristique et de loisirs de sites naturels d'intérêt pour les sciences de la Terre peut se situer autant à l'intersection de ces deux approches qu'aux confins de l'une ou de l'autre. D'où la nécessité d'une problématique d'étude qui prenne en compte les tenants et les aboutissants de ces deux « mondes ». En effet, **n'est-il pas aussi important de comprendre pourquoi un site géologique ou géomorphologique est utilisé – de telle ou telle manière – que de savoir pourquoi un autre objet de même type ne présente aucune mise en valeur ?**

Au sein des régions qui nous intéressent dans le cadre de cette recherche, soit Crans-Montana-Sierre (Valais, Suisse) et Chamonix-Mont-Blanc (Haute-Savoie, France), cette question se pose du fait que ces différentes approches se mêlent et cohabitent. Malgré cela, l'intérêt qui nous motive dans le choix de la thématique d'étude, comme dans celui des espaces d'investigation, est de chercher à comprendre les raisons d'existence, de même que l'importance et les perspectives de développement, de l'utilisation de sites géologiques et géomorphologiques basée principalement sur la deuxième approche.

⁴ Selon le Dicotourisme (dicotourisme.iffrance.com), le tourisme doux se démarque des formes artificielles et impersonnelles du tourisme de masse. Pour Spiegler (1984 cité par Wolf 1985 : 43), c'est une forme de séjour et de déplacement qui permet au touriste d'avoir un comportement compatible avec la nature ; il implique un renoncement total ou un recours modéré aux moyens de transport mécaniques propres au tourisme de masse. Enfin, d'après Rochlitz (1984 cité par Wolf 1985 : 43), le tourisme doux « accorde aux quatre piliers que sont le paysage, la détente des hôtes, la culture sociale et la création de profit une même importance, en maximisant les apports et en minimisant les atteintes des uns envers les autres ».

C'est sous cet angle que le géotourisme prend tout son sens, en tentant de concilier les trois pôles d'une durabilité qui associe développement économique régional (pôle économique), protection des sites géologiques et géomorphologiques (pôle écologique) ainsi qu'éducation à l'environnement et implication des acteurs locaux (pôle social). Une analyse approfondie, d'un point de vue théorique et pratique, de l'offre et de la demande (géo)touristiques des deux régions d'étude choisies peut se concevoir à partir de la problématisation de trois questions, à notre sens, fondamentales.

1.2 Questions générales

Cette recherche, qui s'insère dans la vaste problématique de la relation au paysage et de son utilisation, tente de répondre tout d'abord à une première question générale :

L'utilisation et la mise en valeur de sites géologiques et géomorphologiques à des fins touristiques et de loisirs dépendent-elles plutôt des qualités intrinsèques de ces objets du point de vue scénique, scientifique, culturel et économique ou des types de projets, d'acteurs et de logiques qui les considèrent ?

Cette interrogation prend en compte exclusivement l'offre (géo)touristique. Y répondre permettra de savoir si l'utilisation – terme choisi pour qualifier une approche dite dure – et la mise en valeur – terme choisi pour qualifier une approche dite douce – de tels sites tendent à se faire d'abord en fonction du potentiel scénique, scientifique, culturel et économique qu'ils constituent ou plutôt selon des projets et des logiques d'acteurs visant à mettre en place une offre particulière.

Dans le premier cas, ce serait d'une certaine façon le substrat originel, vu, perçu, étudié, support de considérations culturelles et économiques, qui déterminerait une quelconque utilisation ou mise en valeur. La localisation, le contexte et l'intérêt intrinsèque des sites géologiques et géomorphologiques d'une région conditionneraient l'existence des projets et des logiques d'acteurs, tout en influençant leur nature. En somme, cette dynamique procéderait plutôt d'une démarche inductive.

A l'inverse, le second cas verrait plutôt l'utilisation ou la mise en valeur de tels objets comme la mise à contribution de ces derniers, en vue de la réalisation de projets décidés au préalable par des acteurs ayant choisi une des deux approches présentées ci-dessus, voire les deux. Dans ce cas, des sites géologiques et géomorphologiques particuliers sont retenus pour permettre la mise en oeuvre des objectifs projetés et l'implantation physique des infrastructures qui en découlent.

En considérant non plus l'offre, mais la demande, une deuxième question générale se pose :

L'utilisation et la mise en valeur de sites géologiques et géomorphologiques à des fins touristiques et de loisirs

correspondent-elles à la demande des visiteurs, notamment pour des objets ayant un intérêt scientifique voire culturel exemplaire ou d'importance ?

Ce questionnement découle d'un paradoxe, souvent vérifié, que seules des personnes initiées en sciences de la Terre peuvent percevoir. A l'heure actuelle, les formes traditionnelles de tourisme cherchent de plus en plus à attirer des touristes et des visiteurs – demandeurs en la matière –, en jouant sur le rêve et l'émotionnel que les destinations et produits proposés peuvent susciter. Comme le mentionne J.-D. Urbain⁵, « se contenter de vanter les qualités objectives d'un produit touristique est une stratégie de valorisation qui suffit de moins en moins [...] d'autant qu'une forte attente de tourisms thématiques est en train d'émerger ».

Or, les sciences de la Terre – au travers de leurs objets d'étude (roches, formes et processus du paysage) – disposent sans nul doute d'un « fond de commerce » très riche et intéressant de ce point de vue, car le rêve et l'imaginaire y sont toujours présents par l'intermédiaire des différentes échelles de temps et d'espace qu'elles mettent en scène (voir Pralong 2003). Malgré cela, la majorité des sites géologiques et géomorphologiques d'intérêt scientifique voire culturel continuent d'être utilisés sans connaissance, ni mise en valeur de ce type de paramètres.

L'existence de ce paradoxe est-elle imputable aux seuls exploitants de sites, agissant par méconnaissance ou désintérêt ? **A quand une station ou une destination touristique alpine qui ferait sa promotion à une échelle nationale voire internationale en vantant (implicitement ou non) les vertus dépaysantes et fascinantes de son patrimoine géologique et géomorphologique⁶ ?** L'idée étant soit de faire un « coup marketing » initiateur de nuitées supplémentaires à court terme, soit de diversifier une image en développant un secteur d'activités géotouristique à moyen ou long terme.

La réponse à ces deux questions générales devrait permettre de mieux comprendre l'offre et la demande (géo)touristiques, autant du point de vue de leurs potentialités que de leur utilisation actuelle ; et ceci principalement dans le cadre d'un tourisme non-hivernal qui semble avoir un réel potentiel de développement (Origet du Cluzeau & Vicériat 2000 : 153). Au final, la question plus large est de savoir si :

L'utilisation et la mise en valeur de sites géologiques et géomorphologiques à des fins touristiques et de loisirs sont-elles plus influencées par l'offre ou la demande ?

Cette interrogation nous renvoie à celle que s'était posée Krippendorff (1977 : 21) en son temps : « L'explosion touristique est-elle le fait des

⁵ Nouvelliste et Feuille d'avis du Valais, « Le promoteur touristique doit identifier l'imaginaire de son temps », 11.01.05.

⁶ Ce genre de « publicité » n'est en revanche pas rare pour vanter des expositions en sciences naturelles, comme celle qui s'est tenue en 1985-1986 au Musée Guimet d'histoire naturelle de Lyon, dont le titre était « Il y a 140 millions d'années, Cerin » (Bernier et al. 1994 : 239).

créateurs de marchés ou est-elle plutôt causée par la demande croissante des consommateurs ? ».

1.3 Historique et état de la question

1.3.1 Introduction

Après avoir donné une introduction relativement générale du sujet, il convient de situer cette recherche dans un contexte historique et géographique précis. Par rapport à la recherche alpine, deux domaines d'importance sont concernés par cette étude :

- d'une part, **l'intérêt scientifique que recèlent les Alpes**, particulièrement du point de vue des sciences de la Terre, et qui ne fut véritablement révélé qu'à partir du XVIII^e siècle ;
- d'autre part, **le tourisme et son évolution**, qui ont conduit au développement socio-économique des espaces montagnards, induisant différentes formes d'utilisation du paysage.

Au niveau historique, ces deux thématiques sont imbriquées, car la naissance du tourisme dans les Alpes est plus ou moins contemporaine de la « découverte » de l'intérêt géoscientifique de ce massif (deuxième moitié du XVIII^e siècle). D'un point de vue géographique, ce sont principalement les vallées présentant de grands glaciers atteignant des altitudes relativement basses qui furent d'abord concernées – vallée de Chamonix (Haute-Savoie, France), vallée de l'Aar (Berne, Suisse), val de Bagnes (Valais, Suisse) –, en lien étroit avec la naissance et l'essor de l'alpinisme.

Nous ne cherchons pas à présenter ici l'exhaustivité des travaux qui ont nourri l'étude de ces deux domaines, mais à dresser **les grandes lignes géoscientifiques et économico-touristiques** utiles à l'ancrage de cette recherche, et ceci uniquement pour le massif alpin, à partir du XVIII^e siècle. Ces thématiques sont présentées successivement, tout en soulignant les liens implicites et explicites existants entre elles.

1.3.2 Le développement de l'intérêt géoscientifique des Alpes

Depuis le XVI^e siècle, la montagne est livrée à la connaissance scientifique, à la contemplation esthétique et à la conquête sportive (Crettaz 1998 : 12). Mais ce n'est qu'au cours du siècle des Lumières que sont jetés les fondements scientifiques et mythiques de ce paradis retrouvé, comme nous le rappelle Crettaz (1998 : 11) :

« Dans les sociétés traditionnelles, les montagnes sont traversées par de grands mythes dont celui du paradis perdu. La modernité occidentale fait descendre le paradis sur terre, annonce dans la Nature le paradis retrouvé et fait de la montagne le nouveau paradis terrestre. Ainsi naît le mythe des Alpes. Les scientifiques et les sciences naturelles jouent un rôle majeur dans son élaboration ».

C'est au cours de la deuxième moitié du XVIII^e siècle que les naturalistes sortent véritablement des cabinets d'étude et de curiosité pour observer, interroger et théoriser les lieux où la nature se manifeste – et non plus seulement les contempler⁷. Cette étude attentive, mêlant aussi bien des postures scientifiques qu'émotionnelles ou esthétiques, paraît à l'époque suffisante pour saisir les mécanismes du monde (Ripoll 1998 : 90-92, 120). Dans cet élan, **la morphologie des paysages est décrite de même que des particularités géologiques**, comme cela est le cas dans le premier ouvrage de Marc Théodore Bourrit (1739-1819)⁸, publié en 1773 (*Description des glaciers, glacières et amas de glace du Duché de Savoie*), ou dans les *Voyages dans les Alpes* d'Horace-Bénédict de Saussure (1740-1799)⁹, parus entre 1779 et 1796 (Ripoll 1998 : 98-99).

Avant cela, dans un mémoire daté de 1708, Johann Scheuchzer (1672-1733), bien que partisan ardent du diluvianisme, introduit en science la notion de plissement des couches¹⁰, suite à des observations en Suisse centrale et orientale (Ellenberger 1995 : 39, Buffetaut 1998 : 30). Cette innovation majeure, méconnue de son temps, doit attendre « *la découverte du fameux poudingue verticalisé de Vallorcine*¹¹ (en 1776) pour convaincre De Saussure, et avec lui le monde savant, du bien-fondé de cette idée » (Gohau 1990 : 248). Dans ce sens, l'éminent géologue suisse Studer parle de Scheuchzer comme du premier géologue ayant cherché à fonder son opinion sur ses propres observations (Ellenberger 1995 : 52).

Après de Saussure, pour qui « *la science qui rassemble les faits qui seuls peuvent servir de base à la théorie de la terre est la géographie physique* » (Gohau 1990 : 237-238), il faut attendre le premier quart du XIX^e siècle, soit 1821, pour qu'Ignaz Venetz (1788-1859) puis Louis Agassiz (1807-1873) prouvent que les glaciers peuvent déplacer des masses rocheuses, comme cela a été le cas des blocs erratiques (voir Schaer 2000). La théorie des glaciations, née en Valais grâce aux observations de Jean-Pierre Perraudin (1767-1858)¹² et Ignaz Venetz¹³, est publiée en 1841 par Jean de Charpentier (1786-1855)¹⁴ (Burri 1994 : 99-101). Dès lors, un grand enthousiasme pour l'étude des glaciers anciens et actuels se

⁷ C'est aussi au cours du XVIII^e siècle que la montagne, élevée par la théorie esthétique au rang d'objet de contemplation, entre véritablement dans l'histoire de l'art. La conception romantique reprocha d'ailleurs aux productions artistiques qui accompagnaient les ouvrages à prétention scientifique de soumettre l'art à la science, portant ainsi préjudice à la qualité des œuvres (Ripoll 1998 : 87-88).

⁸ Chantre de la cathédrale de Genève, c'est en 1761 qu'il découvre la vallée de Chamonix, dont il sera le barde intarissable (Ballu 2002 : 18). A la fois peintre (voir fig. 1), naturaliste, chantre et « promoteur » touristique, il donne la mesure du mélange d'activités et de compétences dont les Alpes sont le théâtre à la fin du XVIII^e siècle (Ripoll 1998 : 99).

⁹ Pour une vision plus approfondie du personnage, voir l'ouvrage collectif dirigé par Sigrist (2001).

¹⁰ C'est en 1669 que Sténon définit le principe de superposition (Gohau 1990 : 107) – que reprend (enfin) Scheuchzer après quelques décennies de désintérêt – et énonce les principes fondamentaux de la stratigraphie (Gohau 1990 : 109, Buffetaut 1998 : 27).

¹¹ Village situé entre Argentière (vallée de Chamonix, France) et Le Châtelard (vallée du Trient, Suisse).

¹² Paysan du val de Bagnes (Valais, Suisse), il est le premier à imaginer une extension des glaciers bien plus avancée qu'à son époque, grâce à ses observations sur l'ensemble de la vallée de la Dranse (Burri 1994 : 101).

¹³ Ingénieur de l'Etat du Valais au moment de la catastrophe de Giétroz (1818), il rencontre Perraudin à cette occasion, qui réussit à le convaincre du bien fondé de l'hypothèse glaciaire (voir Berchtold & Bumann 1990).

¹⁴ Directeur des Mines et Salines de Bex (Vaud, Suisse) dès 1811 (www.mines.ch), il est l'un des rares scientifiques persuadés de la justesse des vues de Venetz, ce qui le pousse à publier le premier traité de glaciologie du Quaternaire (De Charpentier 1841).

développe (Cailleux 1968 : 100), à l'image des recherches entreprises par Viollet-le-Duc¹⁵ (1814-1879) sur la formation des glaciers, leur action, leur évolution, leur hydrographie et leurs dépôts.

Par la suite, les grandes « découvertes » alpines concernent entre autres la géologie structurale et tectonique. En 1893, Schardt montre que le sel et le gypse facilitent les décollements et donc les charriages (Cailleux 1968 : 108), alors qu'Emile Argand (1879-1940), l'un des plus grands maîtres de la tectonique alpine, porte à son aboutissement la théorie des nappes que Schardt a développée et que Lugeon impose au monde géologique en 1902 (Escher & Masson 1984 : 97, 102). Argand démontre la généralisation de cette théorie, qui est le point de départ de la géologie moderne du Pennique, notamment grâce à sa conception révolutionnaire du déferlement des nappes (Escher & Masson 1984 : 102-103, 119). Il soutient d'ailleurs Wegener (1880-1930), concernant la dérive des continents, dont il applique les principes des Alpes à l'Himalaya, en vue d'expliquer les grandes nappes de charriage (Gohau 1987 : 211). C'est seulement au cours des années soixante que les idées de Wegener prennent brutalement de l'importance (Gohau 1987 : 214), initiant la théorie synthétique de la tectonique des plaques et sa vérification.



Fig. 1 Vue de la vallée de glace de Chamouni prise du sommet du Montanvert par Marc Théodore Bourrit (XVIII^e siècle). Collection du Musée Alpin de Chamonix (Haute-Savoie, France).

Au travers de ces quelques exemples, on perçoit bien que **l'intérêt géoscientifique pour les Alpes s'est constitué petit à petit**, pour devenir ce que nous en connaissons aujourd'hui (voir notamment Burri

¹⁵ En plus de son oeuvre scientifique accompagnée de nombreux dessins et aquarelles (voir Frey 1988), Eugène Emmanuel Viollet-le-Duc domine l'architecture française de 1840 à 1870. Ses restaurations des cathédrales d'Amiens, de Lausanne ou Notre-Dame de Paris lui assurèrent sa notoriété (www.evene.fr).

1994, Labhart & Decrouez 1997, Marthaler 2002). Concernant la diffusion plus large de cet intérêt à un public de non-initiés, un des précurseurs en la matière fut sans doute Marc Théodore Bourrit, qui accompagna de nombreux visiteurs au Montanvers (fig. 1) et contribua à populariser la Mer de Glace de façon déterminante (Ballu 2002 : 18-19). Bien que risquant d'hasardeuses théories, il transforma « *le panorama du Montanvers en une véritable attraction émaillée d'anecdotes, de détails historiques ou réputés tels, de « contes plaisants », de récits effrayants, d'explications scientifiques, de digressions philosophiques et de recommandations* » (Ballu 2002 : 19). Il participa ainsi au succès naissant du tourisme en montagne¹⁶.

1.3.3 De la naissance du tourisme au développement du géotourisme

Comme nous l'avons déjà écrit (Pralong 2004a : 226), l'utilisation didactique de sites naturels d'intérêt pour les sciences de la Terre à des fins touristiques et de loisirs accompagne en quelque sorte les premières observations et réflexions d'ordre scientifique – souvent d'importance mais rarement synthétiques (Labhart & Decrouez 1997 : 11) –, en lien avec les disciplines qui les composent (pétrographie, géologie structurale, sédimentologie, stratigraphie, minéralogie, paléontologie, géomorphologie, etc.). En revanche, il n'a pas fallu attendre les théories et les synthèses fondatrices de chacun de ces domaines de recherche pour voir **l'invention du tourisme au milieu du XVIIIe siècle** (Debarbieux 1995 : 12 ; voir aussi Tissot 2003, Bätzing & Rougier 2005).

Avant cette période, la montagne (moderne) n'existe pas, ou simplement en tant qu'obstacle aux communications. C'est l'influence grandissante de Rousseau (1712-1778) et son roman *La Nouvelle Héloïse* (1761), et avant lui Albrecht von Haller (1708-1777) et son célèbre poème *Die Alpen* (1729), qui lancent la mode de la montagne en Europe. Ils permettent l'éclosion d'un nouveau regard (romantique) sur le paysage de montagne¹⁷, qui structure les motivations touristiques contemporaines (Joutard 1986 : 78-83, Reichler 2002 : 8-9, Ruedin 2003 : 21-25). **Cette révolution culturelle**, préparée dès le XVIe siècle, **donne naissance à la « Révolution touristique »** (Boyer 2000 : 13), dont l'acte de naissance est « Le Grand Tour »¹⁸ apparu aux environs de 1700 (Boyer 2000 : 253).

Dès cette époque, les premiers voyageurs suscitent l'offre en hébergement (Debarbieux 1995 : 48), à l'image des jeunes aristocrates anglais Windham et Pococke qui, lors de leur Grand Tour, sont les premiers « touristes » à arpenter la vallée de Chamonix (en 1741) et à aller voir par plaisir les « glaciers » et leur beauté (Boch 2002 : 9-10). Dès lors, des visites accompagnées se font au glacier des Bossons et à la

¹⁶ www.bm-chambery.fr

¹⁷ Comme le mentionne Debarbieux (1995 : 14), durant la première moitié du XVIIIe siècle, « on assiste au déclin de la conception du paysage qui a dominé durant la période classique – la nature domestiquée – au profit d'une conception nouvelle qui culmine un siècle plus tard chez les Romantiques : le paysage de nature indomptée ».

¹⁸ A la mode dès le XVIIIe siècle, ce voyage accompli par les aristocrates anglais dans les principaux pays du continent, se limite la plupart du temps à la France et à l'Italie (www.louvre.fr).

Mer de Glace, endroits les plus renommés de la vallée et à l'époque visibles de partout (Mollier 2000 : 91, 93).

Ce tourisme, initié par des personnes étrangères appartenant à l'aristocratie, est passé par différentes phases et formes, bien que les hauts-lieux de sa naissance restent aujourd'hui encore des « must mondiaux » tels Chamonix ou Grindelwald. Cette activité, qui va devenir un secteur d'activités, prend véritablement son envol dans la première moitié du XIX^e siècle, dans la simultanéité des « Révolutions industrielle, commerciale et agricole » (Boyer 1982 : 133, 2000 : 256), comme en témoigne le premier voyage touristique organisé dans les Alpes par Thomas Cook en 1855 (voir Tissot 2003, ViaStoria 2005). Mais il faut attendre le premier quart du siècle suivant, et en fin de compte la crise économique de 1929 et les prémices de la deuxième guerre mondiale, pour voir s'éteindre le tourisme aristocratique¹⁹, qui entame sa démocratisation sociale et économique²⁰ (Boyer 1982 : 146-149).

Suite à l'explosion du tourisme dès 1950 – fait marquant de l'histoire contemporaine –, ce secteur d'activités passe **de l'ère du qualitatif à celle du quantitatif** par l'intermédiaire du tourisme de masse, qui présente plusieurs générations jusqu'à nos jours (Durand & Jouvét 2003 : 29-41) :

- de 1950 à 1970-1975 : âge de la massification, puis de l'uniformisation et enfin de la passivité. C'est l'ère d'un **tourisme indifférencié de la demande**, type « 4 S » (sand, sea, sun, sex). La résultante est une **forte concentration** dans le temps et dans l'espace des « nouveaux » touristes grégaires ; en France, ce phénomène a conduit à la protection d'espaces rares dans les années soixante, au sein par exemple de parcs naturels. A cette époque, le tourisme n'est plus un bien de luxe, mais n'est pas encore un bien de grande consommation ;
- de 1970-1975 à 2000 environ : toujours âge de la généralisation mais sans être seulement celui de la massification. Cette période voit l'irruption du qualitatif, accompagné d'une **diversification de la demande** et d'une différenciation des comportements. L'amélioration du niveau de formation et d'information explique en partie ce retour progressif vers le qualitatif (moins de bronzage idiot, plus de visites) ; pour une faible fraction du marché global, une certaine recherche (tardive) de la découverte se manifeste. De **nouvelles formes de tourisme** apparaissent ainsi (tourisme culturel, industriel, sportif, de santé, d'aventure, d'affaires) et préfigurent le tourisme du XXI^e siècle ;
- à partir de 2000-2001 : toujours tourisme de masse (diversifié ?), mais avec une emprise du qualitatif et du subjectif pour les

¹⁹ Pour la période de 1750 à 1914, Rognant (2003 : 83, 85, 91) parle du tourisme aristocratique comme de l'âge paléotouristique, né en Europe et plus particulièrement dans les Alpes, par opposition au tourisme de masse qui constitue l'ère néotouristique. C'est en passant de l'un à l'autre que se serait développé le concept de « destination touristique ».

²⁰ Comme le rappelle Boyer (2000 : 256), les inventions du tourisme sont le fait de privilégiés de la naissance et de la culture.

« vieux » touristes. En raison de l'évolution démographique, les classes d'âge semblent compter autant ou plus que les classes sociales pour déterminer la nature, le volume et la structure de l'activité touristique. On constate une **soif de tourisme**, dont la demande est de plus en plus diversifiée et segmentée, attentive à l'**environnement** et à l'**éducation**, mais aussi aux « **events** » et au **divertissement**. Cette demande exigeante et multiforme implique une offre plus réactive et professionnelle.

Comme le relèvent Durand et Juvet (2003 : 29-41), les solutions du tourisme du XXI^e siècle sont sans doute à chercher dans l'accentuation des tendances de la fin du siècle passé. Dans ce sens, le géotourisme²¹ semble avoir un intérêt réel et un avenir touristique (voir chap. 9.5), car il correspond aux principales caractéristiques des deux dernières phases présentées. C'est ainsi que des pays précurseurs comme la Chine (Xun & Ting 2003) ou l'Allemagne (Mattig 2003) ont compris l'intérêt de développer cette forme de tourisme, qui prend en compte de manière intégrée les trois axes du développement durable, à savoir une **sensibilisation** et une **éducation** des populations autochtones et des visiteurs au patrimoine géologique et géomorphologique, une **protection efficiente** de celui-ci et une **utilisation touristique** induisant une plus-value économique. Nous aurons l'occasion de revenir sur ces aspects au cours de ce travail, pour montrer les liens existants entre médiation scientifique²² et tourisme, au travers des deux régions d'étude choisies.

1.4 Déroulement de la recherche

Cette recherche s'appuie sur un **questionnement théorique** concernant le géotourisme et l'utilisation de sites naturels d'intérêt pour les sciences de la Terre dans un contexte alpin. De cette introduction générale (chap. 1), découlent la problématique et les hypothèses de travail (chap. 2), qui approfondissent les questions générales posées concernant **l'offre et la demande (géo)touristiques**. Vient ensuite le cadre théorique (chap. 3), dont la deuxième partie (chap. 3.3. et 3.4) reprend et développe ces deux éléments. Le chapitre 4 présente le choix des deux régions d'étude dans leur contexte naturel et historique, avant de passer à l'évaluation de leurs principaux sites géologiques et géomorphologiques et à la présentation de la méthode développée à cet effet (chap. 5).

Après l'analyse de l'offre potentielle, la valorisation, l'exploitation et la transformation des principaux objets évalués, de même que la vision des acteurs impliqués, nous intéresseront (chap. 6). A titre de comparaison, nous étudierons l'appréciation qu'ont de quelques sites les différents

²¹ Voir le chapitre 3.2.4 pour la présentation de quelques définitions et des différentes approches le concernant.

²² En ce qui concerne la médiation scientifique, Isabelle Joncour en donne la définition suivante : articulation entre deux disciplines – entre une discipline scientifique spécifique et une autre telle la philosophie, l'histoire, une autre discipline scientifique, ou tout autre contexte – qui permet au terme d'un processus d'interaction d'établir un discours compréhensible par les deux parties, d'élaborer des outils, des concepts, une méthodologie, producteurs d'un nouveau savoir, ou pour le moins d'un nouveau regard sur le savoir, et de produire des objets de connaissance, connexes aux deux disciplines (www.obs.ujf-grenoble.fr).

publics cibles qui les visitent (chap. 7). Dès lors, ayant travaillé sur l'adéquation entre l'offre et la demande, il sera possible de synthétiser nos résultats pour proposer un état des lieux du géotourisme dans nos deux régions d'étude ainsi que de l'utilisation des sites naturels d'intérêt pour les sciences de la Terre, en passant par la vérification des hypothèses de travail (chap. 8). En fin de compte, des **perspectives multidisciplinaires appliquées et de recherche** seront proposées (chap. 9).

2. Problématique

Un véritable esprit scientifique est un esprit capable à l'âge adulte de poser des questions d'enfant.

Albert Einstein

2.1 Problématique générale

L'utilisation et la mise en valeur de sites géologiques et géomorphologiques à des fins touristiques et de loisirs peuvent varier d'un pays à l'autre, voire d'une région à l'autre. De même, la sensibilisation et l'éducation des populations autochtones et des visiteurs au patrimoine des sciences de la Terre peuvent présenter de réelles différences, déterminant une part non négligeable de la demande géotouristique. Il en résulte une attribution et une prise en compte variables des valeurs scénique, scientifique, culturelle et économique, qui influent sur le niveau de protection mais aussi de mise en valeur et d'utilisation des objets considérés. Au final, c'est la possibilité de développer une forme de tourisme spécifique à partir de sites géologiques et géomorphologiques qui peut différer. Mais qu'en est-il au sein de nos deux régions d'étude ?

Une question d'offre

L'intérêt et la diversité du substrat géologique et géomorphologique d'un territoire dépendent de son histoire géologique, géomorphologique et climatique. Parmi les deux premières composantes, laquelle fournit-elle l'offre la plus intéressante d'un point de vue scientifique et géotouristique (chap. 5) ? Quelles sont les conjugaisons d'acteurs, de logiques et de projets les plus propices à la mise en place d'une offre géotouristique (chap. 6) ? Au final, il s'agit de savoir quels types de sites – en fonction de leurs valeurs – sont utilisés par les différents acteurs (géo)touristiques, et de quelle manière.

Une question de demande

La variété des types de publics (touristes, excursionnistes, seniors, familles, etc.) et la variabilité des facteurs permissifs (revenu, temps libre, etc.) et incitatifs (« désirs-besoins ») sont à l'origine de la multiplicité des demandes potentielles. Au sein de celles-ci, que représente la demande du public pour les sciences de la Terre et sa médiation ? Quels sont les caractéristiques socio-touristiques et (géo)didactiques de ce public ? Plus généralement, quelle est sa vision des buts de la médiation scientifique en lien avec les objectifs de la visite d'un site naturel (chap. 7) ?

Une question d'adéquation entre offre et demande

La relation entre l'offre et la demande effectives détermine les pratiques touristiques. Concernant le géotourisme, y a-t-il adéquation entre les biens et services didactiques proposés et les attentes et comportements des différents publics cibles (chap. 8) ? En fin de compte, peut-on considérer le géotourisme comme un segment potentiel du marché touristique ? En outre, nous tenterons de définir si la croissance de cette forme de tourisme peut servir à la fois la cause des sciences de la Terre et celle du secteur touristique, dans une perspective de développement durable (chap. 9).

2.2 Hypothèses de travail

Afin d'approfondir ces questions, nous formulons une série d'hypothèses de travail qui seront testées dans les deux régions d'étude choisies ; sont précisés les chapitres dans lesquels se trouvent les éléments permettant de les affirmer ou infirmer. Ces hypothèses ont été formulées à un stade précoce de la recherche, puis affinées suite à l'élaboration définitive du cadre théorique (chap. 3) et à la description des régions d'étude (chap. 4). Malgré cela, nous avons choisi de les présenter à ce stade du travail pour qu'elles puissent faire suite aux questions générales posées en introduction (chap. 1.2) ainsi qu'à l'historique et à l'état de la question (chap. 1.3). Ainsi, ces hypothèses de travail sont soit déductives, partant des considérations théoriques du chapitre 3, soit inductives, s'inspirant des éléments produits au chapitre 4.

A l'intermédiaire entre hypothèses de recherche – composées essentiellement d'interrogations et de concepts opérationnels vagues – et hypothèses théoriques – qui interviennent dans une phase plus avancée de la recherche et qui ont un contenu plus précis et plus riche que les hypothèses de travail – (Loubet del Bayle 1989 : 159, Clivaz 1995 : 43), celles présentées ci-dessous contiennent plus de propositions de réponse que de questions.

Hypothèse 1

Chaque région d'étude possède une variété de sites géologiques et géomorphologiques dont la valeur scientifique est d'importance. En revanche, les sites de même catégorie (glaciaire, karstique, fluviale, lacustre, etc.) ne présentent pas des valeurs scientifique, scénique, culturelle et économique identiques.

Pour tester cette première hypothèse, l'inventaire des sites d'intérêt pour les sciences de la Terre de nos deux régions d'étude sera présenté (chap. 5.1). Dès lors, l'évaluation de la valeur touristique des objets retenus permettra de déterminer l'importance de leurs valeurs scénique, scientifique, culturelle et économique (chap. 5.3).

Hypothèse 2

Globalement, les sites géologiques et géomorphologiques (offre originelle) permettent la création d'une offre dérivée découlant de l'utilisation dominante des valeurs scénique et économique, au détriment des valeurs scientifique et culturelle. Dans l'ensemble, il y a inadéquation entre le potentiel des sites et leur utilisation réelle en termes de valeurs.

A l'aide de la deuxième partie du chapitre 5.3, la vérification de cette hypothèse nécessite le traitement statistique des données de l'évaluation. Nous analyserons ainsi la répartition et le profil des sites en fonction de leurs différentes valeurs, ce qui permettra de mieux comprendre le lien entre valeur touristique et utilisation réelle.

Hypothèse 3

L'intensité d'utilisation d'un site géologique ou géomorphologique – comprise en termes de degré et de modalité d'utilisation – diffère en fonction du statut de protection et du type de propriété. En revanche, l'exploitation (géo)touristique qui en découle n'est que très peu influencée par des politiques publiques particulières liées à la protection de la nature et du paysage.

Concernant cette hypothèse, elle sera étudiée aux chapitres 6.2 et 6.3. Une série d'exemples et de comparaisons de sites permettra sa vérification. Comme pour l'hypothèse suivante, les différents entretiens réalisés auprès d'exploitants et de personnes mettant en valeur des objets d'intérêt pour les sciences de la Terre constituent la base de nos informations.

Hypothèse 4

Les acteurs qui sont à l'origine de l'utilisation géotouristique d'un site géologique ou géomorphologique sont différents en termes de profil et d'objectifs des acteurs touristiques classiques. Dans les deux cas, la coopération entre acteurs est le moteur de l'utilisation de ces sites et des projets qui en découlent.

L'analyse des acteurs que supposent ces affirmations constitue l'enjeu des chapitres 6.3, 6.5 et 6.6. Les logiques qui se cristallisent autour de ces sites seront présentées, afin d'expliquer les différents types d'utilisation, de même que les raisons de la mise en place d'activités géotouristiques et leurs utilités sociales, économiques et écologiques.

Hypothèse 5

L'exploitation de sites géologiques ou géomorphologiques induit des risques et des impacts (positifs ou négatifs), ce qui nécessite des ajustements d'ordre législatif et/ou la réalisation d'ouvrages ad hoc. De plus, la présence d'infrastructures sur ces sites est la cause du déclenchement de processus naturels menaçant directement ou indirectement leur viabilité économique et leur mise en valeur didactique.

La gestion du risque d'origine naturelle et anthropique et la problématique de l'empreinte écologique des activités (géo)touristiques est au cœur de cette hypothèse. Pour la vérifier, nous avons confronté nos observations de terrain avec les informations fournies par les exploitants et personnes mettant en valeur les sites pris en compte (chap. 6.4).

Hypothèse 6

Une demande en supports et activités géodidactiques existe parmi les visiteurs des sites étudiés. En revanche, cette demande ne correspond pas à l'offre proposée et tend vers une approche patrimoniale intégrant sciences naturelles et sciences humaines.

Comme pour l'hypothèse suivante, une enquête par questionnaires a été réalisée sur 4 sites touristiques d'intérêt pour les sciences de la Terre. Le traitement statistique des données recueillies permet d'apporter un certain nombre d'enseignements quant à la demande effective des différents publics cibles (chap. 7.2).

Hypothèse 7

Les buts de la médiation scientifique tels que reconnus par les différents publics cibles sont en adéquation avec l'offre géodidactique. Malgré cela, la visite d'un site naturel d'intérêt pour les sciences de la Terre se fait majoritairement pour des raisons autres que didactiques, sauf pour des visiteurs ayant un profil relativement précis (âge plutôt élevé, niveau socio-économique et socio-culturel dépassant la moyenne).

La deuxième partie du chapitre 7.2 permet d'apporter les éléments pour vérifier cette hypothèse, par l'intermédiaire d'une analyse statistique globale et sectorielle des 4 sites investigués. La prise en compte simultanée du profil socio-touristique et (géo)didactique des personnes interrogées fut nécessaire dans ce cas.

Hypothèse 8

A l'heure actuelle, dans nos deux régions d'étude, on ne peut pas parler d'un géotourisme véritablement organisé, c'est-à-dire mettant en réseau des sites d'intérêt et dont l'offre serait pensée pour une clientèle particulière. Preuve en est la faible promotion de ces sites, qui s'explique par une méconnaissance dans les milieux touristiques de leurs valeurs, notamment scientifique et économique.

Cette dernière hypothèse permet de tirer un bilan général de l'activité géotouristique dans nos deux régions d'étude. A partir de ces constats, divers thématiques sont développées, en guise de perspectives (chap. 9), à savoir la transdisciplinarité du patrimoine culturel, la gestion durable et intégrée de la géodiversité, l'offre géodidactique à destination des publics cibles et le développement économique régional par le géotourisme.

3. Géotourisme et sites naturels d'intérêt pour les sciences de la Terre : cadre théorique

Critiquer au sens plein du mot : discerner, analyser, comprendre et problématiser.

Bernard Stiegler

3.1 Introduction

Comme nous l'avons déjà mentionné, l'utilisation touristique et géotouristique de sites naturels d'intérêt pour les sciences de la Terre exige la prise en compte des composantes de l'offre et de la demande. Au-delà de ces aspects, ce chapitre a aussi pour but de préciser les notions fondamentales qui permettent de comprendre et d'explicitier les **modèles d'analyse** présentés¹. Ces derniers sont le fruit d'une approche personnelle du sujet, influencée par la littérature existante et nos expériences en la matière.

Notre approche se veut **autant un « outil » d'analyse que d'intervention**, permettant de concevoir, mettre en place et modifier au besoin l'utilisation (géo)touristique des sites pris en compte. Pour cela, il est important de définir l'ensemble des éléments constitutifs du système étudié (approche analytique), ainsi que leurs relations de causalité ou de hiérarchie (approche systémique), afin de dégager les principes de base qui en expliquent le fonctionnement (Schwarz 1996, Reynard 2000 : 17-18).

En outre, cela permet d'identifier les causes des éventuels « points noirs » de la dynamique du système (incompatibilité, conflit, excès, manque, etc.) et de proposer des modifications portant sur un élément ou un autre. Ainsi, la démarche d'analyse proposée nous semble pouvoir intéresser non seulement des chercheurs et des académiciens, mais aussi des praticiens du tourisme (autorité politique, office du tourisme, société privée, bureau d'étude, association, exploitant indépendant, accompagnateur en montagne, etc.)².

¹ Par le terme « modèle », nous entendons une représentation simplifiée de la réalité permettant de comprendre et d'expliquer cette dernière et de prédire son évolution.

² Au-delà d'une recherche fondamentale, nous cherchons évidemment à « *palper l'utilité sociale* » (Henry 1997 : 109) de notre travail, tout en étant conscient que l'efficacité sociale du chercheur ne vient pas de sa capacité à satisfaire les attentes des acteurs, mais de son autonomie de lecture de la demande sociale.

3.2 Concepts et définitions

3.2.1 Géotopes : une question de valeurs

La reconnaissance de l'intérêt et de l'importance que peuvent avoir (ou acquérir) certains espaces du point de vue géologique et géomorphologique a donné lieu à la création et à l'utilisation d'une variété de termes³. En fonction des contextes linguistiques et des milieux de recherche, des appellations privilégiées sont employées qui peuvent s'équivaloir. Ainsi, Reynard, dans sa définition du terme anglophone « *geosites* » (Goudie 2004 : 440), considère ce mot comme synonyme de « *geotopes* », « *Earth science sites* » et « *geoscience sites* ».

L'intérêt n'est pas ici de dresser l'inventaire exhaustif des différentes définitions et termes existants en la matière, mais plutôt de présenter **deux approches des géotopes, l'une restrictive et l'autre plus large** (voir aussi Reynard 2004a). Précisons que, tout au long de ce travail, nous utilisons les termes de « sites géologiques » et « sites géomorphologiques » pour parler d'objets d'intérêt pour les sciences de la Terre, dans le sens de la définition que propose Grandgirard (1995 : 130) du terme de « géotope »⁴.

La définition restrictive considère les géotopes comme « *des portions de la géosphère délimitées dans l'espace et d'une importance géologique, géomorphologique ou géoécologique particulière. Ils sont des témoins importants de l'histoire de la Terre et donnent un aperçu sur l'évolution du paysage et du climat* » (Strasser et al. 1995 : 5). Pour ces mêmes auteurs, le grand intérêt de ces sites pour la science comme pour le grand public découle du fait qu'ils permettent de comprendre l'évolution dans le temps d'une région, la signification des processus superficiels et l'importance des roches en tant qu'éléments de l'édification du paysage (Strasser et al. 1995 : 3).

C'est souvent en association avec ce type de définition « stricte » que l'on parle de « *patrimoine géologique* » (« *geological heritage* ») – à l'image de l'article 7 de la *Déclaration Internationale des Droits de la Mémoire de la Terre* qui découle du premier symposium international sur la protection du patrimoine géologique (Actes du premier symposium international sur la protection du patrimoine géologique 1994 : 273) –, ainsi que de « *patrimoine géologique et géomorphologique* » (Grandgirard 1997a : 68), notion qui fait véritablement et explicitement référence aux sciences de la Terre dans leur entier.

En ce qui concerne la définition plus large, des auteurs comme Panizza et Piacente (1993 : 14, 2003 : 222) ainsi que Quaranta (1993 : 51) considèrent comme géotope tout objet géologique ou géomorphologique présentant **une certaine valeur, qu'elle soit scientifique, historico-culturelle, esthétique ou socio-économique**, en raison de la perception

³ Voir par exemple Reynard (2004a) concernant les différentes appellations des géotopes géomorphologiques.

⁴ La définition de « sites géomorphologiques » (« *geomorphological sites* ») proposée par Hooke (1994 : 191) est d'acception plus large, car elle attribue à ces sites trois valeurs principales : scientifique, scénique et écologique.

humaine de facteurs géologiques, géomorphologiques, historiques et sociaux⁵. Dans ce cas, la valeur de l'objet n'est pas seulement liée à ses caractéristiques scientifiques, mais également au contexte dans lequel il se situe, à son utilisation, sa mise en valeur au cours de l'histoire, etc.

Ces valeurs seront précisées au chapitre 5.2 grâce à des critères d'évaluation. Pour l'heure, et selon Panizza (1998 : 309), retenons que :

- la **valeur scientifique** peut être définie par les aspects suivants : rareté naturelle, exemplarité didactique, intérêt paléogéographique et support écologique ;
- la **valeur culturelle** découle d'une tradition culturelle, historique, religieuse⁶ ou d'un événement artistique ;
- la **valeur scénique** dépend de l'aspect spectaculaire, attractif et esthétique d'un site ;
- la **valeur économique** provient de la « capacité » d'un site à être utilisable et exploitable économiquement, ce qui peut en faire une ressource touristique⁷.

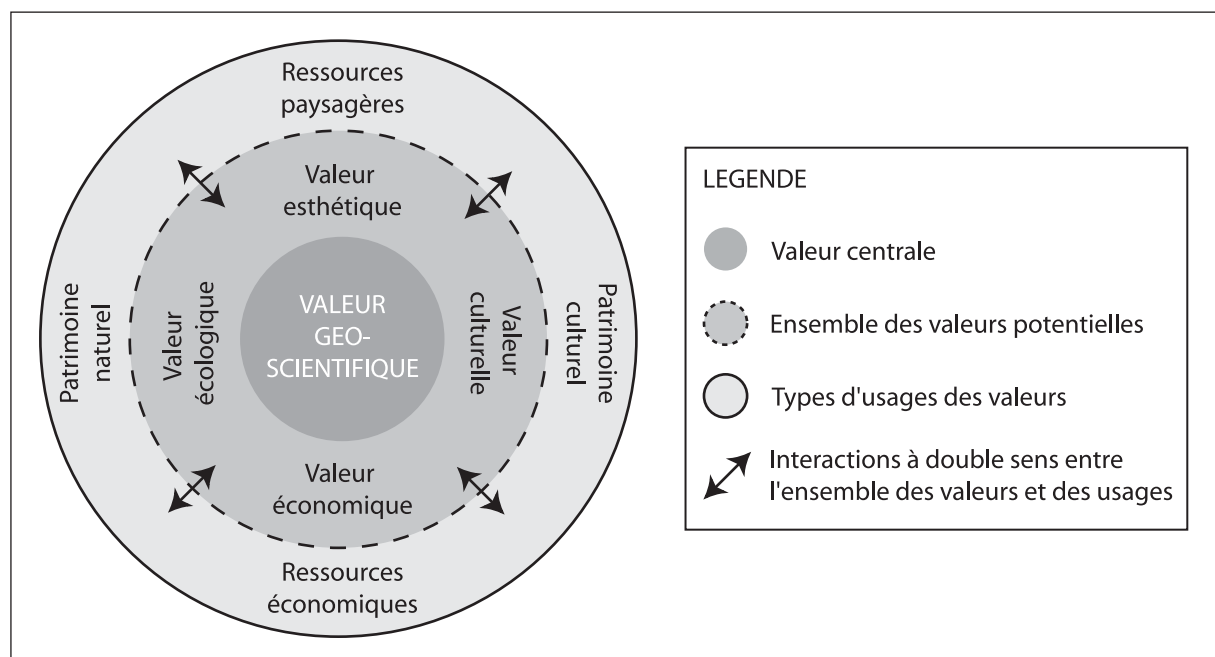


Fig. 2 Les valeurs d'un site géologique ou géomorphologique et leurs usages. Ces derniers peuvent modifier les différentes valeurs, qui à leur tour peuvent faire évoluer les usages (adapté de Reynard 2005a : 183).

⁵ Panizza (1999 : 125) parle aussi de « bien géomorphologique » (« geomorphological asset ») pour une forme du relief à laquelle une valeur peut être attribuée (voir aussi Panizza & Piacente 2003 : 221-224).

⁶ Comme le rappelle Kshirsagar (1994 : 195), la culture de l'Inde ancienne est remplie de mythes relatifs à différents aspects des sciences de la Terre. Pour cette raison, la religion a été un instrument efficace de protection, de promotion et d'étude du patrimoine géologique de ce pays au cours des millénaires.

⁷ Une ressource, dans ce cas naturelle, implique l'existence d'effets économiques directs ayant une incidence sur la production et l'emploi, en créant des biens et des services (utilités) pour des usages matériels et immatériels (Bisang et al. 2000 : 16).

Cette approche « multi-valeurs » est celle que nous privilégions dans le cadre de cette recherche, car dans un contexte touristique et de loisirs, ces différentes valeurs peuvent être considérées comme les **constituants de la valeur touristique** d'un site géologique ou géomorphologique⁸ (voir chap. 5.2.3). Cette valeur englobante montre ainsi les synergies possibles de mise en valeur entre patrimoines géologique et géomorphologique, bio-écologique et historico-culturel (Pralong 2004b : 304-305). Comme le montre la figure 2, l'utilisation de ces valeurs par l'homme peut **initier différents usages** (ressources paysagères et économiques, patrimoines naturel et culturel)⁹, qui peuvent à leur tour modifier ces valeurs et les biens et services en découlant (pour des exemples à ce sujet, voir chap. 3.4.4).

Ces types d'usages sont comparables à ceux des biens et services dérivés de la ressource paysage (voir Bisang et al. 2000 : 16-19), à savoir : (1) espace naturel (protégé) et milieu vital, (2) espace de tourisme, de détente/loisirs et de sports, (3) conservatoire culturel. De même, pour l'OFEFP (1998 : 9-18), la ressource paysage¹⁰ est vue comme un témoin de l'histoire de la Terre ayant un capital scientifique, pédagogique, touristique et écologique considérable, en plus d'être un milieu vital, un espace naturel, culturel, économique, de découverte, d'identification, un produit de notre perception et un bien commun.

3.2.2 Typologie des géotopes : différentes approches

La variété des disciplines au sein des sciences de la Terre (pétrographie, géologie structurale, sédimentologie, stratigraphie, minéralogie, paléontologie, géomorphologie, etc) explique la **diversité des types de géotopes** existants. Lors de l'établissement de l'inventaire des géotopes d'importance nationale, réalisé par le groupe de travail pour la protection des géotopes en Suisse (ASSN 1999), 8 catégories étaient proposés aux différents scientifiques chargés de proposer des sites à y inclure (Grandgirard 1997c : 150) : géotopes structuraux, paléontologiques, sédimentologiques, minéralogiques, pétrographiques et géochimiques, stratigraphiques, géomorphologiques, hydro-(géo)logiques et géohistoriques. Reynard (2004a : 127), dans un article récent, a proposé deux catégories supplémentaires (géotopes spéléologiques et géoculturels), portant à 10 le nombre de types de géotopes (tabl. 1).

⁸ La définition restrictive est plus adaptée s'il s'agit de protéger un géotope d'une destruction ou d'une dégradation, voire de définir et sélectionner les sites présentant une importance pour les sciences de la Terre (Reynard 2004a : 125).

⁹ A titre d'exemple, le Cervin (Valais, Suisse) constitue autant une ressource paysagère, en raison de la magnificence de sa forme et du panorama qui l'entoure, qu'une ressource économique, comme en atteste le nombre de nuitées réalisées par le village de Zermatt (voir chap. 4.3.3). Quant à son intérêt patrimonial, il dépend non seulement du contact « océan-continent » qu'il représente (voir Marthaler 2002), mais aussi des sources littéraires le concernant, en lien notamment avec l'histoire de son ascension (voir Pitteloud 2005).

¹⁰ Selon Bisang, Nahrath et Thorens (2000 : 11), cette ressource ne peut se définir comme étant la somme des ressources eau, sol, air, forêt, vu « l'importance de ses composants immatériels et symboliques ». Cela en fait une ressource d'un type particulier, preuve en est qu'« il n'y a pas en Suisse de droit de propriété ou d'usage qui soit directement consacré au paysage [bien que] l'évolution et la nature du paysage dépendent des différents droits de propriété ou d'usage, ainsi que des nombreuses politiques publiques attachées aux ressources naturelles qui le constituent » (Bisang et al. 2000 : 6). Ce qui fait dire à Jacob (1992 : 11) que la notion de « paysage » est moins une réalité qu'un regard sur cette réalité, aboutissement d'un processus partant de l'espace neutre et transitant par la notion de territoire (voir aussi à ce sujet Droz & Miéville-Ott 2005).

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

Tabl. 1 Typologie des géotopes (repris de Reynard 2004a : 127).

Pour notre part, nous proposons une classification basée non plus sur des considérations « disciplinaires » ou liées aux conditions de formation des sites en question, mais sur **l'importance de leurs valeurs** scénique, scientifique, historico-culturelle et socio-économique et leur **utilisation respective**. Cette approche, développée dans un premier temps par rapport aux géotopes géomorphologiques, a l'avantage d'être généralisable aux autres catégories qui couvrent l'ensemble des sites naturels d'intérêt en sciences de la Terre (fig. 3). Précisons qu'en théorie tous les types de géotopes peuvent avoir des valeurs comparables, bien qu'a priori des sites sédimentologiques ou stratigraphiques ont un

intérêt scénique plus faible que des sites géomorphologiques ou spéléologiques.

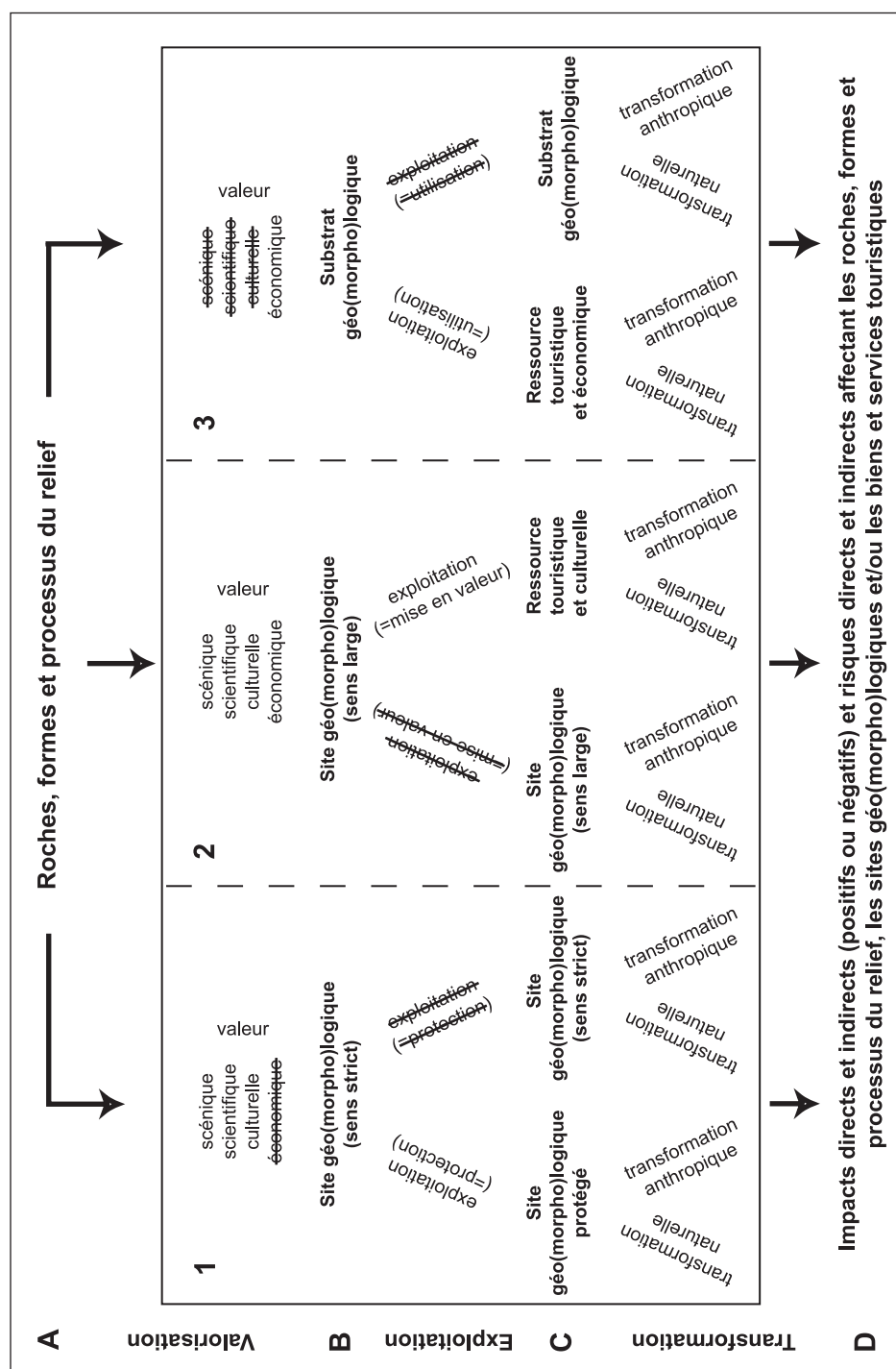


Fig. 3 Classification des géotopes en fonction de leurs valeurs et de leur utilisation (modifié d'après Pralong & Reynard 2005 : 318).

La typologie proposée classe dans un premier temps les géotopes en fonction de l'absence ou de l'existence de la **valeur économique**. Celle-ci est considérée comme **discriminante** car, dans un contexte touristique et

de loisirs, elle détermine la réalisation (ou non) d'activités (géo)touristiques. Comme pour la classification précédente, proposée par le groupe de travail pour la protection des géotopes en Suisse et complétée par Reynard, un site peut appartenir à deux catégories, ou plutôt se situer à l'intermédiaire entre l'une ou l'autre, comme le suggèrent les traitillés de la figure 3.

Selon Panizza et Piacente (1993 : 14), les sites géomorphologiques – et par extension géologiques – témoignent de l'intérêt (au sens large) que peut porter l'homme à des roches, formes et processus du relief. Ainsi, en fonction des valeurs qu'il leur attribue, ces éléments peuvent être répartis en plusieurs catégories ; dans notre cas, **trois grandes « orientations »** se dégagent. Nous considérons cette phase d'acquisition, d'attribution de valeurs comme un processus de *valorisation* (de A à B) déterminant l'existence et l'importance des sites qui en découlent.

Pour le premier groupe (1), l'absence de valeur économique, c'est-à-dire l'impossibilité d'exploiter économiquement un objet, détermine l'existence d'un **site géologique ou géomorphologique au sens strict**, défini uniquement par ses valeurs scénique, scientifique et/ou culturelle. Dans ce cas, la *phase d'exploitation* (de B à C) consiste à prendre en compte ces valeurs dans un but de protection à forte contrainte, c'est-à-dire sans réelle possibilité d'utilisation par l'homme, pour en faire un site géologique ou géomorphologique protégé¹¹. Le lac du Brévent, qu'aucun sentier ne dessert et qui appartient à la Réserve naturelle des Aiguilles Rouges, en est un exemple (voir chap. 5.3.2).

Dans le second groupe (2), les quatre valeurs sont potentiellement attribuables et déterminent l'existence de **sites géologiques ou géomorphologiques au sens large**. Dès lors, l'exploitation de ces objets en fait une ressource touristique et culturelle et peut consister en une mise en valeur patrimoniale de leurs divers intérêts, au sens où l'entendent Panizza et Piacente (2004 : 201) au travers du concept de « géohistoire », ou Pralong (2004b : 304-305) par celui d'« histoire totale ». Globalement, c'est cette catégorie de sites qui intéresse principalement le géotourisme et qu'illustrent, par exemple, le lac souterrain de St-Léonard et le glacier des Bossons (voir chap. 5.3.2).

Dans ce cas, le degré de mise en valeur (didactique) des caractéristiques scientifiques et culturelles peut être variable et le niveau de protection des sites concernés seulement partiel, si existant, ce qui permet le développement d'activités (géo)touristiques. La question d'une gestion durable est ici essentielle, sachant qu'une mise en valeur trop intensive peut modifier les valeurs des sites (enlaidissement, destruction de formes ou modification de processus, « disneylandisation », augmentation du facteur « risque », baisse de l'attractivité, etc.), et de ce fait les caractéristiques de la ressource.

Enfin, la dernière catégorie (3) ne prend en compte que des objets ayant un intérêt économique exclusif – ou une valeur économique largement

¹¹ A noter qu'un site ayant une forte protection, mais visitable par l'intermédiaire de passerelles suspendues, peut avoir une utilisation touristique. Dans ce cas, il est à la limite entre cette catégorie et la suivante.

supérieure aux trois autres –, que l'on peut considérer comme un simple **substrat géologique ou géomorphologique**. Son exploitation, comprise comme une utilisation de type industriel (extraction de matériaux à partir de formations glacio-lacustres, domaine skiable s'établissant sur des complexes (péri)glaciaires, etc.), induit l'existence d'une ressource dite touristique et économique, dont l'intensité d'utilisation peut varier dans le temps et dans l'espace ; le glacier de la Plaine Morte – d'où partent les pistes de ski pour rejoindre la station de Crans-Montana – en est une illustration (voir chap. 5.3.2).

Pour l'ensemble des trois catégories, la *phase de transformation* (de C à D) dépend de modifications naturelles (intempéries, mouvements de terrain, etc.) ou anthropiques (imperméabilisation, érosion de surface, etc.) qui peuvent créer des impacts directs et indirects (voir Cavallin et al. 1994, Cavallin & Marchetti 1995), pouvant être positifs ou négatifs. De même, cela peut diminuer, accentuer voire déclencher directement ou indirectement le facteur « risque ». Au sein de ce système « fermé » que nous reprendrons et exemplifierons au chapitre 3.4.3, l'ensemble des impacts et des risques affecte les roches, formes et processus du relief (A), les sites géologiques et géomorphologiques des trois catégories définies (B), ainsi que les divers biens et services (géo)touristiques qui en découlent (C).

3.2.3 Géodiversité : intérêts scientifiques et touristiques

La variété des sites naturels d'intérêt pour les sciences de la Terre dépend autant du type de géotopes que des différentes valeurs qu'ils peuvent acquérir. Dans la littérature, cette variété est considérée au travers du concept de « géodiversité » que Sharples (1995 : 39), puis Gray (2004 : 8), ont défini de la manière suivante :

« The natural range (or diversity) of geological (rocks, minerals, fossils), geomorphological (landforms, processes) and soil features. It includes their assemblages, relationships, properties, interpretations and systems ».

Comme le précisent Panizza et Piacente (2004 : 196), la géodiversité « considère que la variété des environnements géologiques est à la base de la variété de la vie sur la Terre »¹². Bien que ce concept soit au fondement de l'existence de la biodiversité, les préoccupations de la communauté internationale pour la protection de cette dernière contrastent fortement avec le **faible intérêt relatif à la protection de la géodiversité**¹³. Cette situation dérive notamment de la conception – largement partagée – de l'immuabilité, dans le temps et dans l'espace, des biens géologiques et

¹² Dans le même sens, Grandgirard (1997b : 47) signale que « malheureusement le patrimoine naturel est le plus souvent appréhendé de façon restrictive comme n'englobant que la faune, la flore et les biotopes les plus remarquables, au mépris des conditions géologiques et géomorphologiques qui constituent pourtant le substrat de la vie ».

¹³ La préservation de la géodiversité passe par la géoconservation. Le terme de « conservation » a été préféré à celui de « protection », car le premier sous-entend mieux la liberté d'action laissée aux processus permettant aux changements naturels de se produire, alors que le second implique l'idée d'une préservation (statique) d'un état de statu quo (Gray 2004 : 2).

géomorphologiques¹⁴, qui ne nécessiteraient donc pas de mesures de gestion ou de protection (Panizza & Piacente 2004 : 196).

Ce concept récent, encore peu diffusé et étudié, est intéressant à prendre en compte dans un contexte (géo)touristique, car il ancre véritablement le sujet de notre recherche dans une problématique géographique. En effet, l'évaluation et la gestion de la géodiversité se fait toujours au travers d'un **découpage du territoire à l'échelle régionale** (Gray 2004 : 266-267). Cette « approche géorégionale¹⁵ », qui tend à regrouper des sites similaires au sein d'unités paysagères homogènes faisant abstraction des frontières administratives, correspond parfaitement à la démarche que nous avons adoptée pour cette recherche (voir chap. 4) ; ses intérêts sont les suivants.

D'une part, elle permet de ne pas seulement considérer les sites les plus emblématiques et intéressants du point de vue scientifique, scénique, culturel ou économique, étant donné qu'une **analyse des forces et des faiblesses de l'ensemble des objets** d'une région est réalisée (voir chap. 5). Ainsi, la gestion de la ressource¹⁶ se fait non pas site par site, mais de manière spatialement intégrée (Gray 2004 : 368), comme nous l'avons proposé pour les cavités karstiques du Valais central développées dans des roches évaporitiques (voir Pralong 2006).

D'autre part, cette approche se veut holistique, non seulement du point de vue de la protection et de la gestion, mais aussi au niveau de la mise en valeur des sites. Ainsi, la réalisation de produits géodidactiques, qui se ferait selon cette logique régionale, pourrait inciter les visiteurs à vouloir découvrir et mieux connaître la géodiversité d'un territoire, par exemple au sein de géoparcs¹⁷. Comme le pensent Panizza et Piacente (2004 : 196), les potentialités de ce concept sont véritablement pertinentes autant aux niveaux scientifique et éducatif que socio-culturel et socio-économique.

D'une certaine manière, **l'intérêt du géotourisme est de mettre en application ce concept** et ses potentialités, en faisant le lien entre les différentes disciplines des sciences de la Terre (médiation scientifique comprise) et les activités touristiques et de loisirs. Dès lors, il convient de définir cette forme de tourisme (voir aussi Pralong 2004a : 227-228).

¹⁴ Selon Panizza (2003 : 12), les biens culturels peuvent être de type naturel (biologiques ou non) ou dériver d'une action anthropique (biens archéologiques, historiques, architecturaux, etc.). Une forme du terrain devient un bien géomorphologique si elle possède au moins une des valeurs présentées précédemment (Quaranta 1993 : 51). Pour plus d'explications à ce sujet, voir Panizza et Piacente (2003 : 213-221).

¹⁵ Sharples (1995 : 31) parle de géorégion « *as a mappable region in which particular geological, geomorphic or pedological processes have operated under particular conditions (or « system controls ») during a particular period of geological time. Each georegion is therefore characterised by particular distinctive types of geological, landform or soil systems* ». La prise en compte des géorégions permet notamment de reconnaître la diversité paysagère nationale et de prendre des mesures de protection à cette échelle, en fonction des valeurs et des menaces qui pèsent sur un objet (Gray 2004 : 369).

¹⁶ Nous entendons ici autant les aspects de protection que d'exploitation de la ressource.

¹⁷ D'après la définition de l'UNESCO (Jordan et al. 2004 : 155), un géoparc est un territoire bien délimité, de taille suffisante pour contribuer au développement économique local. Il comprend 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. En outre, ce territoire doit être vu comme un lieu expérimental permettant de développer des initiatives innovantes en matière de valorisation et de protection du patrimoine géologique et géomorphologique.

3.2.4 Géotourisme : approches touristiques et didactiques

Definitions

Bien que le **géotourisme** recouvre des conceptions diverses, il **peut être** principalement **défini selon deux axes** correspondant aux aspects de protection et de mise en valeur d'un site ou d'une région. Les définitions suivantes ont pour but de donner un aperçu du sens que peut revêtir cette notion, notamment en fonction des types d'acteurs qui les produisent et des intérêts ou des sensibilités qu'ils défendent.

Selon un document intitulé « Moving Ecotourism Beyond its Niche »¹⁸, le *National Geographic Society* définit le géotourisme comme une forme de tourisme « *that sustains or enhances the geographical character of a place - its environment, heritage, aesthetics, culture, and the well-being of its residents* »¹⁹. Selon cette société, ce type de tourisme montre le besoin suivant : « [to] extend ecotourism principles beyond nature travel ».

Cette définition est reprise par la TIA, qui a notamment pour mission de représenter l'ensemble de l'industrie du tourisme et du voyage aux Etats-Unis, dans le cadre d'une recherche sur le géotourisme. Celle-ci examinait les habitudes et les attitudes des voyageurs américains en lien avec la durabilité de leurs voyages, par rapport à la préservation de l'environnement. Il en ressort la définition suivante des « géotouristes », estimés à 55 millions aux Etats-Unis : « *those who are quite conscious of the environment and are inclined to seek culture and unique experiences when they travel* »²⁰.

D'autres définitions du géotourisme, émanant non plus de sphères touristiques mais de milieux scientifiques, mettent clairement en avant l'aspect de mise en valeur, en laissant de côté dans un premier temps celui de protection²¹. Ainsi, Reynard considère cette forme de tourisme comme « *un ensemble de pratiques, d'infrastructures et de produits visant à promouvoir les sciences de la Terre par le tourisme* »²².

Dans le même ordre d'idées, Hose (1996 : 211) propose une définition plus élaborée cherchant à **mettre au centre la valeur scientifique par rapport à la valeur esthétique**, tout en laissant sous-entendre la plus grande importance des connaissances à faire acquérir (au grand public) par rapport aux idées générales à transmettre (ex. « les Alpes n'ont pas toujours existé »). Ainsi, il voit le géotourisme comme « *the provision of interpretative and service facilities which enable visitors to acquire knowledge and understanding of the geology and geomorphology of a site (including its contribution to the development of the earth sciences) beyond the level of mere aesthetic appreciation* ».

¹⁸ www.world-tourism.org

¹⁹ news.nationalgeographic.com

²⁰ www.tia.org

²¹ Dans un article de presse récent (*La Liberté*, « Le paysage n'est pas figé ... des guides expliquent le phénomène », 25.02.03), T. Brossard, géologue et médiateur en sciences de la Terre, précise que le géotourisme est un mouvement initié, non pas par l'industrie du tourisme, mais par les chercheurs eux-mêmes, qui ont ainsi créé une demande.

²² *La Liberté*, « Le paysage n'est pas figé ... des guides expliquent le phénomène », 25.02.03.

Dans un second temps, Hose reprend sa définition et la fait évoluer dans un sens plus complet, à notre avis, résumant bien les enjeux principaux du géotourisme, qui devient alors : « *the provision of interpretative facilities and services to promote the value and social benefit of geologic and geomorphologic sites and their materials and to ensure their conservation, for the use of students, tourists and other casual recreationalists* »²³.

De cette refondation théorique bienvenue ressort, d'une part, l'idée fondamentale de promotion, qui doit être comprise au sens d'une mise en valeur, d'une **redécouverte des sciences de la Terre**, et non pas seulement d'une tentative de marketing pour laquelle elles serviraient d'appât. D'autre part, l'auteur introduit les notions de valeur et d'**intérêt socio-culturel d'une telle promotion**, éléments qui sont véritablement la justification des activités géotouristiques, bien plus que la simple transmission d'informations scientifiques. Enfin, Hose spécifie les publics cibles du géotourisme (étudiants, touristes, visiteurs) et montre l'importance de garantir pour ces derniers la préservation des sites considérés et la pérennité de leur utilisation didactique.

A mi-chemin des approches touristiques et didactiques présentées, signalons la définition synthétique de Larwood et Prosser (1998 : 98), pour qui la nature du géotourisme est la suivante : « *travelling in order to experience, learn from and enjoy our Earth heritage* ». Pour ces derniers (Larwood & Prosser 1998 : 99), « *tourists, whether they are aware or not, will in some way all be geotourists* », ce qui peut paraître quelque peu excessif.

Pour notre part, nous privilégions la seconde définition de Hose, bien qu'elle ne parle pas du développement socio-économique qui peut en résulter. Ainsi, pour Gray (2004 : 83), cette forme de tourisme est **un marché en expansion**, qu'elle soit liée ou non à l'écotourisme²⁴, en raison de l'attraction et de l'intérêt croissant des populations urbaines pour les paysages ruraux ; il affirme d'ailleurs qu'une telle activité a un (réel) potentiel économique²⁵.

Rapport à d'autres formes de tourisme

Après avoir tenté de définir le géotourisme sous différents angles, il est intéressant d'essayer de le situer par rapport à quelques autres formes de tourisme « apparentées » (fig. 4). A priori, le géotourisme fait partie du tourisme de nature, en raison de sa composante « plein air » et étant donné que sa pratique exige un cadre naturel²⁶. Des activités géotouristiques peuvent toutefois se dérouler « hors sol » (conférences, expositions) ou dans un milieu fortement urbanisé (voir Larwood & Prosser 1996). Dans le même ordre d'idées, le géotourisme a aussi une

²³ Hose T. A. (2000). European Geotourism - An overview of the promotion of geoconservation through interpretative provision, www.erdgeschichte.de

²⁴ Pour cet auteur, les activités de loisirs qui nécessitent des environnements géologiques spécifiques tels la spéléologie, le canyoning, la randonnée glaciaire, le rafting ou l'escalade sont à regrouper sous la bannière du géotourisme.

²⁵ C'est aussi ce qui ressort de la *Déclaration de Zakopane*, rédigée à l'occasion de l'Année Internationale de la Montagne lors d'un séminaire intitulé « Interpreting Our Mountain Heritage » (10.11.2002) : « *Interpretation of all topics relevant to the region constitutes an essential element both for increasing the attractiveness of the region and enhancing visitor awareness of the need for sustainable development* ».

²⁶ dicotourisme.ifrance.com

parenté plus ou moins étroite avec le tourisme vert qui « *fait référence aux valeurs nature et paysage qui désigneraient plus directement la fréquentation des espaces ruraux éloignés des villes* » (Bétéille 1996 : 5), bien que le géotourisme urbain soit aussi une réalité.

Au-delà de cet aspect « nature », le géotourisme est, à notre sens, **une composante du tourisme culturel**, dont la motivation principale est l'élargissement des horizons (intellectuels), la recherche de connaissances et d'émotions au travers de la découverte d'un patrimoine et de son territoire (Origet du Cluzeau 1998 : 3). Pour cet auteur, le potentiel du tourisme culturel est d'ailleurs immense en Europe, stimulé conjointement par l'offre et la demande (Origet du Cluzeau 1998 : 117), et ceci sans lien à un type d'espace spécifique (littoral, montagne, campagne, ville), bien que le milieu urbain en reste le lieu privilégié. Dans ce sens, nous considérons qu'il existe bel et bien un patrimoine géologique²⁷ (au sens large) – comme l'atteste la *Déclaration Internationale des Droits de la Mémoire de la Terre* (Actes du premier symposium international sur la protection du patrimoine géologique 1994, Martini 1994 : 111) –, qui est non seulement naturel, mais a aussi une composante d'ordre culturel²⁸.

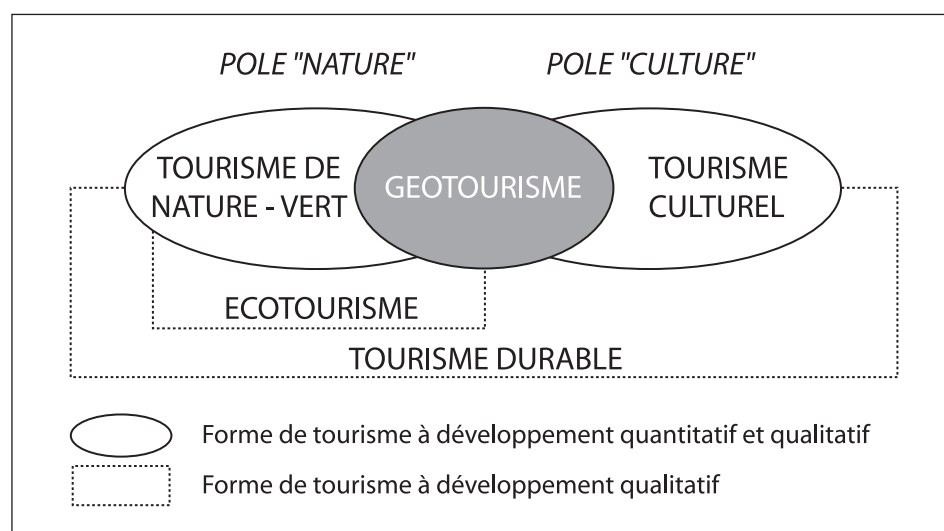


Fig. 4 Le géotourisme et sa relation à quelques autres formes de tourisme « nature » et « culture ». Les proportions de recouvrement des différents éléments n'ont qu'une justification graphique et ne traduisent pas l'importance réelle des interactions.

Au vu des aspects naturels et culturels que peut revêtir le géotourisme, et afin de dépasser les approches dites dures ou douces présentées en introduction (chap. 1.1), il est pertinent de penser que cette forme de **tourisme** tend à être **durable**, c'est-à-dire supportable à long terme sur

²⁷ Pour Bady (Ecole nationale du Patrimoine 1994 : 11), selon la définition la plus large et la plus fréquemment utilisée, le patrimoine « *regroupe l'ensemble des héritages matériels et immatériels reçus par une génération qui devra, à son tour, en assurer la transmission* ».

²⁸ En effet, les sites géologiques et géomorphologiques peuvent être le support d'un patrimoine culturel (ex. les édifices religieux et militaires du Mont St-Michel, France), un espace d'identification culturelle et religieuse (ex. Ayers Rock, Australie) ou d'identification politique (ex. Thingvellir, Islande) (Reynard 2005b : 325).

le plan écologique, viable sur le plan économique et équitable sur le plan éthique et social pour les populations locales²⁹. Dans le cadre d'un tourisme qui n'est plus (seulement) consommateur d'espaces, mais (aussi) « acteur » respectueux de l'espace naturel, on peut en parler comme d'une forme d'écotourisme que Fenell (2003 : 25) définit de la manière suivante :

« A sustainable form of natural resource-based tourism that focuses primarily on experiencing and learning about nature, and which is ethically managed to be low-impact, non-consumptive, and locally oriented (control, benefits and scale). It typically occurs in natural areas, and should contribute to the conservation or preservation of such areas ».

En fin de compte, le rapprochement avec d'autres formes de tourisme dépend des activités considérées comme géotouristiques, et de la définition que l'on en donne. Si, comme Gray (2004 : 83), on estime que le canyoning ou l'escalade en font partie, le géotourisme ne peut être mis en regard que du tourisme de nature ou vert. En revanche, si l'on retient la (seconde) définition de Hose, il est possible de le comprendre comme une forme de tourisme culturel, dont les activités peuvent être durables et écologiques.

Comme le montre la figure 4, le géotourisme peut être vu comme étant à l'intersection de plusieurs formes de tourisme³⁰, qui présentent un niveau de développement et d'intensité différents. Ainsi, d'après la définition qui les caractérise, le tourisme de nature comme le tourisme culturel peuvent se décliner autant sur des **modes qualitatif que quantitatif**, alors que le tourisme durable et l'écotourisme ne devraient se baser que sur une philosophie de développement qualitative.

Précisons que selon une étude intitulée « Pour un tourisme qualitatif en Valais » (DEAT 1990 : 16-17), une croissance qualitative nécessite un équilibre entre tourisme intensif (habitat, transports) et extensif (zones de verdure et de détente)³¹. Un tourisme extensif, essentiellement associé à la saison d'été (du printemps à l'automne), possède les caractéristiques suivantes (DEAT 1990 : 7-8) :

- n'induit pas forcément la création de zones spécifiques qui lui sont réservées, car peut **se superposer** (spatialement) à **des activités touristiques existantes** et même utiliser certaines infrastructures déjà en place (ex. remontées mécaniques) ;

²⁹ dicotourisme.ifrance.com

³⁰ Le tourisme dit proche de la nature, vu comme une forme de tourisme qui ménage la nature et le paysage et soutient la culture locale et l'économie du lieu de vacances (SECO 2002 : 6), peut aussi être comparé au géotourisme, dans la mesure où il se situe à l'interface des pôles « nature » et « culture », tout en constituant une tendance du développement durable. Les touristes proches de la nature se différencient du reste de la population par le fait que les paysages culturels proches de l'état naturel, l'aspect sauvage, la biodiversité, les zones protégées et la qualité de l'expérience vécue revêtent pour eux une signification toute particulière. En Suisse, 30% de la clientèle indigène peut être considérée comme « proche de la nature ».

³¹ La fiche de coordination D. 1/2 (Tourisme intégré) du Plan directeur cantonal du Valais plaide dans ce sens (état au 28.04.1999). Pour ce faire, la promotion des formes de tourisme extensif, une meilleure répartition annuelle des nuitées et une imbrication du tourisme, de l'agriculture, de la nature et du paysage sont nécessaires.

- « exploite » les valeurs floristiques, faunistiques, géologiques et paysagères – dont le potentiel est encore « sous-utilisé » –, ce qui nécessite un grand effort d'animation et le concours de nouveaux acteurs (naturalistes, géologues, historiens, etc.) ;
- favorise une utilisation rationnelle et modérée de la zone à bâtir, par un **tourisme de gestion** plutôt qu'un tourisme de construction, ce qui limite l'augmentation du nombre de lits tout en accroissant le taux d'occupation des logements.

3.3 Les composantes de l'offre et de la demande

3.3.1 Approche générale

Quelles que soient les formes de tourisme, leur étude passe nécessairement par l'identification des acteurs qui les produisent et la compréhension des logiques qui les animent. Ainsi, Cazes (1992 cité par Stock et al. 2003 : 174) considère que « *le tourisme est constitué d'un système d'acteurs mis en relation avec un système de lieux et un système d'images* »³². Concernant le géotourisme, nous avons identifié **les composantes générales de l'offre et de la demande** (fig. 5), qui intègrent différents types d'acteurs dont il est important de connaître les besoins et les attentes. Cela nous permet de proposer un modèle de fonctionnement global des interactions entre sciences de la Terre et tourisme (voir chap. 3.4.4). A signaler que notre but n'est pas de définir les rapports de force entre acteurs, mais seulement de préciser leurs relations.

Globalement, l'offre géotouristique découle de la prise en compte et de l'utilisation de lieux (sites géologiques ou géomorphologiques), ayant un certain intérêt touristique (valeurs scénique, scientifique, culturelle et économique), par différents types d'acteurs. Ces derniers comprennent les acteurs touristiques au sens large (privés, publics, associatifs) et les spécialistes des sciences de la Terre (géoscientifiques). Les premiers incluent notamment : les prestataires de service (agences de voyage, tour opérateurs, hôteliers, etc.), les offices du tourisme, les autorités politiques concernées, les associations impliquées, les exploitants de sites, les accompagnateurs en montagne et les bureaux d'étude. Quant aux seconds, ils comprennent des experts chargés soit de garantir la sécurité d'un site (ex. ingénieurs, géologues), soit d'assurer la protection et la mise en valeur de ses intérêts géologiques et géomorphologiques (ex. géographes, médiateurs scientifiques).

Concernant la demande, elle dépend exclusivement des visiteurs d'une destination ou d'un site, c'est-à-dire des touristes et excursionnistes dont fait aussi partie la population locale. Par conséquent, les types de publics potentiels sont variés et dépendent de facteurs socio-démographiques tels que la provenance géographique, l'état civil, l'âge, etc. A cela

³² Selon Clivaz (1995 : 11), la notion de système s'applique particulièrement bien au domaine touristique, qui est constitué d'une somme d'activités variées sur lesquelles les hôtes portent un jugement synthétique (totalité du « produit touristique »).

s'ajoutent les « prérequis » nécessaires que constituent les facteurs permissifs et incitatifs (Barras 1987 : 77-90). Dans le premier cas, il s'agit par exemple du niveau de revenu, du temps libre à disposition, des moyens de transport existants, alors que le second considère plutôt les modes de vie, la reconnaissance sociale, ainsi que les motivations, désirs et besoins personnels. L'ensemble de ces éléments détermine le niveau socio-culturel des différents publics cibles.

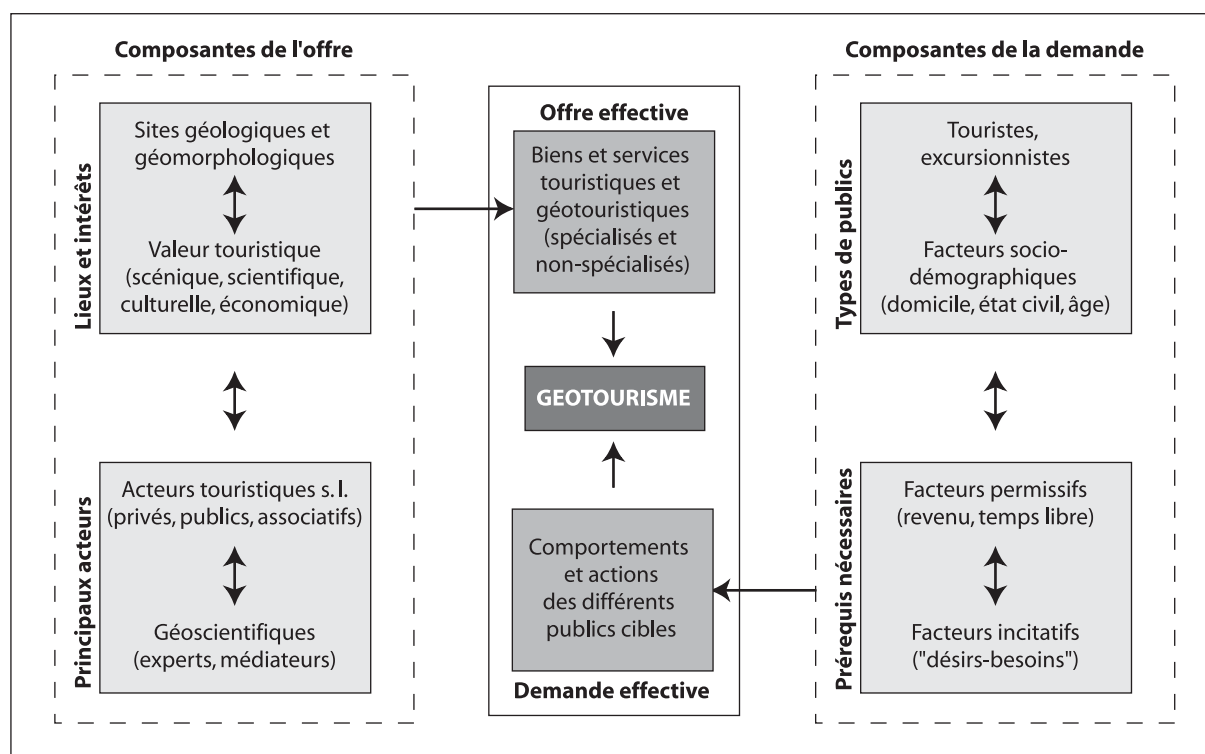


Fig. 5 Les composantes générales de l'offre et de la demande font ressortir les principaux acteurs impliqués dans le géotourisme. Leur mise en relation détermine les activités de cette forme de tourisme.

Les composantes de l'offre et de la demande décrites ci-dessus induisent, d'une part, la **production de biens et de services** touristiques et géotouristiques (offre effective), et d'autre part, les **comportements et actions des différents publics cibles** (demande effective). A l'image d'autres formes de tourisme, leur mise en relation détermine la mise en place d'activités, dans ce cas géotouristiques. Concernant l'offre effective, le géotourisme peut générer par lui-même des biens et services spécialisés (sentiers à thème, centres d'interprétation, visites guidées) et non spécialisés (parking, infrastructures d'accès, hôtels-restaurants) ou réutiliser ceux déjà produits par d'autres formes de tourisme. Dans les deux cas, les caractéristiques qui rendent un site touristiquement attractif (offre originelle) conditionnent la création des biens et services destinés à ses visiteurs (offre dérivée)³³.

³³ Les termes d' « offre originelle » et d' « offre dérivée », qui constituent l'offre touristique, sont empruntés à Barras (1987 : 91-92). Selon cet auteur, l'offre originelle est composée des ressources endogènes d'une région (paysage, climat, nature, culture, traditions et constructions typiques). Elle est complétée par une offre dérivée

Dans les trois sous-chapitres qui vont suivre, le but ne sera pas de présenter de manière exhaustive les différents acteurs identifiés – pour cela voir par exemple Kaspar & Scherly 1993, Origet du Cluzeau & Vicériat 2000 ou Stock et al. 2003 –, mais bien de **cerner les motivations et les enjeux principaux** qui les concernent, **afin de déterminer les préoccupations pouvant être communes avec les sciences de la Terre.**

3.3.2 Le secteur touristique et son positionnement

Il est communément admis que l'ambivalence du secteur touristique réside dans le fait qu'il peut constituer autant un facteur de dégradation de l'environnement (logique touristique) qu'une source de préservation (logique environnementaliste) de celui-ci (Stock et al. 2003 : 218) ; la conciliation entre aménagement et protection étant une caractéristique du tourisme durable. Or, cette dichotomie renvoie à un autre débat, tout aussi central du point de vue touristique, qui peut être résumé ainsi :

« Un produit doit-il s'efforcer de répondre à une attente, même vague, pour apporter une satisfaction formelle, ou doit-il mettre l'accent sur l'expérience vécue, même si celle-ci ne correspond pas réellement aux anticipations du vacancier ? » (Origet du Cluzeau & Vicériat 2000 : 60).

En raison, d'une part, de **l'émergence actuelle d'une véritable « culture de l'émotion »** liée à la place essentielle de l'image dans notre société (Origet du Cluzeau & Vicériat 2000 : 54) et sachant, d'autre part, que le secteur du voyage et du patrimoine culturel redécouvre le pouvoir des images, des imaginaires et de l'immatériel dans leur communication (Amirou 1999 : 48), il semble que les formes de tourisme favorisant l'expérience vécue aient le « vent en poupe ». Cette tendance montre que nous sommes en train de passer d'une société de besoin à une société de sens, privilégiant la valeur symbolique par rapport à la valeur d'usage et d'échange (Amirou 1999 : 45).

Pour que le tourisme (post-moderne) soit en adéquation avec cette évolution, il convient, comme Arino (1999 : 6) le propose, de mettre en œuvre une stratégie de communication³⁴ considérant deux volets :

- la **communication image** – assimilable à une communication de marque – qui a pour objectif de positionner le territoire en termes affectifs et symboliques, afin de plonger le client potentiel dans un univers évoquant l'identité, le système de valeurs et l'ambiance rattachée à la destination³⁵. Elle joue sur l'imaginaire, la mise en éveil et est sensée donner envie.

qui comprend les aménagements complémentaires (infrastructures de base et touristiques) assurant le développement touristique de la région et le maintien d'un certain niveau de fréquentation.

³⁴ Une stratégie de communication est l'ensemble des décisions sur les objectifs à atteindre et les moyens à mettre en œuvre pour les réaliser (Arino 1999 : 6).

³⁵ Selon Weber (1998 cité par Gibson & Tiard 1999 : 79), une destination touristique est un lieu de forte concentration touristique dont les touristes attendent des avantages qui constituent les déterminants de sa capacité d'attraction touristique ; une destination peut être, en fonction de son extension spatiale, un site, une station, une région, un pays ou même un continent. Pour Tschopp (2003 : 7), une destination est un ensemble complet de prestations adressé à un segment du marché, que l'on peut qualifier de domaines commerciaux stratégiques pour le tourisme. Etant donné qu'elle fait concurrence à d'autres destinations situées dans le

- la **communication produit** qui vise à déterminer les composantes réelles de l'offre et à valoriser et démarquer la destination au travers de son « plus produit ». Elle a pour but de répondre de manière objective et subjective à des besoins, des motivations en proposant une formule adaptée. Le produit ainsi mis en avant doit faciliter le choix du consommateur sur son rapport valeur/prix et sa qualité (sécurité, accueil, etc.)³⁶.

C'est en suivant cette stratégie que s'est positionnée l'Ardèche (France), suite à la découverte de la grotte Chauvet³⁷, avec comme slogan évocateur et facilement déclinable en termes de produits : *Ardèche, un voyage dans le temps* (Mangeant & Dany 1999 : 54-55). Pour ces auteurs, ce positionnement est à double déclinaison, car d'une part, il « parle » aux clients de ce qui les intéresse et, d'autre part, construit des passerelles entre les différents niveaux de l'offre et des paysages de la région ; du « temps des origines » au « temps des saveurs » en passant par « le temps des enfants », des amis ou de la découverte, toutes les ressources de l'Ardèche invitent à ce voyage promis. De plus, ce fil conducteur a permis de **démarquer la destination** de dizaines de territoires positionnés sur le discours de la nature et de l'espace, et de développer un tourisme plus culturel à travers la mise en valeur de la préhistoire, des villages de caractère, l'art, etc. (Mangeant & Dany 1999 : 57).

Par rapport à la période non hivernale qui nous intéresse principalement dans le cadre de cette recherche, une majorité d'experts estime que **l'image actuelle de la montagne d'été** est inadaptée et **doit évoluer** (Le tourisme d'été dans les Alpes, quel avenir ? 2003). Ainsi, elle devrait mieux se démarquer de la montagne d'hiver et de ses valeurs sportives, afin de montrer qu'elle n'est pas réservée à des sportifs émérites (Mathelet 2002 : 16-17). A une époque où la montée du « ludique » et la recherche de plus en plus forte d'émotions, de sensations et de rêves sont une réalité, la montagne d'été devrait mettre en avant une « vitalité douce », faite de pratiques sportives moins intenses et sérieuses, de nature, de ressourcement et de contemplation. En lien avec les aspirations de la clientèle, le but serait de la rendre plus accessible mentalement, physiquement et financièrement (Mathelet 2002 : 16-17, Rochette 2002 : 21).

3.3.3 Les publics cibles et leurs attentes

De nos jours, les mots-clés de l'approche « client » se résument ainsi (Rochette 2002 : 21) : **ressourcement, rupture et retrouvailles** (« 3 R »). Cette identification des besoins de la clientèle traduit l'évolution du tourisme vers une personnalisation des prestations et une distinction de plus en plus nette entre tourisme standard (produit non différencié : sable, soleil, silence, etc.) et tourisme de spécificité (produit particulier à un lieu : patrimoine, paysage, produits de pays, etc.). Cette évolution est

même segment et dans la même catégorie, il est nécessaire qu'elle se démarque de celles-ci et qu'elle ait une image de marque propre.

³⁶ Selon Arino (1999 : 7), la communication image utilise la très grande partie des moyens financiers d'une destination en matière de communication touristique. Dans l'idéal, 30% au moins des moyens budgétaires devrait être affecté à la communication produit. C'est l'articulation entre ces deux types de communication qui permet de vendre efficacement des produits à un consommateur.

³⁷ Cette grotte, découverte en 1994, présente les peintures rupestres les plus vieilles au monde (32'000 ans).

aussi le signe d'une diversification de la demande (Pecqueur 2002 : 123, Morucci 2003 : 133), dont il importe d'avoir la meilleure connaissance possible, étant donné la multiplicité des comportements et des motivations (Durand & Juvet 2003 : 41).

Dans ce domaine, la majorité des études concordent à montrer l'importance accordée par les hôtes au paysage et à l'environnement. Ainsi, dans le cadre d'une étude de marché réalisée au cours de l'hiver 1982/1983 et de l'été 1983, les milieux touristiques suisses ont procédé à de nombreuses enquêtes et constaté que dans plus de 75% des cas le critère principal de choix du lieu de séjour était la qualité de l'environnement et du paysage (CIPRA 1985 : 13).

Ces résultats ont récemment été confirmés par l'étude sur la valeur ajoutée du tourisme en Valais (Rütter et al. 2001 : 60-63), qui a relevé la très grande importance d'une nature intacte et de beaux paysages pour les estivants comme les hivernants³⁸. De même, l'étude sur la fréquentation des réserves naturelles de Haute-Savoie et de l'Espace Mont-Blanc en 2001 a montré que la contemplation du paysage est la motivation de venue de 84% des personnes interrogées, bien avant les activités sportives (56%) et la détente (54%) (ASTERS & Espace Mont-Blanc 2002 : 65).

La demande actuelle n'en est donc plus aux « 4 S » (sand, sea, sex, sun) des Trente Glorieuses, mais bien aux « 3 R » ou aux « 4 E » du début de ce millénaire³⁹ : **Environment and clean nature** (91%), **Educational tourism, culture and history** (83%), **Event and mega event** (78%), **Entertainment and fun** (69%). Les centres d'intérêt des touristes contemporains se révèlent être des sites vrais, des voyages authentiques, des échanges interculturels enrichissants, et plus généralement l'harmonie avec la nature et l'histoire des lieux visités, ainsi que l'intérêt retrouvé des traditions et des fêtes régionales (Morucci 2003 : 140).

D'autres approches de la demande touristique sont à considérer, avec le mérite de nuancer et d'affiner une vision trop quantitative et « objective » des motivations. Ainsi, d'un point de vue sociologique et anthropologique, trois éléments fondent la demande de voyage et de tourisme (Amirou 2003 : 179-180) :

- **les sociabilités** (couples, familles, amis, réseaux, clubs, etc.) selon leurs intensités affectives respectives (leur « authenticité ») ;
- **un imaginaire** (des imaginaires sociaux et les représentations liés historiquement au voyage et aux vacances), soit l'espace « mental » du touriste ;
- **un espace**, réel ou virtuel, potentiel ou géographique, naturel ou artificiel, véridique ou mis en scène.

³⁸ Malgré ces résultats, il est évident que pour la majorité des touristes et excursionnistes une nature intacte va de pair avec une nature accessible, donc aménagée, comme le montrent implicitement les résultats de cette même étude concernant l'importance des remontées mécaniques ou de l'accès routier.

³⁹ Ces tendances ressortent d'une étude réalisée à une échelle internationale à la fin des années 90, qui présente l'importance de ces thématiques en pourcentage d'opinions des personnes interrogées (Morucci 2003 : 139).

Enfin, Bergery (2003 : 166), sur la base d'une série d'études sociologiques et statistiques concordantes, tempère un débat qui se voudrait trop idéaliste :

« Il est temps d'arrêter de prêter au touriste des intentions qu'il n'a pas, en se mettant toujours du point de vue du visité, jamais du visiteur. Le touriste souhaite haut et fort ne plus rien faire, et il va même désormais le dire. Dans ces conditions, le tourisme culturel comme le tourisme sportif ne peuvent au mieux s'adresser qu'à des niches ».

Dans son argumentation, l'auteur en question affirme que les aspirations des touristes sont simples et correspondent effectivement aux « 3 R ». Par conséquent, les positionnements sophistiqués, le *yield* tarifaire⁴⁰, le développement permanent de nouveaux produits et la présence continue dans les médias et dans le multimédia sont de plus en plus nécessaires. Bergery (2003 : 173-174) nous rappelle aussi que généralement les touristes rêvent de liberté, d'aventure, mais vivent et vivront des vacances en toute sécurité, bien éloignées de leurs fantasmes. **La différence peut donc être grande entre le rêve exprimé (l'exception) et le réel vécu (la nécessité)**, entre intention et consommation.

3.3.4 Le monde des sciences de la Terre et ses approches

A partir de ces tendances, qui parfois se contredisent, nous retiendrons qu'un tourisme qui tend à la mise en valeur des intérêts patrimoniaux et culturels constitue à l'heure actuelle un marché de niche, bien que la demande patrimoniale soit exponentielle depuis deux décennies déjà (Guibal 2002 : 31-32) et que « *parallèlement à l'évolution que connaît la notion de culture, évolue le concept de patrimoine culturel* » (Chérif 2002 : 105). C'est en propageant volontairement ou non cette dernière idée que divers géoscientifiques ont développé l'approche « grand public », dont l'intérêt touristique n'est apparu que tardivement.

Dans un premier élan, géographes comme géologues se sont lancés dans des entreprises de mise en valeur et de médiation scientifique, dont le but a été généralement de faire prendre conscience de l'intérêt des sites géologiques et géomorphologiques par rapport à l'histoire de la Terre, afin que leurs visiteurs puissent s'y identifier et assurer une certaine forme de protection « collective » (Badman 1994 : 429, Marcopoulou-Diacantoni 1996 : 34). La fixation de ces objectifs est à mettre en lien avec **l'ignorance généralisée de l'existence d'un patrimoine géologique** (au sens large) en dehors du cercle réduit des scientifiques ; la « *place*

⁴⁰ Le *Yield Management* (ou " Tarification en temps réel ") est une technique qui permet de calculer les meilleurs prix pour optimiser le profit généré par la vente d'un produit ou d'un service, sur la base d'une modélisation et d'une prévision en temps réel du comportement de la demande par micro-segment de marché. Cette méthode scientifique de calcul des prix permet de résoudre de manière optimale le problème de la confrontation de l'offre et de la demande, grâce à une tarification différenciée et au contrôle systématique de la quantité d'un produit mis en vente dans chaque classe tarifaire (ex. rabais accordés aux skieurs des périodes et des heures creuses). Les conséquences positives de l'utilisation de ce concept sont ressenties par l'ensemble des intervenants : côté producteur, hausse du chiffre d'affaires et du résultat ; côté consommateur, possibilité de baisse des prix sans impact sur la qualité du service (www.optims.com).

restreinte accordée à la géologie dans l'enseignement des sciences naturelles » (Salvan 1994 : 229) étant une des causes principales.

Pour combattre cette méconnaissance, des supports didactiques s'appuyant sur des travaux scientifiques ont été réalisés⁴¹, comme par exemple la brochure conçue par Benedetti et Decrouez (1998) en lien avec la découverte en 1976 des empreintes de pas de reptiles triasiques dans la région du Vieux Emosson (Valais, Suisse)⁴². Dans ce cas, la pertinence d'une mise en valeur fut d'autant plus grande que ce site d'altitude (env. 2400 m) est d'accès libre – ce qui implique une grande facilité de prélèvement –, que l'intérêt scientifique du matériel paléontologique est de niveau international (Demathieu & Weidmann 1982) et que la curiosité que suscitent ces traces permet de présenter à des oreilles attentives les grandes étapes de l'histoire des Alpes (rifting, subduction et collision alpines, glaciations quaternaires, changements climatiques).

Ce n'est qu'aux tournants du XXe et du XXIe siècle que la démarche des géoscientifiques a évolué vers une approche plus intégrée des composantes écologique, sociale et économique. Cette tendance a permis de voir émerger des projets ambitieux de ces différents points de vue – plutôt qu'uniquement des réalisations ponctuelles de faible envergure sous forme de biens et services didactiques⁴³ –, dont l'ambition est de constituer un nouveau type d'offre touristique, dans une perspective de développement durable (voir Kraus 2003, Imper 2003). Ainsi, **le géotourisme est devenu dans certaines régions un moteur ou une composante du développement économique régional** (Megerle & Pauls 2003, Xun & Ting 2003, Pralong 2004a).

Cet état de fait concerne des espaces dédiés aux sciences de la Terre dont le but est de mettre en valeur le patrimoine qui y est associé, aussi bien en le faisant connaître qu'en s'en servant comme support d'une activité économique développant de nouveaux flux touristiques. Ainsi, par l'intermédiaire de géoparcs européens (voir Frey 2002, Zouros 2005) ou chinois (voir Xun & Ting 2003) – soutenus par l'UNESCO au sein d'un réseau mondial (Eder 1999 : 355) –, la géoconservation se « découvre » une importance encore plus grande :

« It was widely understood that geo-conservation is not only essential for damaged or endangered sites, but can be also used as a fundamental tool for research, education, training and indeed, for local and regional socio-economic development in the context of selected sites or territories » (Eder 1999 : 355).

Ces espaces ne servent donc pas seulement à mettre en valeur des sites géologiques et géomorphologiques par l'entremise d'une activité didactique, mais aussi à **mettre à profit ces objets comme ressources économiques**, à l'image de la Réserve géologique de Haute-Provence

⁴¹ Pour une analyse critique et détaillée d'un panel de brochures géodidactiques, voir Summermatter (2003).

⁴² Depuis l'été 2003, au cours du mois d'août, leur mise en valeur est complétée par la présence d'un spécialiste des sciences de la Terre sur le site, ce qui permet aux randonneurs d'obtenir directement des informations à leur sujet (voir Decrouez 2003).

⁴³ Voir Badman (1994 : 431) pour la liste exhaustive de ce type de biens et services.

(France) qui tend à « *gommer peu à peu sa spécificité géologique et intègre son activité dans un cadre plus large de valorisation des ressources locales*⁴⁴ ». Ces initiatives, qui essaient autant de répondre à une demande que de la susciter, correspondent en outre à certains thèmes du tourisme culturel qu'ont identifiés Origet du Cluzeau et Vicériat (2000 : 163), à savoir la science et les techniques.

3.4 Modèles d'analyse

3.4.1 Introduction

Après avoir présenté, d'une part, les concepts et définitions en lien avec la problématique des géotopes et du géotourisme et, d'autre part, les composantes de l'offre et de la demande de même que les logiques touristiques et scientifiques qui s'y rattachent, nous pouvons à présent détailler les différents modèles d'analyse qui ont servi à poser les bases théoriques et le cadre général de cette recherche. Trois approches sont développées, afin de cerner au mieux les tenants et les aboutissants des éléments spécifiés aux chapitres 3.2 et 3.3, ainsi que leurs interrelations.

La première a une portée temporelle et prend en compte les processus de *valorisation*, d'*exploitation* et de *transformation* déjà présentés au chapitre 3.2.2. Le modèle qui s'y rattache vise à mieux comprendre et expliquer l'utilisation passée, présente et future de sites naturels d'intérêt pour les sciences de la Terre concernés par des projets ou activités (géo)touristiques.

La seconde s'intéresse à la dimension spatiale de cette utilisation, qui entraîne des modifications en termes de risques et d'impacts, en raison de la mise en relation des systèmes naturel et socio-économique. A noter que les impacts peuvent être autant positifs que négatifs, de même que le facteur « risque » peut s'accroître ou diminuer en fonction, notamment, des infrastructures liées à l'exploitation des sites.

Enfin, **la dernière se veut une synthèse** des deux premières et tente de représenter de manière simplifiée la réalité (spatio-temporelle) de notre problématique, en lien avec les usages (géo)touristiques de sites géologiques et géomorphologiques. La confrontation de l'offre et de la demande est au cœur du modèle relatif à cette troisième approche.

3.4.2 Approche temporelle : entre passé, présent et futur

Cette approche et le modèle qui l'accompagne (fig. 6) ont pour but de permettre la compréhension de la prise en compte au cours du temps des objets d'étude des sciences de la Terre par diverses formes de tourisme. Dans un premier temps, le substrat géologique et géomorphologique (A), considéré et étudié comme mémoire de l'histoire de la Terre par les scientifiques, se voit **attribuer des valeurs** (scénique, scientifique, culturelle et économique) par la société, en raison

⁴⁴ www.reseautreleader.com

des rapports que cette dernière entretient avec ce substrat et des considérations qu'elle lui porte.

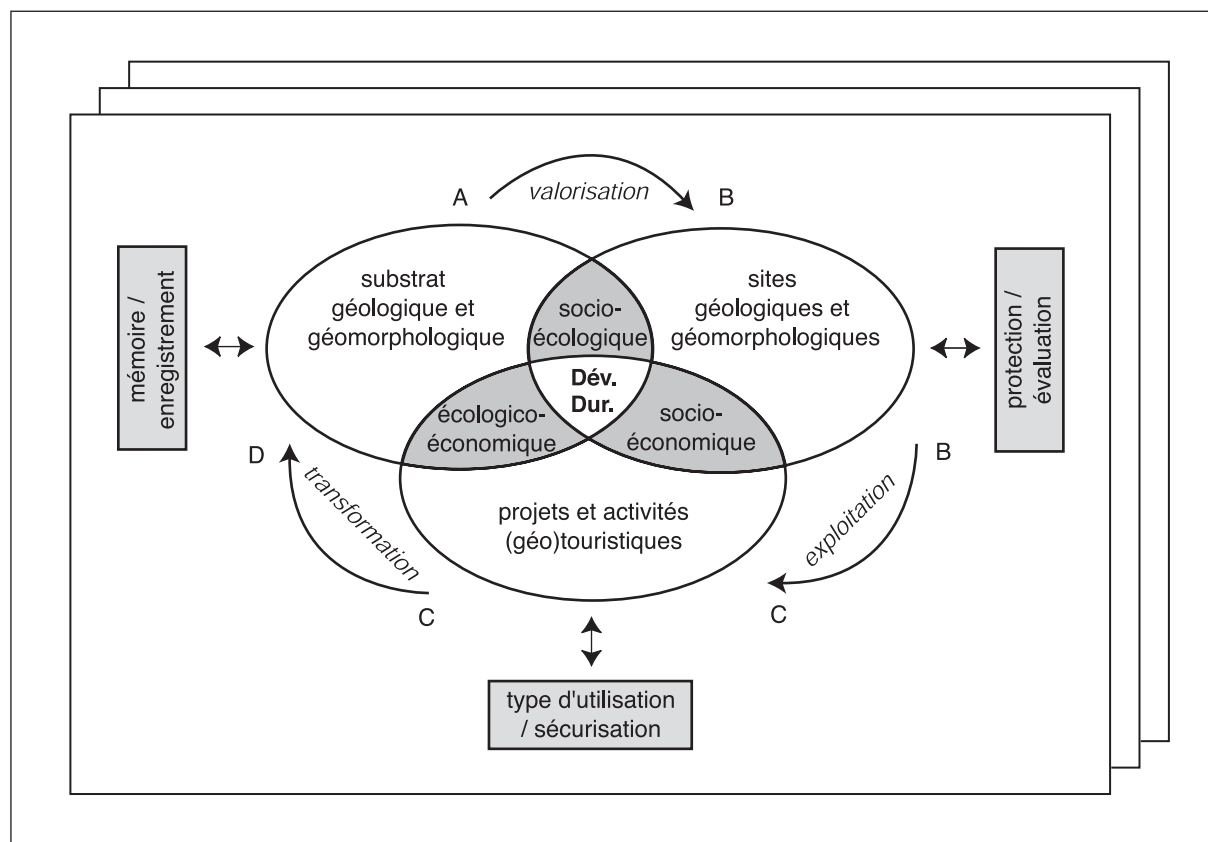


Fig. 6 Modèle conceptuel représentant les phases de valorisation, d'exploitation et de transformation de sites géologiques et géomorphologiques dans un contexte (géo)touristique. Les surfaces grisées centrales correspondent aux impulsions dominantes du système (modifié d'après Pralong & Reynard 2005 : 317).

Par ces impulsions sociales et écologiques⁴⁵, naît le paysage mais aussi les sites géologiques et géomorphologiques (B), qui peuvent être vus comme des biens patrimoniaux⁴⁶. Suite à ce processus de *valorisation* qui consiste à attribuer des valeurs, **les acteurs (géo)touristiques peuvent déterminer l'intérêt de l'utilisation d'un objet**, dans le but d'en faire soit un site géo(morpho)logique protégé, soit une ressource touristique culturelle ou économique. Par conséquent, deux options potentiellement complémentaires sont possibles : protection et/ou exploitation. Dans le premier cas, l'établissement d'un statut de protection et la mise en œuvre de mesures spécifiques nécessitent une évaluation de l'intérêt et de la vulnérabilité de l'objet considéré. Dans le second cas (*phase d'exploitation*), un site géologique ou géomorphologique peut donner

⁴⁵ L'adjectif « écologique » est préféré à celui d'« environnemental », car seuls les milieux de vie résultant de conditions naturelles sont considérés ici.

⁴⁶ Selon Guérin (2002 : 58), le processus de patrimonialisation implique qu'une communauté s'approprie un territoire par la reconnaissance d'un patrimoine, qui peut être utilisé par un collectif comme ressource écologique, sociale et économique.

naissance à la conception de projets et la réalisation d'activités (géo)touristiques, ou en être simplement le support (C). En réponse aux impulsions d'ordre social et économique qui s'exercent au cours de cette phase, une offre dérivée se met en place dont les caractéristiques peuvent fortement influencer celles de l'offre originelle (voir ci-dessous).

La durabilité et la *transformation* de cette dernière (de C à D) dépend du type d'utilisation⁴⁷ et des mesures actives de sécurisation (paravalanches, filets de protection, ancrages, etc.) nécessaires à la viabilité de l'exploitation. C'est à ce stade que peuvent survenir des impacts de même que des risques pouvant affecter autant l'offre originelle que dérivée. Ces modifications anthropiques et naturelles, découlant d'infrastructures d'aménagement, d'activités (géo)touristiques et de processus naturels, résultent d'impulsions économiques et écologiques. Ces changements « environnementaux » sont enregistrés par le substrat géologique et géomorphologique (D, qui équivaut à A) comme mémoire et témoin de l'histoire de la Terre, au même titre que des cordons morainiques ou des plans de chevauchement dans le paysage. **Ce processus de transformation a comme conséquence de modifier les valeurs initiales** d'un objet, et donc la ressource touristique qui en dépend.

Ainsi, l'anthropisation et l'artificialisation d'un site peuvent faire varier l'importance d'une ou plusieurs de ses valeurs (ex. diminution ou augmentation de la taille, baisse de l'intégrité, augmentation de la rareté, « extinction » d'une tradition culturelle, etc.). Cela peut avoir des conséquences socio-économiques sur les activités (géo)touristiques qui s'y déroulent, en cas par exemple de perte d'intérêt de l'objet ou de niveau de sécurité devenu dangereux. Chaque changement de valeurs entraîne la mise en route d'un nouveau cycle (de A à D), et donc la création de **générations successives de sites géologiques ou géomorphologiques et de ressources touristiques**. Dès lors, on comprend que les valeurs d'un objet sont évolutives au cours du temps, à l'image de la perception d'un paysage⁴⁸.

En fin de compte, la durabilité du système (intersection des trois sphères) est considérée comme atteinte lorsqu'un équilibre est trouvé entre les impulsions écologiques, sociales et économiques. Cet état de fait est censé être satisfaisant pour tous les acteurs impliqués, ce qui nécessite une prise en compte de l'ensemble des facteurs influençant les phases de *valorisation*, d'*exploitation* et de *transformation* (voir chap. 3.4.4). En comparaison avec la problématique du paysage, Bisang, Nahrath et Thorens (2000 : 6, 13-14) rappellent que la renouvelabilité d'un paysage peut être considérée comme son aptitude à **laisser cohabiter** de manière à la fois simultanée et successive **le plus grand nombre d'usages** (matériels et immatériels), sachant qu'un phénomène de concurrence

⁴⁷ Les projets et activités considérés peuvent concerner un tourisme autant extensif qu'intensif en termes d'infrastructures et d'utilisation de l'espace.

⁴⁸ En Suisse comme en France par exemple, la perception des zones humides a radicalement changé au cours des deux derniers siècles, que ce soit du point de vue scénique, scientifique, culturel ou économique. Celles qui n'ont pas été asséchées et assainies (voir Bender 2004 pour l'exemple du Rhône valaisan) ont acquis depuis quelques décennies un immense intérêt en raison de leur rareté, de leur biodiversité et de leur dynamique proche de l'état naturel. Autrefois remblayées à des fins agricoles, elles sont aujourd'hui souvent au bénéfice de mesures de protection, afin de les soustraire à l'activité humaine.

Au sein du système naturel, les éléments géologiques et géomorphologiques du relief (1) sont vus comme le résultat de processus déterminant l'existence soit de roches et de formes (absence de danger), soit d'aléas (présence de danger). Comme nous l'avons mentionné au chapitre précédent, la considération portée à ces éléments par la société et le système socio-économique engendre la création de sites géologiques et géomorphologiques (2). Pourvus de valeurs qui déterminent le niveau de leur attractivité touristique, ces objets composent l'offre originelle (3) qui permet la création d'une offre dérivée (4) ; l'addition de ces deux éléments définit l'offre (géo)touristique.

L'offre originelle d'intérêt géo(morpho)logique peut constituer une part plus ou moins importante de l'attrait touristique d'un site ou d'une destination. Dans le cas de Zermatt (Valais, Suisse), la présence du Cervin en représente une part importante (Rougier 2002), que complètent l'intérêt culturel et historique du village, l'absence de véhicules motorisés, ainsi que l'importance du domaine skiable et des possibilités de randonnées pédestres. Ainsi, l'offre dérivée qui en découle résulte de l'exploitation (5) d'éléments géologiques et géomorphologiques et induit l'existence de biens et de services pour des usages matériels (randonnée, ski) et immatériels (contemplation, délassement).

Mais cette utilisation peut avoir des conséquences sur les systèmes naturel et socio-économique et les modifier, car la présence d'une offre (géo)touristique implique forcément la création d'une vulnérabilité en termes de biens et de personnes. En association avec des aléas préexistants ou consécutifs (ex. avalanches, glissements de terrain, chutes de pierres, etc.), des risques (6) peuvent alors apparaître⁴⁹, qu'ils soient directs (ex. mouvement de terrain concernant un secteur aménagé et dû à celui-ci) ou indirects (mouvement de terrain dû au secteur aménagé et concernant des infrastructures en aval). A relever qu'en plus de la « production » d'aléas, les processus du système naturel conditionnent l'évolution des sites géologiques et géomorphologiques, ce qui **peut aussi induire un changement de l'offre (géo)touristique** (7).

Ainsi, la fonte d'un glacier – au-delà des risques de chutes de glace à son front et de décompression des flancs internes de ses moraines latérales – modifie inéluctablement ses valeurs scientifique (ex. disparition de formes superficielles, intérêt pédagogique moins marqué), scénique (ex. évolution vers un glacier noir, perte de volume et d'épaisseur), culturelle (ex. intérêt religieux/métaphysique plus faible, baisse de la production artistique le concernant) ou économique (ex. accès direct plus long, attractivité plus faible). Les conséquences en termes d'utilisation peuvent être la diminution des possibilités de randonnée glaciaire (Sanguin & Gill 1990 : 99-100), comme la baisse d'intérêt des activités géodidactiques qui s'y déroulent.

A l'inverse, l'offre (géo)touristique peut influencer sur les roches, formes et processus du système naturel, et donc sur les sites géologiques et

⁴⁹ On parle de « risque » lorsqu'un phénomène naturel (aléa, danger) ayant une certaine intensité et fréquence (temps de retour) peut menacer des biens et des personnes (vulnérabilité).

géomorphologiques eux-mêmes ; s'en suivent des modifications de valeurs et d'attractivité touristique. Dans ce contexte, des impacts (8) de différents types sont possibles ; chercheurs comme exploitants de sites doivent en être conscients, que ce soit dans le cadre de leurs recherches ou au moment de prendre des décisions d'aménagement. Ainsi, ces impacts peuvent être autant positifs (ex. découverte d'un matériel paléontologique) que négatifs (ex. destruction d'une coupe sédimentologique), directs (ex. destruction de formes par une activité) qu'indirects (ex. diminution de l'intensité d'un processus en aval d'une zone touristique)⁵⁰.

3.4.4 Approche synthétique : entre offre et demande

Afin d'obtenir une vue d'ensemble des relations entre sciences de la Terre et activités (géo)touristiques, un modèle de synthèse des éléments essentiels présentés nous a paru indispensable (fig. 8). En guise de conclusion à ce chapitre théorique, nous allons brièvement commenter ce dernier, sans toutefois reprendre les considérations déjà évoquées. Plus que des éléments de fond, c'est son sens de lecture et sa compréhension globale qui nous intéressent ici.

Comme mentionné aux chapitres 3.4.2 et 3.4.3, les sites géologiques et géomorphologiques résultent de l'interaction entre le système naturel⁵¹, dont est issu le substrat géologique et géomorphologique, et le système socio-économique, qui englobe l'ensemble des acteurs pouvant lui attribuer un intérêt⁵². Cette valorisation écologique et sociale détermine les valeurs de ces objets, à partir desquelles **deux grands types d'usages** sont possibles. Les pôles « patrimoine » et « ressources » sont à distinguer (protection versus utilisation), sachant que la mise en valeur d'un site peut mêler ces deux aspects en tenant compte de l'ensemble de ses valeurs.

Quant à l'exploitation sociale et économique de l'offre originelle que constituent les sites géologiques et géomorphologiques, elle peut se faire par l'intermédiaire d'activités touristiques – comprises ici au sens intensif du terme (voir chap. 3.2.4) – ou géotouristiques. Dans les deux cas, **l'offre dérivée** doit être **spécialisée** (ex. centre d'interprétation, visite guidée) et **non-spécialisée** (ex. parking, hôtel-restaurant), afin de satisfaire une demande qui dépend de nombreux éléments (durée de séjour et de visite, profil socio-démographique, facteurs permissifs et incitatifs). Dès lors, les comportements et actions des publics cibles (demande effective) entraînent généralement une adaptation de l'offre dérivée, principalement par rapport aux biens et services produits.

⁵⁰ En guise d'ouverture, nous tenons à mentionner cette citation, qui se passe de commentaires : « *S'il est légitime de limiter les aménagements – touristiques ou non – dans des espaces qui, par ailleurs, sont investis de valeurs patrimoniales utiles à la collectivité, et ce au nom des critères dominants du moment, il n'est pas indispensable de penser l'action humaine systématiquement en termes de « dégradation » car, par définition, tout aménagement suppose une transformation de la nature. Qui songerait à se représenter Venise comme une « atteinte » à l'environnement lagunaire ?* » (Stock et al. 2003 : 221).

⁵¹ Pour ce système, ce sont principalement la géosphère, l'hydrosphère et la cryosphère qui sont concernées.

⁵² Pour ce modèle, nous considérons cinq grands types d'acteurs : (1) économiques, (2) politico-administratifs, (3) culturels, (4) scientifiques, (5) population locale et visiteurs.

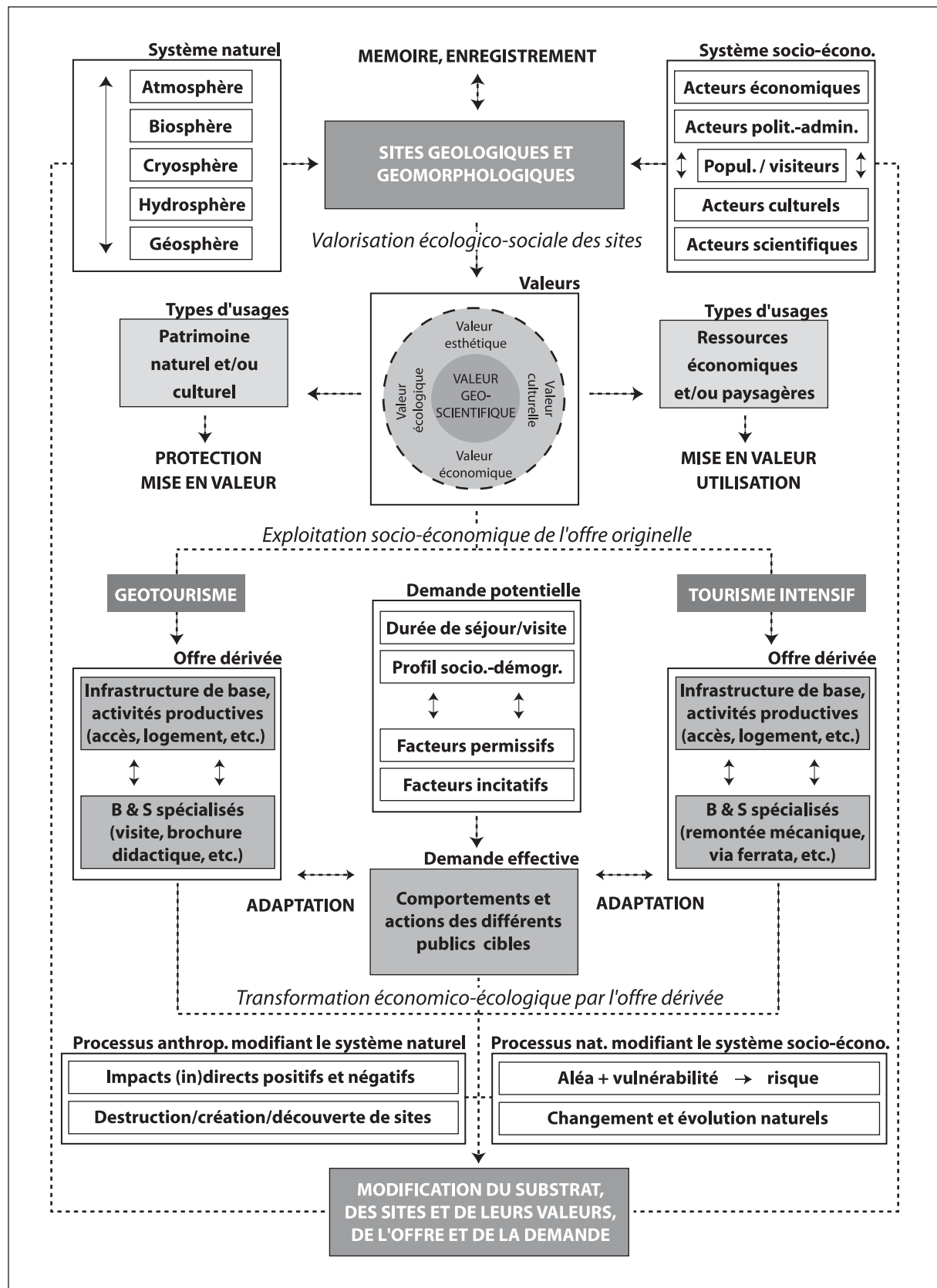


Fig. 8 Modèle conceptuel de synthèse des activités (géo)touristiques.

Cette confrontation de l'offre et de la demande implique une transformation de type économique et écologique des sites géologiques et géomorphologiques, qui passe par une **modification du substrat et des valeurs** que la société lui attribue. Cette dernière phase peut faire évoluer tout ou partie des systèmes naturel et socio-économique, ce qui induit l'existence de risques et d'impacts (positifs ou négatifs). En fin de compte, **c'est autant l'offre que la demande qui peuvent changer**, en raison de l'enregistrement par les objets concernés de modifications d'ordre naturel et anthropique. Un nouveau cycle s'initie alors, avec de nouvelles « données » et composantes, que nos deux régions d'étude illustrent à leur manière.

4. Les régions d'étude et leurs caractéristiques

*C'est l'heure des vacances, c'est le moment de faire
son tour de Suisse, sa visite aux Alpes.*

Sainte-Beuve

4.1. Critères de choix

Afin d'atteindre les objectifs de cette recherche (voir chap. 2), nous avons choisi d'étudier deux régions qui offrent une **grande variété de sites géologiques et géomorphologiques, ainsi que des caractéristiques touristiques relativement comparables**. Pour ces raisons, les territoires retenus devaient comprendre des espaces « périphériques » (ruraux ou montagnards) suffisamment vastes, sans que leur équipement et leur utilisation ne soient entièrement limités ou réglementés par un statut de protection (réserve naturelle, parc national, réserve de biosphère, etc.). De plus, la présence d'une station touristique d'importance nous a paru indispensable, afin de pouvoir analyser l'activité géotouristique en regard d'autres formes de tourisme.

Répondant à ces critères, les régions de Crans-Montana-Sierre (Valais, Suisse) et de Chamonix-Mont-Blanc (Haute-Savoie, France) nous ont paru être appropriées, pour les raisons suivantes :

- présence d'une **station d'importance** internationale, facilement accessible et ayant une riche histoire touristique dont témoigne son équipement en termes d'infrastructures ;
- existence d'une **vaste « périphérie »** incluant plusieurs centres villageois, tels que St-Léonard, Mollens, Salgesch dans le premier cas, et Argentière, Les Houches, Servoz dans le second ;
- **multiplicité des formes de tourisme**, autant hivernales qu'estivales, offrant des pratiques hétérogènes et la présence d'une diversité d'acteurs touristiques (au sens large) ;
- existence de **projets touristiques** – en cours de réalisation – ayant une composante géotouristique, sans que le territoire concerné ne soit forcément un précurseur en la matière¹.

¹ Pour la région de Crans-Montana-Sierre, on peut citer les projets « Crans-Montana, la région qui marche » et « Pfyng-Finges : Espace de vie et de découverte ». Pour celle de Chamonix-Mont-Blanc, le projet franco-suisse « Alposcope® » est à relever, de même que l'exposition temporaire que l'Espace Tairraz (Chamonix) consacrera à la thématique des glaciers (dès juin ou décembre 2006). Pour des développements à ce sujet, voir le chapitre 6.6.

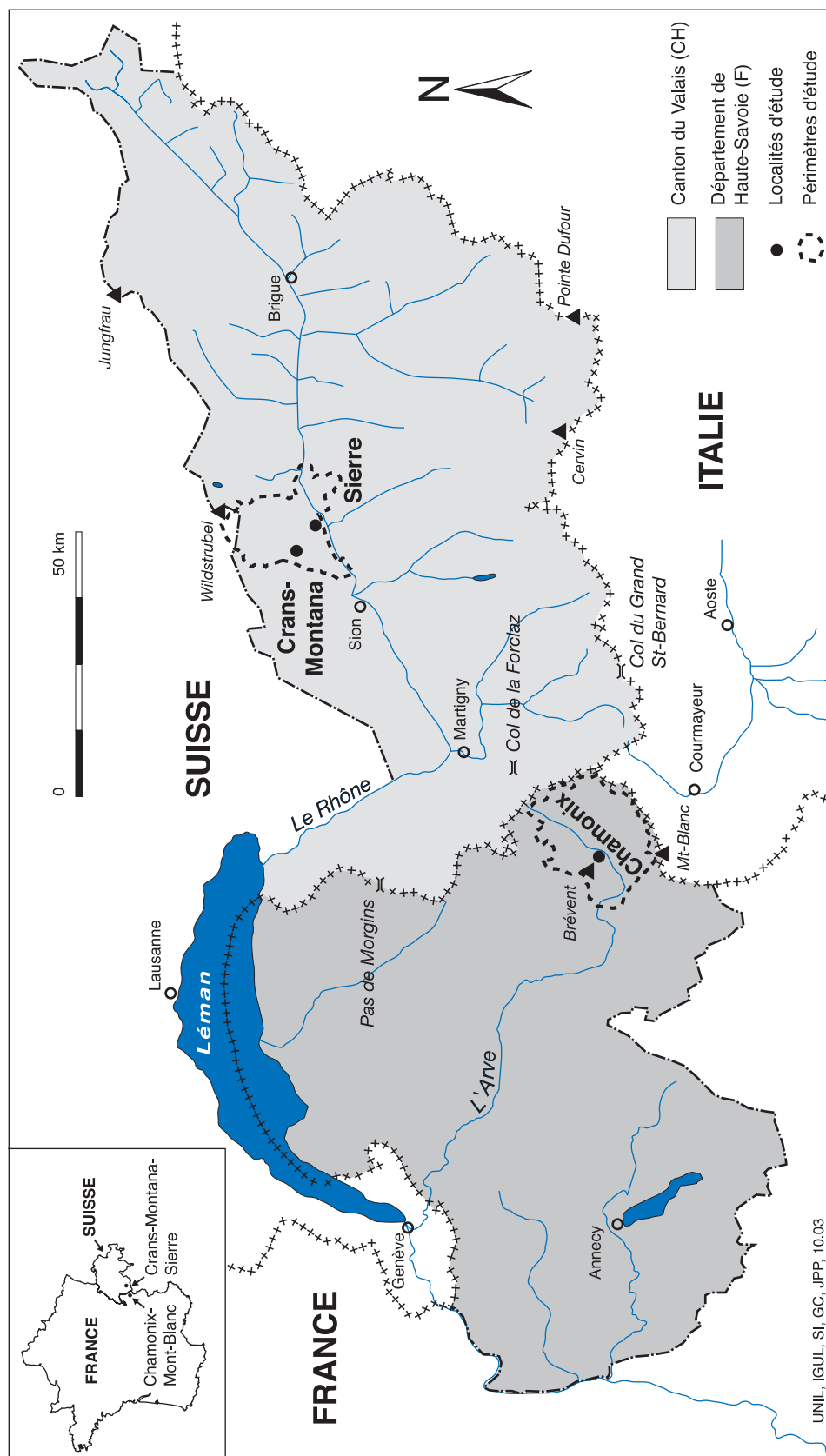


Fig. 9 Régions de Chamonix-Mont-Blanc et de Crans-Montana-Sierre.

Avant d'aborder successivement le contexte touristique (aspects historiques, socio-culturels et socio-économiques) et le cadre naturel (aspects topographiques, géologiques et géomorphologiques) des deux régions choisies, il convient de présenter brièvement leur situation géographique respective. Pour l'ensemble de ce chapitre, seuls les éléments nécessaires aux besoins de cette étude sont présentés.

4.2 Cadre géographique

Au XIX^e siècle, les régions qui nous concernent sont symboliquement rattachées à la Suisse. Par une confusion entre paysage absolu et théorie du paysage, les Alpes suisses, dans lesquelles on incluait des territoires proches, deviennent le prototype du paysage alpin (Reichler 2002 : 239). Mais si à cette époque « *la Suisse du XIX^e siècle [...] devient quasiment synonyme d'Alpes et de haute montagne, elle le doit à la découverte fondatrice des glaciers de Chamonix plus que de Grindelwald – et à l'attrait exceptionnel du Mont-Blanc, quasiment seul grand sommet intéressant pendant un demi-siècle* » (Boyer 2000 : 135). En ce temps, ces deux espaces appartenaient donc à la première destination touristique d'été (Boyer 2000 : 219).

Concernant la région de **Crans-Montana-Sierre** (Suisse occidentale), elle se situe au cœur du Valais central, principalement en rive droite du Rhône (fig. 9). Telle que nous la considérons (cf. annexe 1), elle concerne les terrains compris entre le village de St-Léonard (508 m) au SW, celui de Susten au SE (630 m) et le glacier de la Plaine Morte au N (entre 2700 et 2800 m) ; à noter que la majeure partie de ce dernier se trouve sur le territoire du canton de Berne². Hormis les zones de Finges et de l'Illgraben situées en rive gauche du Rhône, ce territoire présente globalement un seul et unique versant orienté au SE, bordé par la plaine du Rhône et la ville de Sierre (540 m).

Quant à la région de **Chamonix-Mont-Blanc** (France orientale), elle se trouve à l'extrême E du département de Haute-Savoie (fig. 9). Nous y incluons les deux versants de la vallée de l'Arve (cf. annexe 2), des cols de Balme (2191 m) et des Montets (1461 m) à l'amont, au village de Servoz (814 m) à l'aval. Ce territoire comprend en rive droite le massif des Aiguilles Rouges³ qui culmine à 2965 mètres d'altitude (Aiguille du Belvédère), et en rive gauche celui du Mont-Blanc⁴ avec ses nombreux et célèbres glaciers. Dominé par le sommet du même nom (4808 m), cet

² Le Tribunal fédéral a rejeté au milieu des années 90 la demande formulée par le canton du Valais quant à la propriété du glacier de la Plaine Morte, mettant fin à un litige qui opposait les cantons du Valais et de Berne depuis le XVII^e siècle. En fait, ce glacier appartenait à l'époque au territoire valaisan, comme le montre la carte Dufour de 1863. Mais les modifications de tracé de la limite cantonale – faisant coïncider celle-ci avec la limite naturelle de partage des eaux – n'ayant pas été contestées durant plus d'un siècle, le dit tribunal a estimé que ce glacier appartenait au canton de Berne par prescription acquisitive (clir.bger.ch).

³ La création de la réserve du même nom date de 1974. Elle s'est faite dans l'idée de ralentir l'équipement touristique de la vallée, bien que ce secteur n'intéressait pas grand monde à l'époque (Debarbieux 2001 : 161).

⁴ En 1951, l'Etat français a classé les terrains communaux situés à plus de 2000 mètres d'altitude, ainsi que toutes les langues glaciaires du massif du Mont-Blanc. Ce classement imposé aux Chamoniards le fut moins pour protéger la montagne que pour permettre à l'Etat d'y superviser toute décision d'aménagement (Debarbieux 2001 : 156).

imposant massif permet de proposer, été comme hiver, des activités de haute montagne (alpinisme).

A un rythme différent, les stations de Crans-Montana (entre 1400 et 1500 m) et de Chamonix Mont-Blanc (entre 1000 et 1100 m) découlent de la « Révolution touristique », qui voit la montagne devenir « *un terroir non agricole à exploiter* » (Debarbieux 1988 : 203). Ainsi, toutes deux ont passé par **différentes phases d'évolution** jusqu'à la deuxième partie du XXe siècle, sensée les mener d'un développement touristique quantitatif vers une croissance qualitative (voir ci-dessous).

4.3 Deux régions à l'origine du tourisme alpin

4.3.1 Naissance de l'activité touristique

« Imaginez ... un plateau orienté plein Sud qui, de ses 1500 mètres, surplombe la vallée du Rhône [...] Face à vous, le Mont-Blanc, le Cervin se présentent dans leur majestueuse splendeur [...] Vous êtes au paradis... Ouvrez les yeux, vous êtes à Crans-Montana, le paradis servi sur un plateau ! »⁵

Cette sentence publicitaire traduit non seulement certaines valeurs vers lesquelles se tourne le **développement actuel** de l'activité touristique (rêve, paysage, ressourcement, délassement), mais peut aussi faire prendre conscience de l'**évolution sociale et culturelle** de cette même activité (voir chap. 1.3.3). Les régions d'étude que nous avons choisies, au travers de leur station respective, le reflètent à leur manière. Ainsi, Chamonix témoigne d'un espace touristique de première génération (deuxième partie du XVIIIe siècle) greffé sur un noyau villageois de moyenne altitude, alors que Crans-Montana est né à la génération suivante (fin du XIXe siècle) et s'est développé sur un plateau d'alpage dépourvu de villages traditionnels (Mesplier 1999 : 37).

Avant même l'ascension du Mont-Blanc (1786), qui deviendra le terrain de jeu de l'Europe (Joutard 1986 : 201), **Chamouni est déjà connu internationalement** en raison de ses *glacières* et particulièrement de la Mer de Glace (voir page de couverture). A relever qu'avant cet exploit⁶, ce sommet mythique n'a joué qu'un rôle secondaire pour les voyageurs à destination de Chamonix (Joutard 1986 : 118, 122). Des *montagnes maudites* à l'ascension du Mont-Blanc en passant par les *glacières de Chamouni* (voir à ce sujet Vellozzi et al. 2002), cette vallée témoigne à elle seule des transformations socio-culturelles et socio-économiques initiées par un regard externe.

Au cours des deux décennies qui suivent l'expédition de Windham et Pococke (1741), les *glacières* ont peu de visiteurs, et presque uniquement des Anglais (Boyer 2000 : 157). Dans les années 1760, la découverte de

⁵ Extrait de la brochure publicitaire de Crans-Montana sur Sierre, Hiver 2001-2002.

⁶ La conquête du Mont-Blanc est l'élément fondateur de l'alpinisme moderne, bien que la première ascension de Balmat et Paccard ait été effacée dans l'histoire par l'expédition de de Saussure (Joutard 1986 : 185, 194).

Chamouni s'accélère et le village devient à la mode (Boch 2002 : 10). Dès lors, l'équipement hôtelier se met progressivement en place de même que la production de guides itinéraires consacrés à l'excursion aux *glacières* (Joutard 1986 : 112). A partir de 1770, l'afflux touristique ne tarde pas à faire connaître Chamonix dans l'Europe des Lumières. **Dès 1780, ce voyage devient une grande attraction** (Boyer 2000 : 162-163), qui voit de nombreuses célébrités se succéder telles Goethe, Châteaubriand, Madame de Staël, Byron, Hugo, Lamartine, Dumas, etc. (Bidaut & Gendrault 1997 : 15-18).

Pour Chamonix, l'avènement de l'ère proprement touristique se fait entre 1820 et 1830 (fin du Petit Age Glaciaire). En 1829, on décompte entre 3'000 et 4'000 visiteurs, dont les excursions classiques sont la source de l'Arveyron⁷ (fig. 10), le glacier des Bossons, le Montenvers et la Mer de Glace (Milhomme 1998 : 33). A l'époque, ces touristes viennent pour admirer les *glacières* du fond de la vallée, et non courir les périls de la haute montagne ; l'alpinisme au sens moderne du terme n'existant pratiquement pas (Vellozzi et al. 2002 : 229). Par la suite, le nombre de visiteurs évolue de la manière suivante : 5'000 en 1850⁸, 12'000 en 1865, 24'000 en 1892 (Debarbieux 2001 : 21), 130'000 en 1905, 500'000 en 1938 et plus de 5 millions en 1959 (Vellozzi et al. 2002 : 16).



Fig. 10 Vue de la Source de L'arvéron et de son amas de Glace à Chamouni par Marc Théodore Bourrit (XVIII^e siècle). Collection du Musée Alpin de Chamonix (Haute-Savoie, France).

⁷ Cette grotte naturelle se trouvait à l'aval de la Mer de Glace, au niveau de la vallée de Chamonix. Cet appareil glaciaire portait dans sa partie basse le nom de glacier des Bois, d'où sortait son émissaire appelé source de l'Arveyron.

⁸ Chamonix ne prend véritablement des traits urbains qu'après l'incendie de 1855 (Vellozzi et al. 2002 : 232).

Dès le milieu du XIXe siècle, les sommets de Chamonix (Aiguilles de Chamonix, Grandes Jorasses, Aiguille Verte, les Drus) commencent à rentrer en compétition avec d'autres sommets alpins vierges tels que le Cervin ; pour cette raison, des chalets-refuges se construisent à plus ou moins haute altitude dans le massif (Milhomme 1998 : 34). **En 1870, les concurrents de Chamonix se trouvent dans la Suisse proprement dite, soit l'ancienne Grindelwald et le nouveau Zermatt** (Boyer 2000 : 248). A cette époque, l'idée de la future station de Crans-Montana n'a pas encore germé dans les esprits des pionniers que furent Louis Antille et Michel Zufferey. Il faut attendre la toute fin du XIXe siècle pour voir naître ce qui va devenir la « capitale du Valais »⁹ (Maître 1999 : 35).



Fig. 11 *Le Haut-Plateau au milieu des années 1930. Au centre, les Etangs Grenon et de la Moubra (Photo : Société Graphique - Neuchâtel, tirée de la collection privée de M. Pierre Ducrey).*

Sur d'anciens pâturages (fig. 11), le plateau de Crans-Montana a vu se développer trois centres touristiques (Crans-sur-Sierre à l'W, Montana-Vermala à l'E, Aminona à l'extrême E), ayant chacun leur histoire et leur temporalité propre¹⁰. Le développement de cette activité se fait d'abord à Montana, où deux « facteurs » se conjuguent pour l'initier. D'une part, deux hôteliers sierrois, Louis Antille et Michel Zufferey, achètent trois hectares de terrain à la Grande Bourgeoisie de Lens pour construire le premier hôtel (hôtel du Parc) ouvert en 1892 (Thurre 1992 : 23-24). D'autre part, en 1898, une étude climatique considérant différents sites

⁹ Maître utilise cette expression, car la station de Crans-Montana-Aminona héberge plus de 40'000 hôtes en haute saison ; Sion, capitale politique du canton, ne compte en comparaison que quelque 27'000 habitants.

¹⁰ Pour un bref historique des communes politiques du Haut-Plateau, voir Reynard (2000 : 91-94). Pour un résumé de la vie politique, économique et sociale au XIXe siècle, voir Clivaz (1995 : 23-25).

suisses (Arosa, Davos (Grisons), Leysin (Vaud) et Montana) est réalisée à des fins médicales par le Docteur Stéphan¹¹. Elle montre l'avantage de Montana en termes de moyennes de température, d'humidité de l'air et d'insolation pour les personnes atteintes d'affections pulmonaires (Bagnoud & Barras 1980 : 11).

Ces initiatives se combinant rapidement, l'hôtel en question accueille des malades en été et des sportifs en hiver. Mais en raison de difficultés de cohabitation entre ces deux clientèles, le Docteur Stéphan crée un établissement de cure, inauguré en 1901, avec l'aide de financiers genevois (Bagnoud & Barras 1980 : 41). Dès lors, après la première guerre mondiale, **Montana devient une station de cure**, appelée Montana-Station pour la différencier de Montana-Village. De nouveaux hôtels, pensions, instituts destinés aux malades et convalescents y voient le jour (Bagnoud & Barras 1980 : 43) ; après le temps des pionniers, vient celui des bâtisseurs. Entrent alors en scène « *ceux qui vont façonner la station naissante, construire des hôtels, des cliniques, des routes, des pistes, un funiculaire et des sentiers* » (Thurre 1992 : 43).

Comme le relèvent Bagnoud et Barras (1980 : 43), les gens du pays restent relativement à l'écart du développement de Montana « la pulmonaire », et mobilisent leurs énergies du côté de **Crans-sur-Sierre**¹². A l'opposé de Montana s'affirmant comme station de cure, ils font de Crans-sur-Sierre un **lieu de villégiature pour golfeurs en été et skieurs en hiver**. Sir Arnold Lunn fait de cette destination « la station des pionniers du ski alpin » et organise en 1911 la descente de la Plaine-Morte, première véritable épreuve de descente dans l'histoire du ski (Thurre 1992 : 87-89). Quant au golf, il est créé en 1906 par l'Anglais Henry Lunn, père de Sir Arnold. Son parcours de 9 trous (18 dès 1929)¹³ modèle le caractère sportif de Crans-sur-Sierre et attire une clientèle estivale mondaine et de renom (Bagnoud & Barras 1980 : 41, 43).

4.3.2 Développement de l'activité touristique

Pour Crans-Montana, Chamonix Mont-Blanc et bien d'autres stations touristiques alpines, les Anglais ont été non seulement les premiers touristes, mais aussi ceux qui ont lancé la dynamique touristique¹⁴. Bien que le passé respectif de ces deux stations soit relativement différent, le développement de leur activité touristique au cours du XXe siècle montre de nombreuses similitudes. Dans un premier temps, la **course à l'accessibilité** permet la réalisation de nombreuses infrastructures de

¹¹ A l'image des Anglais qui ont été les premiers clients de l'hôtel du Parc, le docteur Théodore Stéphan, genevois et protestant, était lui aussi « étranger » (Thurre 1992 : 31).

¹² En raison de problèmes de cohabitation, l'ouest du Haut-Plateau se sépare de Montana en 1928 pour prendre le nom de Crans-sur-Sierre ; les sociétés de développement des deux « camps » deviennent alors concurrentes. Pour plus d'explications sur les rapports entre Crans et Montana concernant l'opposition entre secteurs touristique et thérapeutique, voir Thurre (1992 : 43-44), Clivaz (1995 : 26-28) et Reynard (2000 : 96-97).

¹³ Dès 1939, l'Open de Suisse de golf se fixe à Crans-sur-Sierre. Il prend le nom de « European Masters » en 1983 et devient une des manifestations par excellence du golf européen.

¹⁴ Pour Thurre (1992 : 43), l'époque médicale sur le Haut-Plateau a déclenché un tourisme populaire amorcé par les Anglais, alors que du côté de Chamonix la tradition du « Grand Tour », lancée par l'intermédiaire de Windham et Pococke, a été le facteur déclenchant.

transport, qui sont les moteurs de ce développement et qui restent aujourd'hui encore essentiels.

Concernant la vallée de Chamonix, deux mutations majeures transforment l'activité touristique. D'une part, la construction en 1886 de la **route carrossable** qui dessert la haute vallée de l'Arve (Vellozzi et al. 2002 : 16), d'autre part, l'inauguration en 1901 du **chemin de fer**, offrant un accès hivernal à Chamonix, et qui préfigure la réalisation de celui du Montenvers (1908). En raison de la « création » d'une saison hivernale, les hôtels se multiplient (Milhomme 1998 : 34). Parallèlement, sur territoire valaisan, on inaugure en 1911 le **funiculaire** qui relie Crans-Montana à Sierre – où l'arrivée du chemin de fer date de 1868 (Pitteloud 2005 : 25) – pour faciliter l'accès à la station. Ce nouveau moyen de transport contribue au premier « boom » touristique de cette dernière (Clivaz 1995 : 26).

Par la suite, **les sports d'hiver apparaissent et prennent de l'ampleur** d'un côté comme de l'autre, **la saison d'été perdant sa suprématie**. A Chamonix, les Jeux Olympiques d'hiver de 1924 renforcent cette popularité (Milhomme 1998 : 35) ; la station haut-savoyarde s'impose dès lors comme la « Capitale Mondiale du Ski et de l'Alpinisme »¹⁵. Sur le Haut-Plateau comme au pays de Balmat et Paccard, la tendance des sports blancs croît fortement après la deuxième guerre mondiale (Clivaz 1995 : 29). Malgré cela, à partir du début des années 20, Chamonix commence à souffrir de la concurrence de nombreuses stations anciennes et nouvelles, plus adaptées à la pratique du ski (Val d'Isère, Alpe d'Huez, etc.) (Debarbieux 2001 : 135).

Les années 30 voient se répercuter les conséquences de la crise de 1929. Alors que Chamonix n'est plus le rendez-vous de l'aristocratie européenne et que sa stagnation touristique ne se termine qu'au milieu des années 50 (Debarbieux 2001 : 135), les faillites de commerçants et d'hôteliers sont nombreuses à Montana-Station comme à Crans-sur-Sierre ; malgré cela, le tourisme de ces deux stations mitoyennes ne cesse de se développer même lors de la deuxième guerre mondiale¹⁶ (Bagnoud & Barras 1980 : 43). Mais **à partir des années 50**, la concrétisation de projets d'importance génère de part et d'autre **une croissance spectaculaire, visible dans le paysage**. C'est l'ère de la massification touristique et du « tourisme-providence » (Clivaz 1995 : 30).

Chamonix, « *un peu endormie sur ses lauriers décernés par l'histoire* », se réveille avec la décision prise en 1953 de construire le tunnel routier du Mont-Blanc ; dès 1965 et son ouverture, elle devient la station la mieux desservie de France (Debarbieux 2001 : 135-136). Entre temps, son attractivité touristique se voit nettement renforcée par l'ouverture en 1955 du nouveau téléphérique de l'Aiguille du Midi¹⁷. Du côté du Haut-Plateau, l'extension des sports d'hiver nécessite l'installation de nombreuses remontées mécaniques, ainsi que la construction d'hôtels

¹⁵ www.sommets-tourisme.org

¹⁶ Le non-engagement de la Suisse dans ce conflit international a permis de préserver en partie l'économie touristique nationale, notamment dans les zones alpestres, et de garantir de bonnes conditions d'accueil.

¹⁷ Concernant l'histoire de l'ancien téléphérique Les Pèlerins-Les Glaciers, voir www.aiguilledumidi.net

toutes catégories et d'immeubles appartements (Bagnoud & Barras 1980 : 45). A cette époque, l'ère des stations exclusivement de cure prend fin en raison des progrès de la médecine (voir à ce sujet Marion 1964). Montana se reconvertisse alors en station sportive basée sur la pratique du ski, au moment où Crans-sur-Sierre connaît un nouvel essor avec la construction de la route Sion-Lens-Crans en 1956 (Reynard 2000 : 96-97).

Dans les deux cas, les **Trente Glorieuses** sont marquées par une frénésie de croissance des **résidences secondaires** (chalets ou appartements de vacances) et de la **parahôtellerie**¹⁸, confirmant que l'activité touristique est le seul véritable moteur de l'économie locale (Debarbieux 2001 : 136) et que la spéculation immobilière qui l'accompagne ne tient pas compte du long terme. Sur le Haut-Plateau, les administrations communales contrôlent difficilement cet extraordinaire développement qui permet de construire partout et en tout genre (Thurre 1992 : 112), à l'image de la Tour de Super Crans, premier immeuble dans les Alpes (1967)¹⁹. Comme le mentionne Clivaz (1995 : 31), dans un contexte de croissance combinée de l'accessibilité et du logement, le gigantisme est devenu la norme.

La construction ex nihilo de la station d'Aminona (extrême E du Haut-Plateau), qui débute en 1969 (Bagnoud & Barras 1980 : 51), illustre le fait que certaines communes, tenues à l'écart du développement touristique, veulent rattraper leur retard²⁰. Leurs zones à construire sont ainsi colonisées sans respect pour le paysage, ni pour les bâtiments déjà existants ; cette politique immobilière fait exploser le nombre de « lits froids » – c'est-à-dire occupés seulement quelques semaines par année. Station de troisième génération construite sur des pâturages, Aminona donne ainsi naissance aux fameuses tours de style tibétain (appartements de vacances), qui la dédient aux sports d'hiver avec son lot de remontées mécaniques (Thurre 1992 : 80).

Le milieu et la fin des années 70 marquent un tournant dans la croissance et l'aménagement sous tous azimuts des stations nous concernant. Du côté de Chamonix, les municipalités et les acteurs de la vie économique s'efforcent de **reprenre le contrôle de l'urbanisation** et de la fréquentation touristique. Cette « reprise en main » n'empêche pas le nombre de lits touristiques dans la vallée de s'accroître de 20'000 unités entre 1985 et 1999 (Debarbieux 2001 : 172-173), malgré un ralentissement général du rythme de construction dû au tassement de la clientèle touristique et à la concurrence accrue d'autres stations²¹. En Suisse, l'« anarchie immobilière » a été jugulée par des lois fédérales²² visant à **freiner la spéculation immobilière** (Clivaz 1995 : 31), notamment par la réalisation de plans de zones et de règlements de construction

¹⁸ Selon Rütter, Berwert, Rütter-Fischbacher et Landolt (2001 : 27), la parahôtellerie regroupe les appartements et chalets de vacances loués, les logements de groupe, les auberges de jeunesse, les cabanes et places de camping.

¹⁹ Comme le relève P.-A. Masserey, cette construction haute de 60 mètres a toutefois permis d'éviter celle d'une centaine de maisons individuelles (*Nouvelliste et Feuille d'avis du Valais*, « Mort de la modernité », 24.03.05).

²⁰ Ainsi, en 1973, une troisième société de développement voit le jour sur le Haut-Plateau (Clivaz 1995 : 29).

²¹ *Bilan critique de 50 ans de tourisme à Chamonix* (2000), rapport n° 1, urbanisation-aménagement, politiques touristiques, représentations sociales, www.sommets-tourisme.org.

²² En l'occurrence la Loi fédérale sur l'aménagement du territoire (LAT, 1979) et la Lex Furgler (1974-1983) qui concernait l'acquisition d'immeubles par des étrangers.

communaux. Ainsi, une politique de développement plus qualitative et intégrée au paysage commence à être menée par les politiques, architectes et promoteurs (Bagnoud & Barras 1980 : 45)²³, avec toutefois un décalage certain entre discours et mise en pratique (Clivaz 1995 : 66).

C'est aussi dans cette logique qu'au cours des années 90, Chamonix s'essaie à un développement conciliant aménagement et protection, menant à une « *redécouverte de la valeur à la fois naturelle et économique du site et de sa fragilité en termes d'image de marque et de plus-value touristique* » (Debarbieux 2001 : 178, 181). Au travers du « Projet Station » – qui permet notamment de définir les clientèles cibles (passionnés, suiveurs, excursionnistes) –, **une prise de conscience de la valeur collective du paysage et des ressources naturelles** se fait parmi les principaux acteurs socio-professionnels concernés par l'activité touristique²⁴. Dans le même sens, la création de l'Espace-Mont-Blanc, association transfrontalière constituée au début des années 90, a pour but de mettre en œuvre une politique de valorisation de la montagne, alliant protection des milieux naturels et des paysages et promotion d'activités socio-économiques²⁵.

Du côté de Crans-Montana, signalons que **le point d'orgue** de son évolution touristique moderne **est l'organisation des championnats du monde de ski alpin en 1987**, qui couronne le développement du sport hivernal de cette station depuis le début des années 60. Comme le relève Thurre (1992 : 85), ils ont été un « *coup de fouet à une station marquée d'un brin de suffisance et peut-être d'essoufflement, après tant d'années dorées* » ; cet « endormissement » n'est pas sans rappeler celui connu par Chamonix durant la première partie du XXe siècle. En outre, ces joutes sportives ont eu un effet bénéfique sur la coordination des différentes entités responsables du développement touristique du Haut-Plateau²⁶ (Reynard 2000 : 98). A l'heure actuelle, la station valaisanne essaie d'ailleurs de se relancer grâce au retour des Coupes du Monde de ski alpin, ce qui pourrait permettre de moderniser (enfin) ses infrastructures²⁷.

4.3.3 Etat actuel de l'activité touristique

A la charnière du XXe et du XXIe siècle, Crans-Montana comme Chamonix Mont-Blanc se caractérisent par **un secteur parahôtelier largement supérieur à l'hôtellerie**. Dans le premier cas, le rapport du nombre de lits touristiques hôteliers (3'600) et parahôteliers (36'000) est de 1 pour 10 (Crans Montana Tourisme 2000 : 30) ; pour 2005, selon

²³ Au niveau des constructions, le style urbain à toit plat des années 30 est délaissé au profit d'une architecture de type « chalet », ceci même pour des bâtiments de grande envergure.

²⁴ Comm. orale du directeur de l'office du tourisme de Chamonix Mont-Blanc (B. Prud'homme, 18.03.05).

²⁵ www.espace-mont-blanc.com

²⁶ Au contraire de Chamonix, dont le développement est intimement lié à celui d'une seule commune, celui de Crans-Montana dépend de six communes (Icogne, Lens, Chermignon, Montana, Randogne et Mollens), dont les antagonismes historiques et les problèmes de cohabitation furent nombreux (Reynard 2000 : 91-101). Ainsi, la collaboration et la coordination intercommunales demeurent une évidence, sachant que l'horizontalité du développement touristique et économique du Haut-Plateau contraste avec la verticalité de son découpage politique (Clivaz 1995 : 35). Malgré cela, il a fallu attendre les célébrations du Centenaire de la station (1993) pour que soit initié le processus de fusion des offices du tourisme de Crans et de Montana, processus qui aboutit quatre ans plus tard à la création de Crans-Montana Tourisme (Doriot Galofaro 2005 : 13).

²⁷ *Nouvelliste et Feuille d'avis du Valais*, « L'hôtellerie se meurt », 11.03.05 et Crans Montana Tourisme (2004).

Crans Montana Tourisme, ce rapport est même de 1 pour 14 (2'493 lits hôteliers pour 34'600 lits parahôteliers). Dans le second, il est tout aussi marqué avec une proportion de 1 pour 14 (Debarbieux 2001 : 174) ; d'après les données de l'Observatoire Touristique de Chamonix, sur un total de 68'230 lits en 2005, 4'679 sont de type hôtelier. En comparaison, la population résidente permanente de Crans-Montana est d'environ 13'000 habitants²⁸, alors que Chamonix en compte quelque 10'000.

Une telle dissymétrie entre hôtellerie et parahôtellerie a des conséquences économiques importantes, dans la mesure où « *les hôtes résidant à l'hôtel dépensent par jour à peu près le double des hôtes hébergés dans les chalets et appartements de vacances, et ces derniers environ un tiers de plus que les hôtes ayant leur propre logement de vacances* » (Rütter et al. 2001 : 73). Ce déséquilibre est d'autant plus dommageable pour l'économie locale et régionale que sur les dix dernières années, **le nombre de lits hôteliers n'a cessé de diminuer alors que la capacité d'accueil totale a augmenté**, ceci dans un contexte de diminution structurelle des nuitées pour Crans-Montana²⁹ et d'augmentation régulière de ces dernières pour Chamonix Mont-Blanc (tabl. 2)³⁰.

STATIONS	NUITEES TOTALES EN 1994	NUITEES TOTALES EN 2004	DIFFERENCE 1994-2004
Crans-Montana	1'700'475	1'392'676	- 18%
Chamonix Mont-Blanc	Env. 4 millions	Env. 5.4 millions	+ 35%
<i>Différence des stations</i>	<i>Env. 2.3 millions</i>	<i>Env. 4 millions</i>	<i>+ 74%</i>

Tabl. 2 Comparaison statistique des nuitées totales entre 1994 et 2004 pour les stations de Crans-Montana et de Chamonix Mont-Blanc (source : Crans Montana Tourisme 2004 ; Observatoire Touristique de Chamonix et www.sommets-tourisme.org).

Au regard de ces chiffres, on comprend aisément que **le massif du Mont-Blanc demeure un pivot du tourisme international**, grâce à la diversification de ses attraits « outdoor », la beauté de ses paysages et le prestige acquis par Chamonix, la plus grande station des Alpes françaises et la doyenne des stations de montagne (Mesplier 1999 : 166). A l'inverse de l'évolution des nuitées de nos deux stations, leur **répartition saisonnière est relativement comparable**. Selon les informations obtenues³¹, les nuitées hivernales (de décembre à avril) représentent 49% du total chamoniard et celles de la saison d'été 40.5% (de mai à septembre). Sur le Haut-Plateau, l'été correspond à 45% des nuitées – en termes de chiffre d'affaires – contre 55% pour l'hiver.

²⁸ Concernant la ville de Sierre (plaine du Rhône), cette dernière compte environ 15'000 habitants (www.sierre-anniviers.ch), sans qu'on puisse la considérer comme une station touristique. Son activité économique dépend pour une grande part de l'industrie métallurgique (Alcan, Chippis), du secteur des services (ex. technologies de l'information et de la communication) ainsi que de l'agriculture (viticulture).

²⁹ Concernant la problématique des lits « chauds », « froids » et « congelés » et pour un aperçu de la situation actuelle de la station, voir Clivaz (2006).

³⁰ En raison de l'inexistence ou de l'imprécision de certaines données, de leur caractère confidentiel ou de séries temporelles différentes, nous avons renoncé à présenter un tableau comparant les lits et nuitées des 2 stations.

³¹ Pour Chamonix Mont-Blanc, B. Prud'homme, directeur de l'office du tourisme, et l'Observatoire Touristique de Chamonix. Pour Crans-Montana, J. Robyr, président de Valais Tourisme.

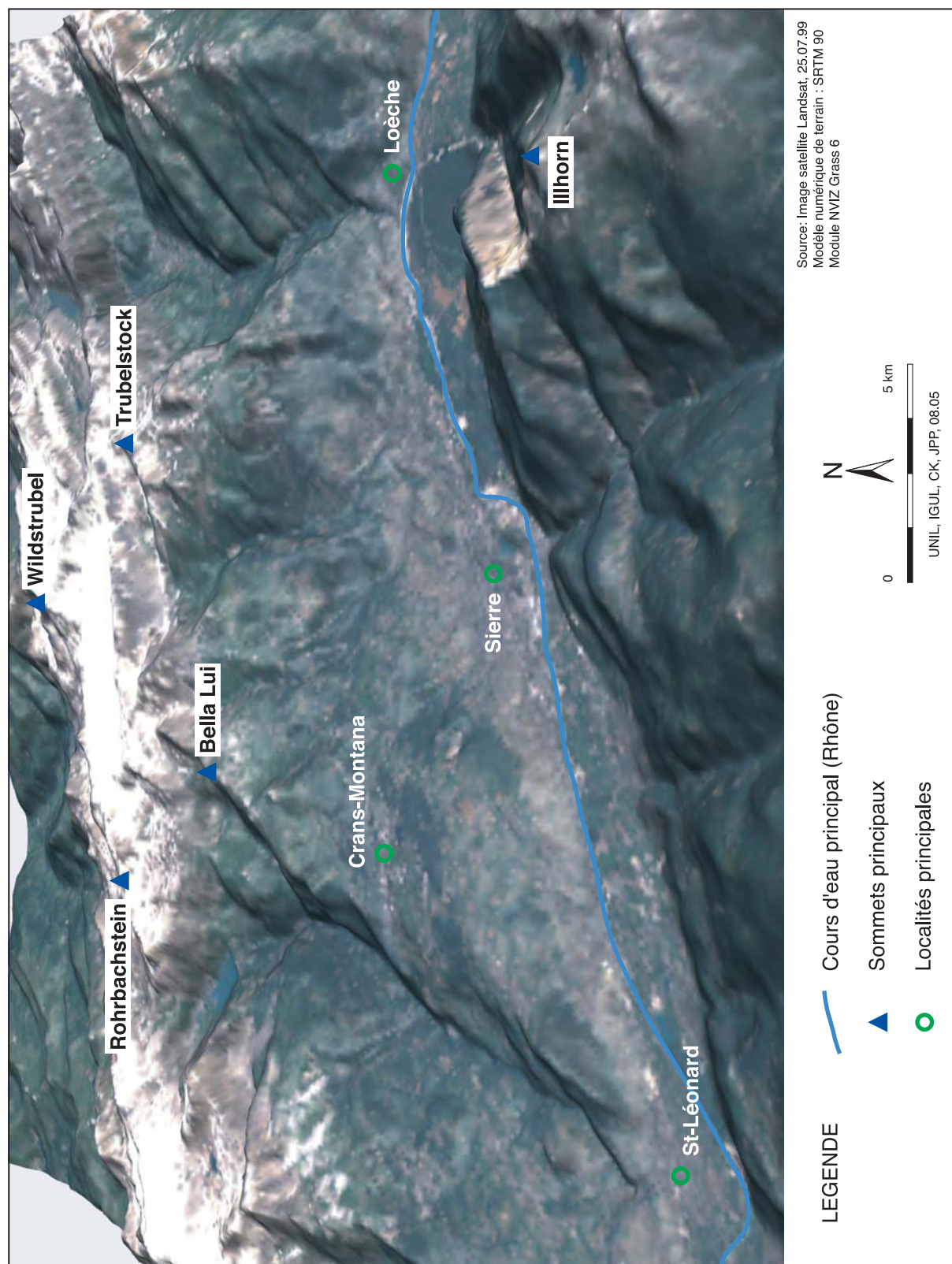


Fig. 12 Bloc 3D de la région de Crans-Montana-Sierre (Valais, Suisse).

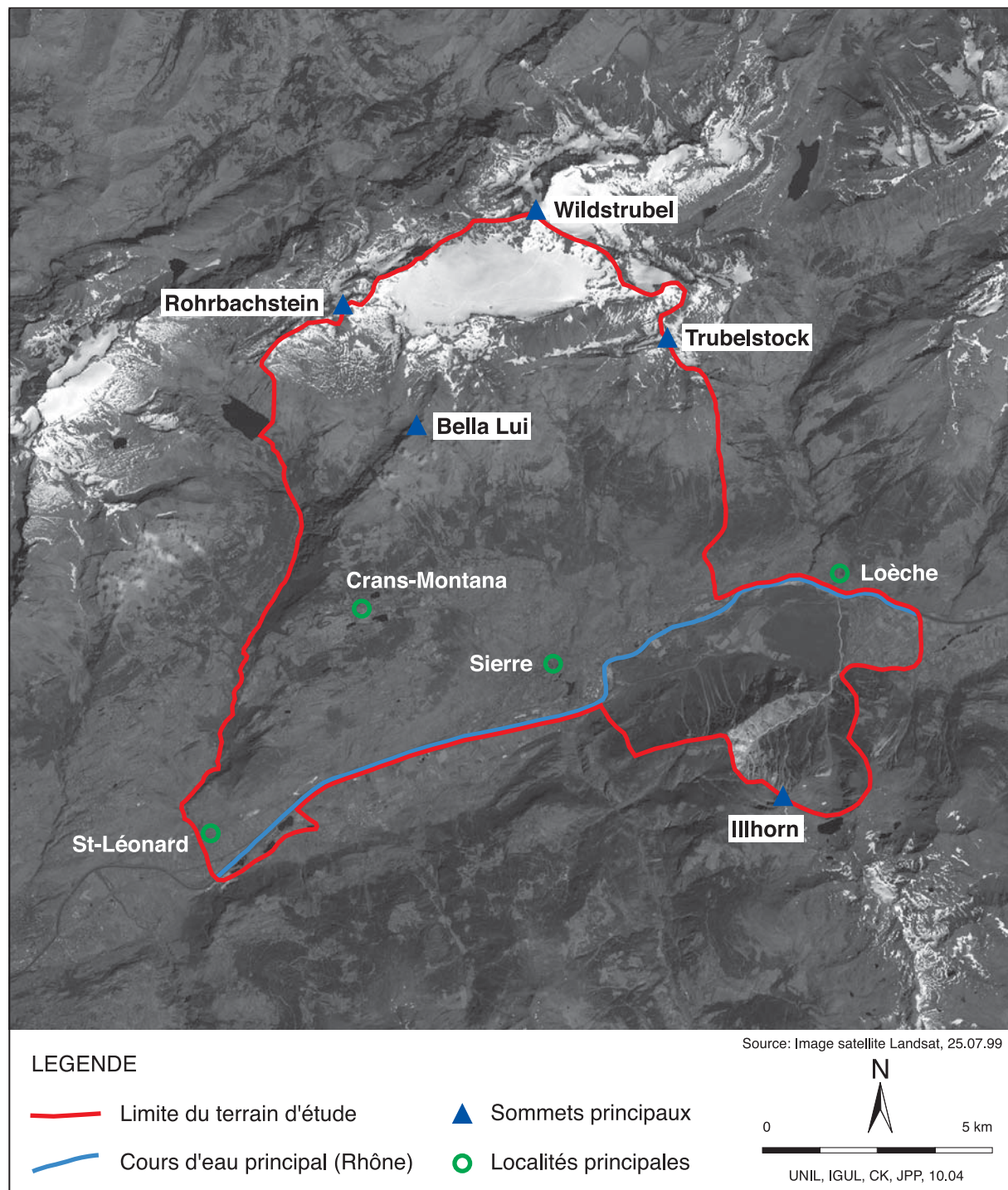


Fig. 13 Délimitation de la région de Crans-Montana-Sierre (Valais, Suisse).

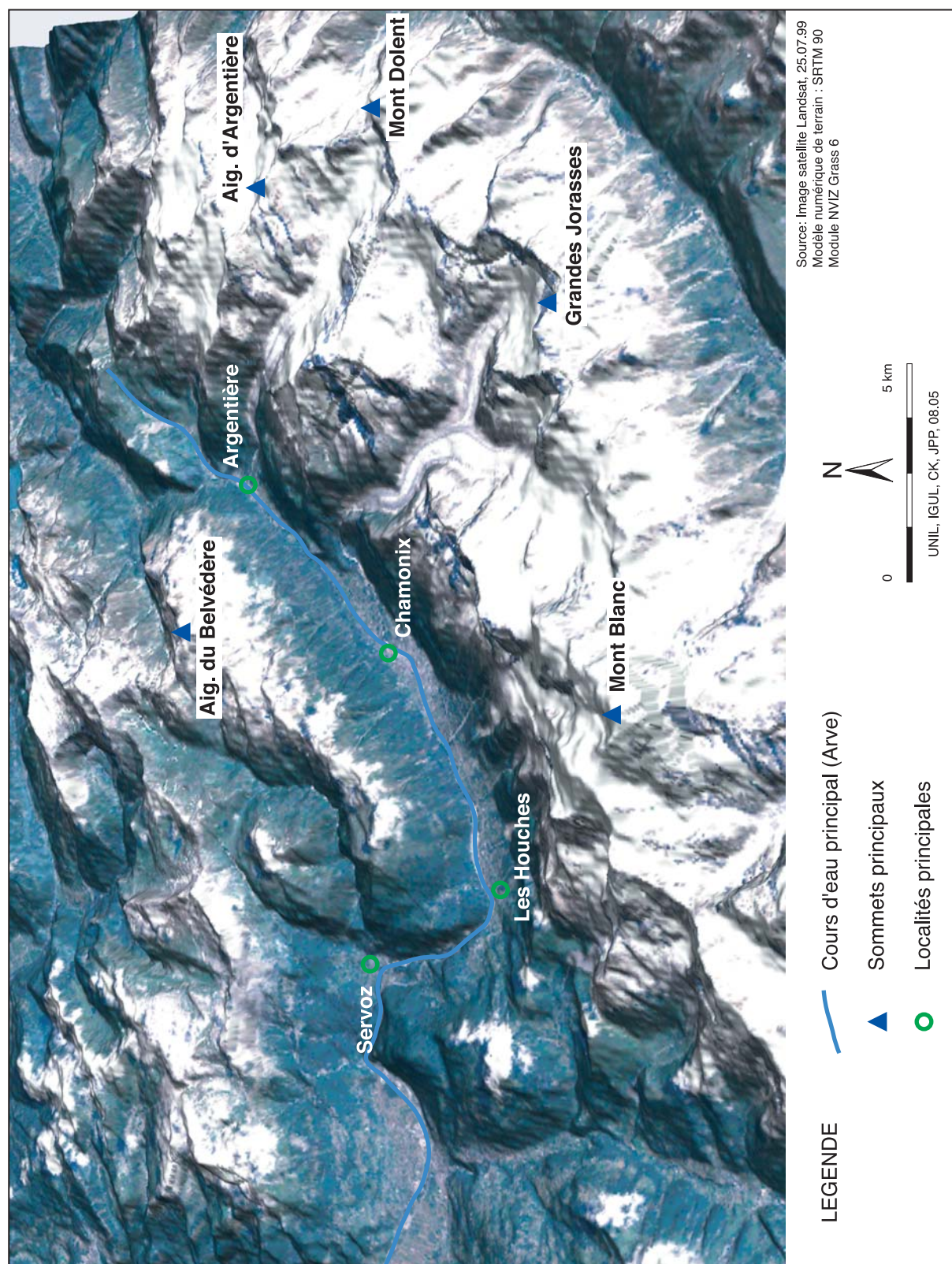


Fig. 14 Bloc 3D de la région de Chamonix-Mont-Blanc (Haute-Savoie, France).

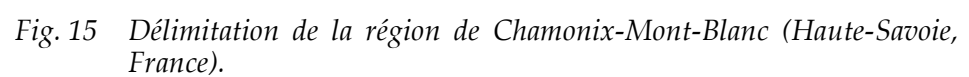


Fig. 15 Délimitation de la région de Chamonix-Mont-Blanc (Haute-Savoie, France).

4.4 Cadre naturel : une variété d'intérêts géoscientifiques

4.4.1 Délimitation et contexte topographique

Avant de présenter le contexte géologique et géomorphologique de nos deux régions d'étude, précisons que **leur délimitation respective ne s'est pas faite en fonction de frontières politiques ou administratives** (limites communales, cantonales ou départementales), mais sur la base d'un découpage tenant compte de critères plus pertinents dans le cadre de cette recherche (ex. limites de bassins versants, lignes de crêtes, tracés de cours d'eau, ruptures de pente). Ainsi, les différents sites inventoriés (voir chap. 5.1) se répartissent au sein de périmètres cohérents du point de vue topographique (approche géorégionale) ; les figures 12 à 15 permettent de les visualiser (voir aussi annexes 1 et 2).

Justifiant nos choix de délimitation, **les caractéristiques topographiques** des terrains étudiés **sont importantes à préciser pour mieux comprendre les intérêts touristiques de ces territoires**. En effet, l'altitude, l'exposition et la morphologie du Haut-Plateau ont en grande partie déterminé ses fonctions en la matière (conditions climatiques optimales³², proximité et étendue du domaine skiable), alors que l'amplitude altitudinale entre la vallée de Chamonix et le toit de l'Europe (plus de 3700 m) – en lien avec les fortes pentes des versants – a fait la réputation de la station haut-savoyarde, tant en ce qui concerne le ski que l'alpinisme.

Crans-Montana-Sierre

Au point le plus bas mais aussi le plus méridional de ce terrain d'étude (plaine du Rhône), se trouve la confluence de deux cours d'eau (500 m), la Liène et le Rhône. Le premier, qui limite vers l'W le Haut-Plateau de la zone Ayent-Anzère, « prend sa source » au niveau du barrage hydro-électrique de Tseuzier (1778 m). Puis, la limite de ce terrain passe par les lignes de crêtes qui délimitent le secteur de la Plaine Morte et le glacier du même nom. Les sommets des Alpes bernoises, qui ferment cette portion de territoire par le N, sont d'W en E : le Sex des Molettes (2782 m), le Rohrbachstein (2950 m), le Gletscherhorn (2943 m), le Wildstrubel (3243 m), le Schneehorn (3177 m) et le Schwarzhorn (3105 m).

De là, la limite E de la zone du Haut-Plateau – par rapport à celle de Leukerbad – est quasiment N-S et passe par le Trubelstock (2997 m) et le Tschajetuhorn (2776 m), pour suivre le bord E de la niche d'arrachement de l'éboulement de Varneralp ; l'entier de la zone du même nom est

³² D'un point de vue climatique, à Crans-Montana, la température moyenne annuelle est de 6°C pour environ 900 mm de précipitations ; à une altitude de 2200 mètres, le volume annuel de précipitations varie entre 1800 et 2500 mm. En comparaison, à Sierre, la température moyenne annuelle est de 9 à 10°C pour 580 mm de précipitations (Reynard 2000 : 139, 142-143). Concernant la vallée de Chamonix, elle offre un déneigement printanier tardif, des étés relativement chauds et courts, ainsi que des hivers très froids et prolongés, avec une température moyenne annuelle de 6.5°C à Chamonix. Au niveau de la station, les précipitations sont de l'ordre de 1260 mm, alors qu'à 2200 mètres d'altitude (col de Balme-les Posettes) elles sont estimées à 2200 mm (Espace Mont-Blanc 1995 : 28).

ainsi incluse. La jonction avec la plaine du Rhône (550 m) se fait par l'intermédiaire de la partie aval du torrent de Gulantschi. Jusqu'à Susten à l'E, le Rhône puis la partie E du cône de l'Ilgraben marquent la limite orientale de ce terrain d'étude. Pour des raisons de cohérence géomorphologique, l'ensemble du bassin versant de l'Illbach a été pris en compte ; le Meretschhorn (2567 m), l'Illhorn (2716 m) et le point culminant de la paroi du Gorwetschgrat (2002 m) sont les sommets remarquables de ce secteur.

A la fin du prolongement topographique de cette paroi, notre délimitation rejoint par la ligne de plus grande pente le Rhône et sa plaine (530 m), au moment où ce dernier devient quasi rectiligne. Enfin, avant de rejoindre la confluence avec la Liène et le cône de déjection de St-Léonard, nous avons inclus dans ce premier terrain d'étude le secteur de Pouta Fontana et ses différents plans d'eau et zones humides (env. 500 m). Dans la plaine du Rhône, les terrains situés en rive gauche, entre Granges et Chippis, n'ont pas été pris en compte, en raison du caractère redondant de ce secteur par rapport à la zone de Finges – localisée plus en amont – et de l'absence d'utilisation touristique.

Au sein de cette région d'étude, la rive droite du Rhône présente dans sa partie la plus basse des **zones viticoles** jusqu'à une altitude moyenne de 800 mètres, où l'on trouve **d'anciens villages** dont l'existence est liée aux travaux des vignes (Chelin, Flanthey, Ollon, Noës, Corin, Muraz, Miège, Salgesch, Varen) ; à relever qu'entre Corin (à l'W) et Salgesch (à l'E), le vignoble présente des pentes moins escarpées voire même des surfaces planes. Avant d'atteindre les altitudes du Haut-Plateau, se trouve **l'étage des villages principaux** (Icogne, Lens, Chermignon, Montana-Village, Bluche, Randogne, Mollens), entre 800 et 1400 mètres, où le bâti traditionnel et moderne alterne avec des espaces de bocage, de prairie et des forêts de feuillus (Reynard 2005c : 24). Proche de la Liène, le village d'Icogne est le seul à avoir une exposition W, alors qu'à l'E de la Raspille³³, en raison de pentes plus fortes, le seul ensemble bâti est constitué par le hameau de Cordona (1244 m).

A **l'étage des anciens mayens**, le second replat de ce terrain d'étude est celle du Haut-Plateau. En réalité, ce vaste plateau d'altitude, succession de terrasses situées entre 1400 et 1500 mètres (Bagnoud & Barras 1980 : 11), ne se prolonge guère au-delà de Montana-Station. Du côté d'Aminona comme de Cordona, soit de part et d'autre de la Tièche, la pente est plus forte, plus régulière et disséquée par de nombreux cours d'eau. Plus haut, les versants sont enforestés par des conifères jusqu'à 1900-2000 mètres, limite à partir de laquelle commence la cohabitation entre **domaine des alpages et domaines skiables**. Dès 2500 mètres d'altitude environ, l'espace n'est plus que minéral, malgré la présence d'une pelouse alpine (Reynard 2000 : 72).

C'est aux alentours de cette altitude que prennent naissance différents vallons de pente relativement semblable, présentant une alternance de

³³ Cette frontière linguistique entre francophones et germanophones prend le nom de Tièche dans sa partie amont, soit à l'altitude de 1150 mètres et à l'aval du village de Cordona, là où elle reçoit l'affluent nommé La Pauja (Reynard 2000 : 71).

hautes parois verticales, de vires herbeuses et de pentes d'éboulis. D'W en E, on peut citer le vallon de la Plaine Morte dans lequel se trouve le lac d'Huiton, celui de l'Ertentse où coule le cours d'eau du même nom, celui de la Boverèche séparé du précédent par le Tubang (2826 m). Puis viennent le vallon de la Tièche, qui se prolonge à l'amont par un autre vallon perpendiculaire limité à l'W par le Mont Bonvin (2995 m) et au N par les Faverges (env. 2900 m), ainsi que celui de Chumme dominé par le Trubelstock (2997 m) et dont la partie aval surplombe la région de Varneralp. **Au N de ces vallons et au SW du massif du Wildstrubel, le glacier de la Plaine Morte présente un relief doux et homogène.**



Fig. 16 *Vue de la plaine du Rhône entre Susten (à gauche) et Sierre (à droite) depuis les mayens de l'Aprili (au N d'Aminona). Entre ces deux localités, se trouve le site de Finges dominé par la paroi du Gorwetschgrat (photo. J.-P. Pralong, juillet 2002).*

En rive gauche du Rhône, la portion de territoire prise en compte présente un tout autre relief. L'absence de villages contraste avec **l'omniprésence du couvert forestier et des surfaces rocheuses**. Généralement de forte pente, les versants les plus caractéristiques forment la partie W du bassin versant de l'Illgraben, de l'Ilhorn à la paroi du Gorwetschgrat. En outre, entre le secteur situé au SE de St-Léonard et celui allant de Sierre à Susten (fig. 16), les caractéristiques de la plaine sont fort différentes. Dans le premier cas, le relief, composé de divers plans d'eau et zones humides, présente une dénivellation inférieure à 10 mètres. Dans le second, la zone alluviale du Rhône offre un des secteurs les plus pentus de son cours entre Brigue et la Méditerranée (1.3%, soit 90 m de dénivelé pour 7 km de longueur selon Oggier 2003 : 19). De plus, le cône de déjection de l'Illgraben dessine une forme semi-circulaire, de pente décroissante, qui contraste avec la

topographie chaotique des collines de Finges et de Pfynewald, bordées au N par le Rhône³⁴.**Chamonix-Mont-Blanc**

La confluence de la Diosaz et de l'Arve (805 m), juste au S du village de Servoz, est le point le plus bas de ce deuxième terrain d'étude. A la bordure N de la Réserve naturelle du Carlaveyron et W de celle des Aiguilles Rouges, le tracé sinueux de la Diosaz sert de limite à la partie NW de notre périmètre³⁵. Au col de Salenton (2526 m), point triple de jonction des réserves de Passy (à l'W), du vallon de Bérard (à l'E) et des Aiguilles Rouges (au S), la frontière de ce terrain passe par l'Aiguille du Belvédère (2965 m), plus haut sommet du massif en question. Puis, cette limite suit la ligne de crêtes qui se prolonge en direction de l'E pour longer, au fond du vallon de Bérard, le cours de l'Eau de Bérard jusqu'à la cascade du même nom (env. 1400 m).

De là, en suivant le pied du versant, la périphérie N de cette région d'étude relie les cols des Montets (1461 m) et de Balme (2191 m) par l'intermédiaire de l'Aiguillette des Posettes (2201 m) et de la Tête de Balme (2321 m). A partir de ce dernier col, les frontières franco-suisse et franco-italienne sont suivies, ce qui permet de délimiter la ligne de crêtes des différents cirques glaciaires du massif du Mont-Blanc. D'E en W, les sommets suivants la ponctuent : Aiguille du Tour (3544 m), Aiguille d'Argentière (3900 m), Mont Dolent (3823 m), Aiguille de Leschaux (3759 m), Grandes Jorasses (entre 4000 et 4200 m), Mont-Blanc de Courmayeur (4748 m) et Aiguille du Goûter (3863 m). Avec ce périmètre, les glaciers du Tour, d'Argentière, la Mer de Glace, le glacier du Géant, des Bossons et de Tacconnaz sont pris en compte.

Le retour en direction de Servoz se fait par la ligne de crêtes qui passe par l'Arête Payot et les cols des Rognes (2685 m), du Mont Lachat (2077 m) et de Voza (1653 m). Enfin, ce sont l'hôtel-refuge du Prarion (1853 m), le Prarion lui-même (1969 m) et le col de la Forclaz (1533 m) qui permettent de rejoindre la confluence de la Diosaz et de l'Arve. Ainsi peut être défini ce que nous considérons comme étant la vallée de Chamonix et ses massifs bordiers (fig. 17). A noter que la Réserve naturelle de Bérard et les sites d'intérêt situés le long de l'Eau de Bérard (Grotte à Farinet, cascade de Bérard) n'ont pas été inclus dans ce périmètre, faute d'un inventaire systématique.

Au sein de cette région d'étude, la **dissymétrie de topographie des versants de part et d'autre de la vallée** de Chamonix est marquante. Concernant le massif des Aiguilles Rouges orienté SW-NE, il existe un contraste entre l'endroit (exposé au SE) et l'envers (exposé au NW). Sur les pentes orientées en direction de la vallée de Chamonix, la végétation arborée atteint péniblement 1800 à 2000 mètres d'altitude. C'est à ce niveau que se trouve un replat topographique peu étendu et discontinu, sur lequel les stations intermédiaires des remontées mécaniques de la Flégère et du Brévent sont implantées. Cette accessibilité explique la

³⁴ Entre la colline la plus haute (637 m) et le point le plus bas du Rhône, le dénivelé maximal est de 100 mètres.

³⁵ A noter que ce cours d'eau, dans sa partie amont, sert aussi de frontière à la Réserve naturelle de Passy.

présence de nombreux sentiers de randonnée pédestre et l'existence de domaines skiables somme toute peu étendus. Au-delà de 2000 mètres, c'est le règne quasi exclusif du monde minéral.



Fig. 17 *Vue de la vallée de Chamonix depuis le Chapeau. Au premier plan, l'Arve qui se prolonge en direction de Chamonix, compris entre le massif du Mont-Blanc (à gauche) et celui des Aiguilles Rouges (à droite) (photo. J.-P. Pralong, mai 2002).*

En ce qui concerne l'envers des Aiguilles Rouges, le **classement de la quasi totalité de cet espace en réserves naturelles** (Carlaveyron à l'W, Aiguilles Rouges au centre et à l'E, vallon de Bérard au N) explique l'absence d'infrastructures d'importance et le très petit nombre de sentiers pédestres. Ce versant presque intact, que seules des activités pastorales ont mis à profit, présente la majorité des vallons glaciaires du massif, ainsi que la quasi totalité des « *quelques glaciers plus ou moins résiduels, ramassés dans les zones les plus hautes et les mieux protégées* » (Vivian 2001 : 293). En fin de compte, sur l'ensemble du massif dont le nombre de parois élevées et escarpées s'accroît en direction du NE, aucun sommet ne dépasse 3000 mètres d'altitude, ce qui explique la faiblesse de l'englacement.

A contrario, le massif du Mont-Blanc présente **de très nombreux appareils glaciaires**, dont certains sont d'une taille conséquente (voir chap. 5.3.2), et un nombre important de sommets de plus de 4000 mètres. A l'inverse du versant italien (voire suisse), l'espace que ces glaciers et sommets occupent est vaste, et offre des pentes en moyenne plus faibles, permettant le développement de langues étendues (glaciers du Géant, du Tacul, de Leschaux, Mer de Glace, glacier d'Argentière). Du point de vue topographique, une rupture de pente se remarque fort

bien à 2500 mètres d'altitude environ, comme au pied des Aiguilles de Chamonix. La hauteur des reliefs augmentant du NE vers le SW et du N vers le S, le Mont-Blanc (4808 m) est un des sommets les plus occidentaux et méridionaux du massif.

Sur l'ensemble de ce dernier, deux trains à crémaillère (Montenvers et tramway du Mont-Blanc) ainsi que de multiples remontées mécaniques rendent possible **l'accès à différents étages altitudinaux**, permettant d'observer les fronts, les langues et les cirques glaciaires. Le réseau de sentiers pédestres, de cabanes et refuges de montagne complète l'inventaire des infrastructures et ouvre aux initiés les portes des espaces les plus reculés. Aux extrémités du massif, la région du col de Balme, où l'Arve prend sa source (au NE), et celle du Prarion, qui limite St-Gervais-les-Bains de Chamonix (à l'W), offrent des reliefs de plus faibles pentes et altitudes, où les aménagements sont nombreux. Topographiquement, ces espaces, alignés dans l'axe de la vallée principale, font la transition avec les surfaces urbanisées de celle-ci.

D'Argentière (1244 m) à Servoz (805 m), la vallée de l'Arve présente une **pente relativement constante marquée par quelques rétrécissements** – à mi-distance de Chamonix et d'Argentière, entre Les Houches et Servoz –, qui correspondent à une augmentation de la dénivellation et de la vitesse du cours d'eau. Cet espace habitable est généralement restreint, hormis entre Chamonix et les Praz de Chamonix où la largeur de la vallée est d'environ un kilomètre. Les rares versants de faible pente qui s'y trouvent – à Chamonix au N de l'Arve et aux Houches au S de l'Arve – ont permis le développement de zones à construire sécurisées. En plus de ces éléments, cette vallée est d'une importance stratégique pour le transit routier international entre la Haute-Savoie, le Valais et le val d'Aoste, via le col des Montets et le tunnel du Mont-Blanc.

4.4.2 Contexte géologique

Introduction

Avant de présenter d'un point de vue scientifique le contexte géologique de nos deux régions d'étude, nous tenons à proposer au lecteur peu expérimenté en sciences de la Terre une approche simplifiée des considérations développées ci-dessous. Pour ce faire, la formation des territoires de Crans-Montana-Sierre et de Chamonix-Mont-Blanc est décrite de manière chronologique et imbriquée ; les références bibliographiques utilisées figurent dans la partie qui leur est consacrée.

Du point de vue géologique, les roches de la rive droite du Rhône valaisan et celles situées de part et d'autre de la vallée de Chamonix appartiennent à la bordure sud de la plaque européenne, appelée aussi domaine helvétique (cf. annexe 3). Ainsi, les gneiss et granites des massifs des Aiguilles Rouges et du Mont-Blanc sont les plus anciennes roches à s'être formées (entre 500 et 300 millions d'années avant le présent), suite au lent refroidissement d'un magma au sein de la croûte terrestre. Il y a environ 250 à 200 millions d'années (début de l'ère secondaire), elles ont été progressivement recouvertes par des roches sédimentaires, déposées durant près de 200 millions d'années dans une

mer aux eaux tropicales (la Téthys). Dans la région de Crans-Montana-Sierre, cette épaisse série (couverture) cache les roches cristallines (socle) situées à environ 5 kilomètres de profondeur.

Par la suite, ces couvertures calcaires – que l'on retrouve aussi bien au sommet du massif des Aiguilles Rouges, au fond de la vallée de Chamonix que sur l'ensemble du versant allant de la Plaine Morte à Sierre – se sont trouvées exondées en raison de la collision en profondeur des plaques africaine et européenne et du rétrécissement consécutif de la mer Téthys. L'orogénèse alpine a ainsi plissé et soulevé ces anciens sédiments marins, de même que les roches sur lesquelles ils reposaient, vers la fin de l'ère tertiaire (entre 40 et 5 millions d'années). Ce mécanisme, dont le mouvement a été d'abord descendant puis ascendant, explique en outre l'existence des failles et chevauchements visibles dans le paysage de nos deux régions d'étude ; les vallées du Rhône (Valais central) et de Chamonix en sont des illustrations frappantes.

Au cours de cette période, l'érosion, notamment fluviale, a creusé des vallées et déposé en périphérie des Alpes (Moyen Pays, plaine du Pô) de grandes quantités de sédiments, formant ce qu'on appelle la Molasse. Plus tardivement, lors de l'ère quaternaire (2 derniers millions d'années avant l'actuel), plusieurs dizaines de glaciations (et de déglaciations) se sont produites ; les glaciers actuels n'étant en comparaison que de pâles reliques. La dernière période glaciaire, dont la fin commence il y a environ 20'000 ans pour se terminer 10'000 ans plus tard, est la mieux documentée à l'échelle alpine. Le contexte géomorphologique présenté au chapitre 4.4.3 en retrace l'épilogue et ses conséquences, tels les éboulements et glissements de terrain visibles encore aujourd'hui dans nos deux régions d'étude.

Crans-Montana-Sierre

Loin de vouloir donner un aperçu exhaustif des intérêts lithologiques et tectoniques de cette région d'étude, nous allons simplement détailler ses principales caractéristiques géologiques. Comme le montrent Burri (fig. 18) de même que Steck, Epard, Escher, Gouffon et Masson (2001), **les domaines helvétiques** – principalement nappes du Wildhorn, du Doldenhorn, du Jägerchrüz et ultrahelvétiques – **ainsi que penniques inférieur et moyen** – zone de Sion-Courmayeur, nappes des Pontis et de Siviez-Mischabel – sont directement concernés par ce territoire³⁶.

Globalement, au N de la plaine du Rhône, dominent les calcaires et les marnes d'âge secondaire et tertiaire de la nappe du Wildhorn (unité du Sublage)³⁷. L'Ultrahelvétique concerne principalement les sommets de la bordure S du glacier de la Plaine Morte (nappe du Sex Mort, d'Anzeinde et de la Plaine Morte) ; les calcaires, marnes et grès qui composent cette unité couvrent les périodes allant **du Dogger à l'Oligocène**. Ce sont les mêmes types de **roches sédimentaires**, et d'âges équivalents, qui

³⁶ Pour une description plus détaillée des unités tectoniques en question, voir Steck et al. (2001 : 19-34).

³⁷ Le troisième volume du travail réalisé par Lugeon sur les Hautes Alpes Calcaires entre la Lizerne et la Kander illustre en détail ces séries stratigraphiques (Lugeon 1918).

constituent les nappes du Doldenhorn et du Jägerchrüz affleurant dans la partie SE de la région étudiée, soit entre le Trubelstock (2997 m), Aminona (1514 m), Miège (702 m) et Varen (760 m). A noter que dans ce secteur, différents terrains de taille restreinte appartiennent à la nappe du Gellihorn-Plammis-Raron, composée elle aussi de roches de même nature en termes de lithologie, d'âge et de faciès³⁸.

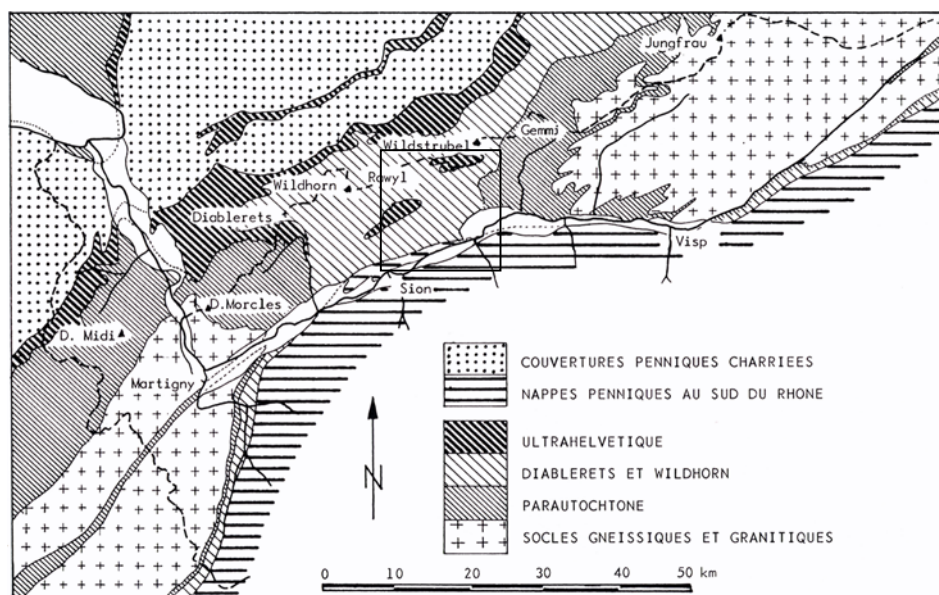


Fig. 18 Carte des unités du domaine helvétique incluant les secteurs les plus septentrionaux du domaine pennique (tiré de Burri 1994 : 63). Le terrain d'étude concerné est compris au sein du rectangle surimposé.

La présence des unités penniques inférieures se remarque principalement entre St-Léonard (508 m), Lens (1128 m), Chermignon (entre 900 et 1000 m) et l'W de Sierre (env. 550 m) ; les marbres, (calc)schistes, quartzites et brèches de l'unité du Roignais-Versoyen (Trias-Crétacé) y côtoient les schistes, grès, quartzites, marbres et conglomérats de celle de la Pierre Avoi (Eocène-Oligocène)³⁹. Quant aux nappes penniques moyennes, situées en rive gauche du Rhône, elles forment les roches du bassin de réception de l'Ilgraben, ainsi que le versant qui se prolonge en direction de Chippis (532 m). Au N et au NW de ce secteur, affleurent principalement les quartzites, calcaires et dolomies du Trias (nappe des Pontis), alors qu'au S, la nappe de Siviez-Mischabel présente des quartzites permo-triasiques intercalés de gneiss granitiques du Permien et de calcaires, dolomies et schistes plus récents (série du Barrhorn).

Du point de vue paléogéographique, comme le relève Badoux (1963 : 1-2), les terrains de l'Ultraschiste possèdent, au Crétacé en particulier, un caractère plus bathyal que ceux de la nappe du Wildhorn. Dans la phase initiale du paroxysme orogénique, les unités helvétiques (nappes

³⁸ Comme le montre la figure 18, les nappes du Doldenhorn, du Jägerchrüz et du Gellihorn-Plammis-Raron appartiennent à la couverture parautochtone du massif cristallin du Gastern, au N du massif de l'Aar.

³⁹ Selon Burri (1958) et Bagnoud et al. (1998).

de Morcles, des Diablerets et du Wildhorn) en étaient recouvertes, ce qui explique leur **plissement solidaire** lors de la phase finale. Ainsi, vers le S, la nappe du Wildhorn forme un pli, couché et occupé en son cœur par des terrains ultrahelvétiques, appelé **synclinal du Prabé** (Badoux 1946 : 18, Masson et al. 1980 : 132-133). Le Haut-Plateau se situe principalement sur le flanc inverse de ce pli, dont le cœur est entaillé au NW par le vallon de l'Ertentse (Reynard 2000 : 77).

Entre les unités helvétiques – fortement influencées par la dépression axiale du Rawyl⁴⁰ (cf. annexe 3) – et nord-penniques, un important chevauchement marque une coupure majeure dans l'édifice alpin (Bagnoud et al. 1998 : 422), que matérialisent par endroits des gypses et des cornieules du Trias (Reynard 2000 : 78). **Le plongement vers le SE de l'ensemble de ces unités** témoigne de la subduction continentale des lithosphères briançonnaise et européenne sous la lithosphère adriatique (Marthaler 2002 : 57). Quant à la zone de Sion-Courmayeur et à la nappe des Pontis, elles ont en commun un réseau de failles tardives associées à la zone de fracture Rhône-Simplon (Bagnoud et al. 1998 : 422), dont la conséquence la plus spectaculaire sur ce terrain d'étude est le talweg de l'Illgraben, situé au contact de la nappe de Siviez-Mischabel.

Chamonix-Mont-Blanc

Situé exclusivement dans le **domaine helvétique** (massif des Aiguilles Rouges, zone de Chamonix, massif du Mont-Blanc) et constitué en grande majorité de roches cristallines (gneiss, granites, migmatites, schistes cristallins, amphibolites, métasédiments)⁴¹, ce deuxième terrain d'étude est d'une lisibilité parfaite, car **chaque grande zone topographique correspond à une unité géologique particulière** (fig. 19). Pour cette raison, le découpage de cette partie reprend celui du contexte topographique.

Selon Steck, Epard, Escher, Gouffon et Masson (2001 : 7, 18-21), les massifs cristallins externes, comme ceux des Aiguilles Rouges et du Mont-Blanc, sont des plis de socle polyphasés d'âge oligocène à miocène, alors que leurs roches datent du Paléozoïque⁴². Pour le domaine du Mont-Blanc, les parties internes (granites du Mont-Blanc et gneiss) et externes (gneiss et gneiss granitiques du Montenvers) sont exclusivement composées d'un substrat cristallin. En revanche, le massif des Aiguilles Rouges (gneiss, migmatites et granites de Vallorcine) possède une couverture mésozoïque peu épaisse datant du Trias supérieur à l'Oligocène moyen (quartzites, dolomies, calcaires et marnes). En outre, ce massif est traversé par le synclinal de Dorénaz-Vallorcine formé de roches du Carbonifère supérieur (conglomérats, grès, pélites⁴³ et rhyolites). Au NW, débute la **nappe de Morcles** qui

⁴⁰ Par rapport à la figure 18, cette dépression implique qu'il existe une continuité spatiale entre les unités parautochtones de la nappe de Morcles au SW et celle du Doldenhorn au NE (Burri 1994 : 68).

⁴¹ Selon Delamette (2002 : 42).

⁴² Pour les datations précises de ces roches, voir Steck et al. (2001 : 12).

⁴³ Ces roches correspondent aux remplissages continentaux de fossés d'effondrement faillés, encastrés dans les roches cristallines. Elles se sont déposées en milieu lacustre et torrentiel il y a 310 à 300 millions d'années (Delamette 2002 : 43).

s'enracine sur la partie externe du massif du Mont-Blanc. **Son flanc inverse se raccorde à la zone de Chamonix** (calcaires, dolomies, marnes et grès datant du Trias à l'Eocène), en contact stratigraphique avec le socle en question⁴⁴.

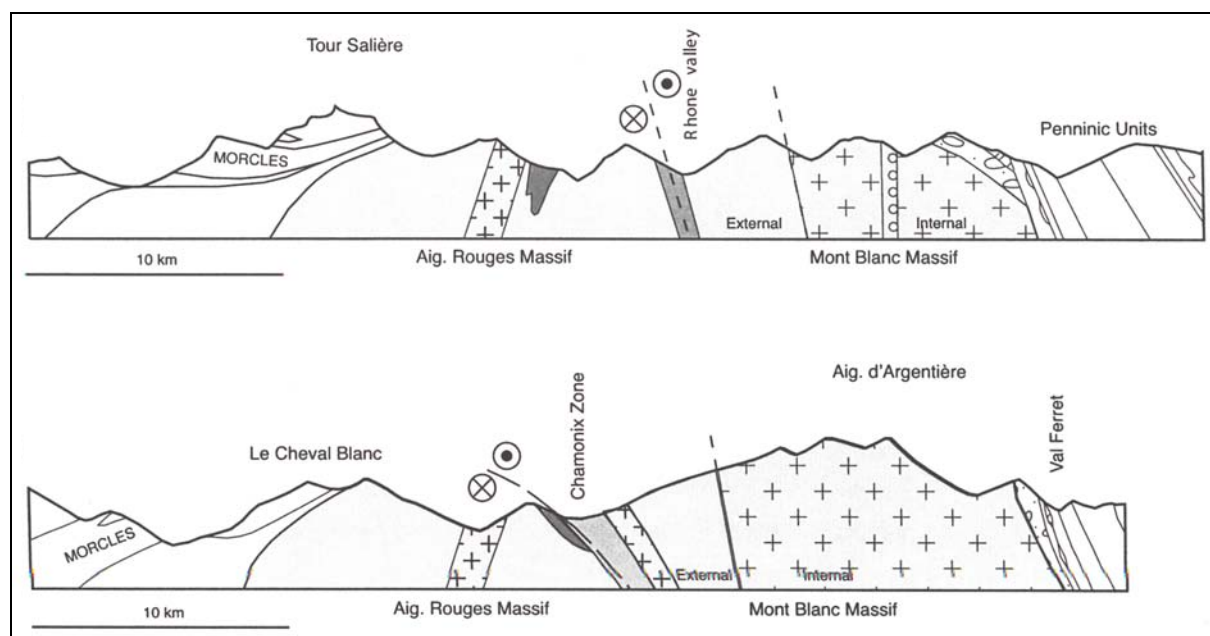


Fig. 19 Coupes géologiques NW-SE à travers les massifs surélevés des Aiguilles Rouges et du Mont-Blanc, ainsi que la zone de Chamonix (tiré de von Raumer & Bussy 2004 : 4, d'après Steck et al. 2001). Les surfaces contenant des croix correspondent aux unités de roches granitiques ; en blanc, les autres roches de couverture et de socle.

L'une des particularités du massif du Mont-Blanc est la **faille chevauchante** qui sépare ses parties internes et externes, et que souligne la présence d'une zone mylonitique importante (Epard 1990 : 47). Cette faille est appelée « Faille de l'Angle » par Bellière (1988) ou « Faille du Midi » par Steck et al. (2001), et explique la rupture de pente que nous mentionnions au sous-chapitre précédent, notamment au pied des Aiguilles de Chamonix. Elle aurait fonctionné autant lors de l'orogénèse hercynienne qu'alpine et **recoupe le contact intrusif du granite du Mont-Blanc** (Epard 1990 : 124). Intrudés dans des roches métamorphiques plus anciennes, ces granites, qui forment tous les hauts sommets de la chaîne à l'E du Mont-Blanc, datent de 315 millions d'années, alors que ceux du Montanvers ont 453 millions d'années (Decrouez 1999 : 22).

Le massif des Aiguilles Rouges présente lui aussi une particularité d'intérêt – hormis le synclinal de Dorénaz-Vallorcine –, que l'on doit aux roches de sa couverture autochtone. Du point de vue stratigraphique,

⁴⁴ A relever qu'un chevauchement majeur sépare la zone de Chamonix de la couverture du massif des Aiguilles Rouges (Steck et al. 2001 : 21). Pour une description des roches de ces entités et de celles du Mont-Blanc, voir Debelmas (1982 : 163-166, 172-176) ainsi que von Raumer et Bussy (2004 : 9-10).

celle-ci débute par la **Formation du Vieux Emosson**⁴⁵, composée de grès conglomératiques – calcaires et quartzitiques –, de grès fins, d'argilites vert-jaune et rouges (Demathieu & Weidmann 1982 : 727)⁴⁶. En sus des empreintes de pas de reptiles que l'on y trouve (voir chap. 3.3.4), ces sédiments montrent des figures de sédimentation telles que rides d'oscillation, stratifications entrecroisées et polygones de dessiccation (Epard 1990 : 12). Cette formation est très bien représentée au niveau du col de Salenton (N du massif, voir pl. 17, chap. 4.4.5).

Quant à la **zone de Chamonix**, appelée autrefois « synclinal de Chamonix », elle occupe la vallée de l'Arve et la région des cols de Balme (au NE) et de Voza (au SW). Cette unité est en fait une **mince bande de terrains mésozoïques** (du Trias au Crétacé) séparant les deux massifs cristallins. Elle comprend la couverture du bord interne du massif des Aiguilles Rouges et le flanc inverse de la nappe de Morcles (couverture du bord externe du massif du Mont-Blanc) (Epard 1990 : 48, 87). Pour faire le lien avec la première région d'étude, signalons que le massif du Gastern est l'équivalent du massif des Aiguilles Rouges, tous deux présentant un bombement provoqué par un pli à grand rayon de courbure ainsi qu'une série de culminations et de dépressions axiales telles que celle du Rawyl (Epard 1990 : 50) (cf. annexe 3).

4.4.3 Contexte géomorphologique

Crans-Montana-Sierre

Comme bon nombre de vallées alpines, le paysage de la région en question a été fortement marqué par l'action des processus glaciaires ; en témoignent de nombreuses formes d'érosion et des délaissés morainiques. Au dernier maximum glaciaire (18'000-20'000 BP selon Schoeneich et al. 1998 : 24-25), le glacier du Rhône et les appareils des vallées latérales y noient tout relief jusque vers 2500 mètres d'altitude (Burri 1994 : 103). En raison de l'alternance des couches calcaires et schisteuses du domaine helvétique, **l'action du glacier du Rhône a accentué la topographie des crêtes et des creux orientés dans l'axe de la vallée principale** (Reynard 2000 : 81, 2005c : 25). L'imperméabilisation des dépressions, colmatées par de la moraine de fond, explique le développement de lacs et de zones humides sur le Haut-Plateau.

Au tardiglaciaire, les langues de la rive droite se déconnectent du glacier du Rhône qui barre les vallées dont elles sont issues, donnant lieu à la formation de lacs de barrage. Les dépôts glacio-lacustres et fluvio-glaciaires qui en attestent l'existence, à l'image de ceux de la gravière d'Icogne (200 m à l'E du pont routier sur la Liène), ont été étudiés par Dorthe-Monachon (1993). Cette déglaciation est à l'origine de **l'éboulement d'une masse de roches considérable** il y a quelque 13'000

⁴⁵ Cette formation, datée de la fin du Trias moyen au début du Trias supérieur, repose soit directement sur le socle paléozoïque avec une discordance plus ou moins importante (Epard 1990 : 14), soit sur une mince couche de dolomies ferrugineuses et gréseuses d'âge incertain (Epard 1990 : 12).

⁴⁶ Pour ces auteurs, le milieu de dépôt de ces sédiments correspond à une tranche d'eau faible avec vagues, nappe d'eau très calme, émergence temporaire, courants violents et localisés, soit des dépôts de plage et de lagune côtière très peu profonde et fréquemment émergée.

ans (zone de Varneralp), dont la niche d'arrachement est d'ordre kilométrique⁴⁷. Ces dépôts chaotiques affleurent actuellement dans la vallée du Rhône entre Pfynwald et Granges – soit sur 12 kilomètres de long selon Burri (1997 : 10) –, mais aussi sur le coteau allant de Miège à Salgesch⁴⁸.

L'action des processus gravitaires qui découlent du déglacement des versants trouve une autre illustration de taille, à l'aval du tronçon Cry d'Er (2258 m) – Tsa Bonna (vers 2300 m). En effet, un **glissement de terrain complexe de largeur kilométrique**, dont la crête du Mont-Lachaux (2140 m) en constitue la limite NW, voit sa zone d'accumulation atteindre les villages de Muraz (616 m) et de Veyras (647 m), aux portes de Sierre. Ce tassement, dont la morphologie est spectaculaire aux environs de la cabane des Violettes (2209 m), présente un arrachement dans les couches marno-calcaires de l'Argovien et du Dogger (nappe du Wildhorn). Les vitesses moyennes annuelles calculées sont de l'ordre de 3 à 19 millimètres pour la période 1924-1993 (Noverraz et al. 1998 : 97, 102). Dans le même registre, signalons un autre tassement à l'aval de Bluche, ainsi que l'écroulement de gypse de Boup sous Montana-Village (Lugeon 1918 : 335-336, Burri 1997 : 17).

Du point de vue hydrographique, les cours d'eau de la Liène et de la Tièche-Raspille sont les plus marquants en rive droite de ce terrain. Le premier est alimenté par l'Ertentse, qui draine le vallon du même nom ainsi que les eaux provenant de la Plaine Morte⁴⁹. En raison de la présence du barrage de Tseuzier, plus de 80% du débit annuel moyen des eaux de ce bassin versant y est dérivé (Reynard 2000 : 77). Quant à la Tièche-Raspille (pl. 1)⁵⁰, dont le régime est resté naturel, son bassin versant est assez similaire quoique plus petit ; son cours se termine aussi par une gorge – certes moins marquée – jusqu'au débouché de la vallée du Rhône. La prédominance de la Liène se marque principalement par **l'imposant cône de déjection de St-Léonard**, édifié en repoussant le Rhône vers le S.

Le même phénomène se retrouve entre Leuk et Susten, où le tracé du fleuve et sa morphologie s'expliquent par l'existence et la dynamique du **système torrentiel de l'Ilgraben** (cf. fig. 16). Ainsi, le Rhône coule contre le versant N, notamment aux environs de Varen, et dispose d'une vaste surface d'épandage nécessaire au stockage des apports

⁴⁷ En plus de la décompression du versant, de la remontée de l'isotherme du 0°C et d'une position dans une courbe externe de la vallée, les calcaires massifs du Jurassique supérieur et du Valanginien, dont est issu l'éboulement, se trouvent en dip-slope sur une pente relativement forte et régulière (Burri 1997 : 6).

⁴⁸ Pour les étapes intermédiaires de la formation de ce relief (recouvrement et réavancée du glacier du Rhône, création de terrasses latérales et d'un relief de collines avec la fonte du glacier, récurrence du glacier d'Anniviers et formation d'un lac de barrage, vidange du lac suite au retrait du glacier, divagation des différents bras du Rhône), voir Burri (1955 : 12 et 1997 : 20-25).

⁴⁹ Comme la haute vallée de la Liène (région de Tseuzier), le vallon de l'Ertentse est très riche en sources karstiques provenant d'un grand aquifère alimenté par les calcaires à faciès urgonien du Barrémien (Reynard 2000 : 82).

⁵⁰ Se référer aux recueils photographiques des chapitres 4.4.4 et 4.4.5 qui se présentent par région d'étude et par ordre alphabétique.

sédimentaires lors des crues de ce torrent (Bille & Werner 1986 : 12)⁵¹. Cela n'empêche pas la présence de nombreuses digues de protection distantes de plusieurs centaines de mètres d'une rive à l'autre (Bezzola 1989 : 47). Jusqu'à Chippis, la remobilisation de ces sédiments permet l'entretien d'un **cours tressé**, autant dans le secteur dit « Rottensand »⁵² qu'au N de Pfynwald et de la Forêt de Finges (pl. 2).

L'importance et la variété des plans d'eau participent aussi à la diversité géomorphologique de ce territoire. Sur le Haut-Plateau, on recense une dizaine de lacs, souvent orientés selon un axe NE-SW et situés dans des dépressions glaciaires (pl. 8) ; la plupart sont artificiels et servent de réservoirs d'eau potable et d'irrigation (Reynard 2000 : 77). En plaine, les lacs, étangs et zones humides concernent, d'une part, le secteur de Pouta Fontana (pl. 11) dont la partie SW est classée en réserve naturelle (Praz 1993 : 9), et d'autre part, **la zone des collines de l'éboulement de Varneralp**, entre Sierre et Pfyn, à laquelle appartiennent les plans d'eau de Géronde et de Pfynwald. Quant aux lacs souterrains de St-Léonard (pl. 9) et de la grotte de la Crête de Vaas (pl. 6), ils seront présentés au chapitre 5.1.

Enfin, le glacier de la Plaine Morte (pl. 3) alimente par ses eaux de fonte le lac d'altitude d'Huiton (2575 m), situé à l'W-SW (pl. 7). D'une superficie d'environ 900 hectares – pour une longueur maximale de 5.5 km et une largeur de 2.8 km –, cet appareil glaciaire, localisé dans une cuvette topographique orientée E-W, présente deux émissaires qui s'écoulent en direction du S (Wipf 1999 : 35-37) ; ceux-ci viennent alimenter les vallons de l'Ertentse au SW et de la Tièche au SE. En raison de son sens de flux S-N, son émissaire principal, le Trüebbach, rejoint la station touristique de la Lenk (canton de Berne), après confluence avec la Simme. Globalement, les parois qui délimitent ce glacier présentent des formes de gélifluxion et de cryoturbation au sein des nombreux voiles et cônes d'éboulis qu'elles ont produits (Reynard 2000 : 82, 158).

Chamonix-Mont-Blanc

Bien plus nettement que pour la région précédente, l'ensemble de la vallée de Chamonix porte les traces de l'érosion et de l'accumulation glaciaire. Comme le relève Dorthe-Monachon (1986 : 223), **la morphologie glaciaire est l'élément dominant du paysage du massif du Mont-Blanc et particulièrement de la vallée de Chamonix**⁵³. Pour cette raison, nous insistons ici sur l'évolution tardiglaciaire et holocène

⁵¹ Les laves torrentielles qui proviennent du bassin de réception sont surveillées par caméra vidéo au niveau du lit principal du torrent, en coordination avec le système d'écluses de Susten qui dérive une partie des eaux du Rhône vers l'usine hydro-électrique de Chippis. En cas de fortes crues, un débit plus important peut être relâché afin d'empêcher l'obstruction du lit du Rhône à la confluence avec l'Illbach.

⁵² Le « Rottensand » (littéralement « graviers du Rhône ») correspond à un ancien lit du Rhône emprunté au XIXe siècle, que la construction de digues dans les années 60 a forcé à l'inactivité (Bille & Werner 1986 : 13). La forêt qui s'y développe depuis n'est rajeunie que lors de crues d'importance, comme celle d'octobre 2000.

⁵³ Comme le souligne Delamette (2002 : 36), l'ampleur du phénomène glaciaire dans l'aménagement des formes du relief a souvent été surestimée, car la vallée de Chamonix est avant tout d'origine structurale, résultant du déblaiement des roches sédimentaires de la zone de Chamonix. Il en va de même du prétendu épaulement glaciaire de la rive gauche de l'Arve (sous les Aiguilles de Chamonix), qui résulte de l'érosion différentielle entre les gneiss facilement érodables et les granites plus résistants du massif du Mont-Blanc.

de ce territoire, sachant que malgré l'englacement total de la vallée à plusieurs reprises, certains endroits sont actuellement dépourvus de délaissés glaciaires. Erosion torrentielle, éboulis, éboulements et fortes pentes sont les principaux facteurs responsables de l'oblitération ou de la disparition de ces dépôts (Dorthe-Monachon 1986 : 223).

Pour la vallée de Chamonix, **la surface du dernier maximum glaciaire (LGM) atteint 2200 à 2300 mètres d'altitude**⁵⁴, ce qui signifie que les cols des Montets (1461 m) et de Balme (2191 m) ont joué comme seuils de diffuence entre la vallée de l'Arve et le Valais, comme le rappellent Kelly, Buoncristiani et Schlüchter (2004 : 66-67) :

« Ice east of the diffuence flowed over the Col de Balme and Col des Montets and was joined by ice from catchment areas near the Lakes of Emosson and the present-day Trient Glacier. This ice then entered the Rhône Valley Glacier between Martigny and Vernayaz. West of the Glacier d'Argentière ice diffuence, ice flowed to the southwest, down the Chamonix Valley and joined the Arve Glacier ».

Par conséquent, dans sa partie amont, **la vallée principale de l'Arve n'a été déglacée qu'entre 16'000 et 10'000 BP**. Cette déglaciation s'accompagne d'une instabilité extrême des versants, d'inondations et d'avalanches (de neige et de glace) fréquentes, qui rendront extrêmement délicate l'exploitation par l'homme de ces terrains (Vivian 2001 : 14). D'après les travaux de Coutterand et Nicoud (2005), la déglaciation würmienne ramène le front du glacier de l'Arve à Domancy, vers 14'000 BP (9 km à vol d'oiseau à l'aval de Servoz). Aux environs de 12'000 BP, il stationne un peu à l'aval des Houches et tous les glaciers du massif du Mont-Blanc sont encore jointifs⁵⁵ ; les lichens de certains blocs erratiques de la colline des Chavants (pl. 18) ont permis de dater ce stade nommé « stade des Chavants ».

Vers 9'000 BP, une importante récurrence des glaciers dans la vallée voit la Mer de Glace obstruer la vallée principale ; la moraine latérale du Lavancher (entre Argentière et les Praz de Chamonix) en est un témoin marquant. A ce stade, on peut concevoir une coalescence entre les glaciers du Tour, d'Argentière et la Mer de Glace. En aval, le complexe glaciaire Bossons-Taconnaz obture totalement la vallée, qui se trouve en milieu lacustre. Ainsi, à plusieurs reprises, l'avancement des glaciers dans la vallée a édifié des barrages morainiques transversaux, à l'amont desquels se sont installés des lacs (Debelmas 1982 : 162). Les exemples actuels du glacier du Miage et du lac de Combai (Val Veni, Italie) permettent d'imaginer la paléogéographie de la vallée de Chamonix à la fin du tardiglaciaire. Depuis, cette dernière a été remblayée par une **succession de sédiments glaciaires, glacio-lacustres, fluvio-glaciaires et torrentiels** ; les différents cônes de déjection entre Chamonix et les Houches étant les formes les plus fraîches.

⁵⁴ La planche 14 montre cette limite dans le paysage par rapport à la partie NE du massif des Aiguilles Rouges.

⁵⁵ Cette période correspond à ce que Dorthe-Monachon (1986 : 208-209) appela le stade des Houches.

Au Petit Age Glaciaire (1600-1860 apr. J.-C.), le refroidissement climatique qui caractérise cette période (entre 0.7°C et 1°C par rapport à l'actuel) entraîne quatre oscillations majeures, synchrones à l'échelle du massif : 1580-1610, 1643-1644, 1818-1820 et 1850-1855 (Dorthe-Monachon 1986 : 28 ; voir aussi Le Roy Ladurie 1983). Le maximum d'avancée est atteint dès la première phase. Les dépôts morainiques qui en résultent viennent se superposer ou s'accrêter aux délaissés des **différentes phases de refroidissement de l'holocène** (Magny 1995). Cet épisode marque le paysage des vallées latérales et des versants jusqu'au débouché de la vallée principale, où de graves dégâts se produisent (Debelmas 1982 : 162). La première crue de 1601 a ainsi détruit les hameaux du Châtelard et de Bonnanay, situés entre les Bois et les Tines, à l'aval de la Mer de Glace.

A l'heure actuelle, les appareils glaciaires de ce terrain d'étude sont de trois types (Delamette 2002 : 36). D'abord, on trouve des **glaciers de cirque**, tapissant des niches creusées dans les versants à partir de 1800 à 2000 mètres d'altitude ; c'est le cas des différents appareils du massif des Aiguilles Rouges. Ensuite, viennent les **lignes glaciaires de versant**, comme celles du Tour et des Bossons (pl. 20) ; ce dernier ayant une masse de glace plus importante en raison d'un plus vaste bassin versant. Enfin, les **glaciers de vallée**, à l'image de la Mer de Glace (cf. page de couverture) et de celui d'Argentière (pl. 19), sont profondément encaissés dans une véritable vallée probablement d'origine préglaciaire⁵⁶.

Concernant la morphologie gravitaire moins prégnante que dans la région de Crans-Montana-Sierre, elle se concentre quasi exclusivement dans la zone sédimentaire de Chamonix⁵⁷. Ainsi, entre le col de Voza et les Houches, le versant est affecté par différents glissements, alors qu'au N du village du Tour, en rive droite de l'Arve, un vaste secteur présente une morphologie en paliers due à des tassements et glissements successifs (Espace Mont-Blanc 1995 : 31). Au niveau hydrographique, le massif des Aiguilles Rouges présente de **nombreux lacs** (entre 2000 et 2500 m) occupant des ombilics aux roches très moutonnées, à l'image du lac du Brévent (pl. 23) ; les différents plans d'eau et zones humides exposés au NW (envers du massif) alimentent le torrent de la Diosaz (pl. 22). Quant à l'Arve, dont l'affluent principal est l'Arveyron (émissaire de la Mer de Glace), elle voit une partie des eaux provenant des glaciers du Tour et d'Argentière captée à des fins hydro-électriques, en direction du barrage d'Emosson (Vivian 2001 : 69-70).

⁵⁶ Les vallées secondaires dans lesquelles s'écoulent les glaciers du Mont-Blanc sont en fait d'anciennes vallées fluviales affluentes de l'Arve. Ce système de vallées a été creusé par plus de 15 millions d'années d'érosion fluviale (Delamette 2002 : 36).

⁵⁷ L'éboulement de masse du Dérochoir, au N de Servoz, se situe hors de ce terrain d'étude.

4.4.4 Recueil photographique : Crans-Montana-Sierre



Pl. 1 *Cascade de la Tièche. Ses eaux proviennent en partie du glacier de la Plaine Morte (photo. J.-P. Pralong, juillet 2002).*



Pl. 2 *Finges et le Rhône « sauvage » vus de Varen. Au second plan (rive gauche), les collines de Pfynwald (photo. J.-P. Pralong, juin 2003).*



Pl. 3 Glacier de la Plaine Morte. Suite à la canicule de l'été 2003, ce glacier a perdu 3 mètres d'épaisseur (photo. J.-P. Pralong, septembre 2002).



Pl. 4 Gorges de la Raspille (à l'W de Salgesch). Panneau didactique de mise en valeur du site réalisé dans le cadre du sentier viticole du MVVV (photo. J.-P. Pralong, novembre 2003).



Pl. 5 Grotte aux minéraux vers Dougy (au S-SW d'Aminona). Un exemple de mise en valeur didactique (photo. J.-P. Pralong, juin 2002).



Pl. 6 Grotte de la Crête de Vaas (entre St-Léonard et Granges). L'un des géotopes spéléologiques d'importance nationale selon l'ASSN (photo. J.-P. Pralong, juillet 2002).



Pl. 7 *Lac d'Huiton. Au second plan, la mer de brouillard représente à peu près l'extension du glacier du Rhône il y a 20'000 ans (photo. J.-P. Pralong, septembre 2002).*



Pl. 8 *Lac Miriougues. Situé entre Crans et Lens, ce plan d'eau est le plus naturel des lacs du Haut-Plateau (photo. J.-P. Pralong, juin 2002).*



Pl. 9 *Lac souterrain de St-Léonard, réouvert au public en juin 2003 après des travaux de restauration (photo. J.-P. Pralong, juin 2003).*



Pl. 10 *Paroi du bisse du Rô. Plus haut, dans la paroi, existent encore les traces d'anciens bisses à caractère légendaire (photo. J.-P. Pralong, septembre 2002).*



Pl. 11 *Pouta Fontana. Cette réserve naturelle doit son origine et son évolution aux diverses corrections du Rhône entreprises au cours du XXe siècle (photo. J.-P. Pralong, mai 2002).*



Pl. 12 *Rocher des Fées. Cette paroi présente plusieurs constructions restées mystérieuses quant à leurs fonctions (photo. J.-P. Pralong, juin 2002).*

4.4.5 Recueil photographique : Chamonix-Mont-Blanc



Pl. 13 *Aiguille du Midi. Vue depuis le pilier central du pilier nord et de la vallée de Chamonix (photo. J.-P. Pralong, novembre 2003).*



Pl. 14 *Aiguilles Rouges. Ce massif révèle la limite de l'englacement maximal de la vallée il y a 20'000 ans (photo. J.-P. Pralong, juillet 2003).*



Pl. 15 Aiguilles Rouges. Exposition du chalet d'accueil de la Réserve naturelle des Aiguilles Rouges (photo. J.-P. Pralong, septembre 2004).



Pl. 16 Ancienne carrière des Bois mise en valeur par des panneaux didactiques consacrés à l'exploitation du granite (photo. J.-P. Pralong, août 2002).



Pl. 17 Col de Salenton (au NW de l'Aiguille du Belvédère). La présence de rides de vagues et de polygones de dessication fait l'intérêt paléogéographique du site (photo. J.-P. Pralong, septembre 2004).



Pl. 18 Colline des Chavants et son sentier didactique dédié à la glaciologie (photo. J.-P. Pralong, août 2003).



Pl. 19 *Glacier d'Argentière. Au niveau de ce verrou, les chutes de séracs laissent apparaître la roche en place (photo. J.-P. Pralong, juin 2003).*



Pl. 20 *Glacier des Bossons. Sa zone d'accumulation prenant naissance au sommet du Mont-Blanc, cet appareil glaciaire à forte pente est la plus grande cascade de glace d'Europe (photo. J.-P. Pralong, août 2002).*



Pl. 21 *Panneau didactique réalisé par l'exploitant du chalet du glacier des Bossons (1450 m), dans le cadre d'un sentier de découverte glaciologique (photo. J.-P. Pralong, août 2002).*



Pl. 22 *Gorges de la Diosaz. Le bloc éboulé qui obstrue les gorges sert de point de vue sur leur partie aval (photo. J.-P. Pralong, septembre 2002).*



Pl. 23 *Lac du Brévent. Inclus dans la Réserve naturelle des Aiguilles Rouges, ce site offre un paysage de roches moutonnées et striées (photo. J.-P. Pralong, août 2002).*



Pl. 24 *Mer de Glace (cf. page de couverture). Vue du jardin de glace et de différentes grottes intra-glaciaires (photo. J.-P. Pralong, août 2002).*

5. Evaluation des sites : potentiel et usage de l'offre originelle

*Ce n'est pas dans la science qu'est le bonheur,
mais dans l'acquisition de la science.*

Edgar Allan Poe

5.1. Les sites d'étude

A présent que le cadre théorique et le contexte spatial de cette recherche sont connus, nous pouvons nous concentrer sur les différents sites géologiques et géomorphologiques qui composent l'**offre originelle de nos régions d'étude**. Dans un premier temps, l'inventaire que nous en avons effectué est détaillé, ainsi que le choix des objets retenus pour la phase d'évaluation. Par la suite, la méthode élaborée à cet effet est présentée, avant que les résultats obtenus ne soient exposés et discutés.

5.1.1 Présentation de l'inventaire

Objectifs et méthodologie

Réalisé pour **recenser les objets géologiques et géomorphologiques d'intérêt** au sein de nos territoires d'étude, cet inventaire constitue aussi un élément indispensable à leur évaluation, sachant qu'il « *représente une base de données essentielle concernant un aspect généralement mal connu du patrimoine naturel* » (Grandgirard 1999 : 61). Ainsi, cet inventaire prend en compte non seulement les principales caractéristiques des sites géologiques et géomorphologiques recensés, mais aussi les biens et services (géo)didactiques qui les mettent en valeur. Comme le montre l'annexe 4, y sont répertoriées des données de localisation, de description et d'évaluation ; ces dernières, saisies par la suite, servent à démontrer la valeur patrimoniale (ou non) de ces sites.

Bien que certaines rubriques aient été complétées grâce à la littérature disponible et aux entretiens menés avec les responsables et exploitants touristiques concernés (voir chap. 6.1.2), cet inventaire a été principalement documenté sur le terrain, au cours des étés 2002 et 2003. Avant sa réalisation, les **sources d'information** suivantes ont été analysées, afin de déterminer les sites ayant un intérêt a priori :

- cartes topographiques actuelles au 1 : 25'000 et 1 : 100'000, de même que quelques cartes topographiques anciennes ;
- cartes géologiques disponibles au 1 : 25'000 (Crans-Montana-Sierre), 1 : 50'000 (Chamonix-Mont-Blanc) et 1 : 100'000 ;
- littérature scientifique en lien avec les sciences de la Terre, à laquelle se sont ajoutées nos connaissances des terrains d'étude.

D'un point de vue formel, la **base de données** de l'inventaire a été structurée en fonction d'une **fiche-type**. Le contenu des deux premières sections (données de localisation et données descriptives) est inspiré de l'inventaire suisse des géotopes d'importance nationale (ASSN 1999). Quant à la troisième (données et résultats de l'évaluation), elle synthétise les différentes notes de l'évaluation. Sa présence sur la fiche d'inventaire se justifie dans la mesure où les scores qui y figurent se rapportent à de nombreuses informations utiles à considérer dans le cadre d'un recensement tel que celui-ci : étendue (Sce 3), développement vertical (Sce 4), intérêt paléogéographique (Sci 1), représentativité (Sci 2), rareté naturelle (Sci 4), intégrité (Sci 5) et intérêt écologique (Sci 6).

Par rapport à la fiche-type telle qu'établie, quelques précisions s'imposent. D'une part, un site géologique ou géomorphologique est considéré comme naturel du moment où il a été façonné par des agents naturels ; cela n'empêche pas qu'il puisse avoir été modifié, par la suite, de manière anthropique. D'autre part, dans la partie descriptive, nous insistons peu sur les conditions de formation, l'évolution, l'âge et l'activité des objets recensés, car l'évaluation de la valeur scientifique (Vsci) prend en compte ces aspects au travers des critères mentionnés ci-dessus. Enfin, peu d'importance est accordée à **l'échelle d'intérêt du site** (local, régional, (inter)national), étant donné que nos espaces de référence sont de taille modeste ; seul le critère d'attractivité (Eco 5) nécessite le recours à un « zonage géographique » (voir chap. 5.2.2).

5.1.2 Sites retenus pour l'évaluation

Critères de sélection

Sur l'ensemble des sites inventoriés (38 au total), seuls 26 ont été retenus pour la phase d'évaluation (cf. annexe 4), car nous avons estimé que les objets à évaluer devaient répondre aux critères suivants :

- **existence d'un intérêt géoscientifique** ; les sites pour lesquels un faible intérêt en la matière était supposé ont été éliminés systématiquement ;
- **existence d'un intérêt économique** ; dans un contexte touristique, il nous a semblé préférable de prendre en compte uniquement les sites pouvant être une ressource économique.

Bien qu'il puisse paraître étrange de sélectionner un certain nombre d'objets avant d'évaluer l'ensemble d'un panel, deux éléments sont à préciser. D'une part, le choix que nous avons effectué n'élimine que des sites de moindre importance et permet malgré cela de travailler sur un **échantillon représentatif de la géodiversité régionale**. D'autre part, la **relative « lourdeur » de la méthode d'évaluation** proposée (voir chap. 5.2), notamment du point de vue de la recherche bibliographique (littérature scientifique et de vulgarisation) et de la collecte des informations nécessaires (communications orales et écrites, fonds d'archives, collections privées, articles de presse, sites internet), nous a poussé à ne considérer qu'entre 12 et 14 sites par région d'étude. Ce choix, que nous avons déterminé de manière forcément arbitraire, évite ainsi une évaluation systématique, fastidieuse et guère plus profitable.

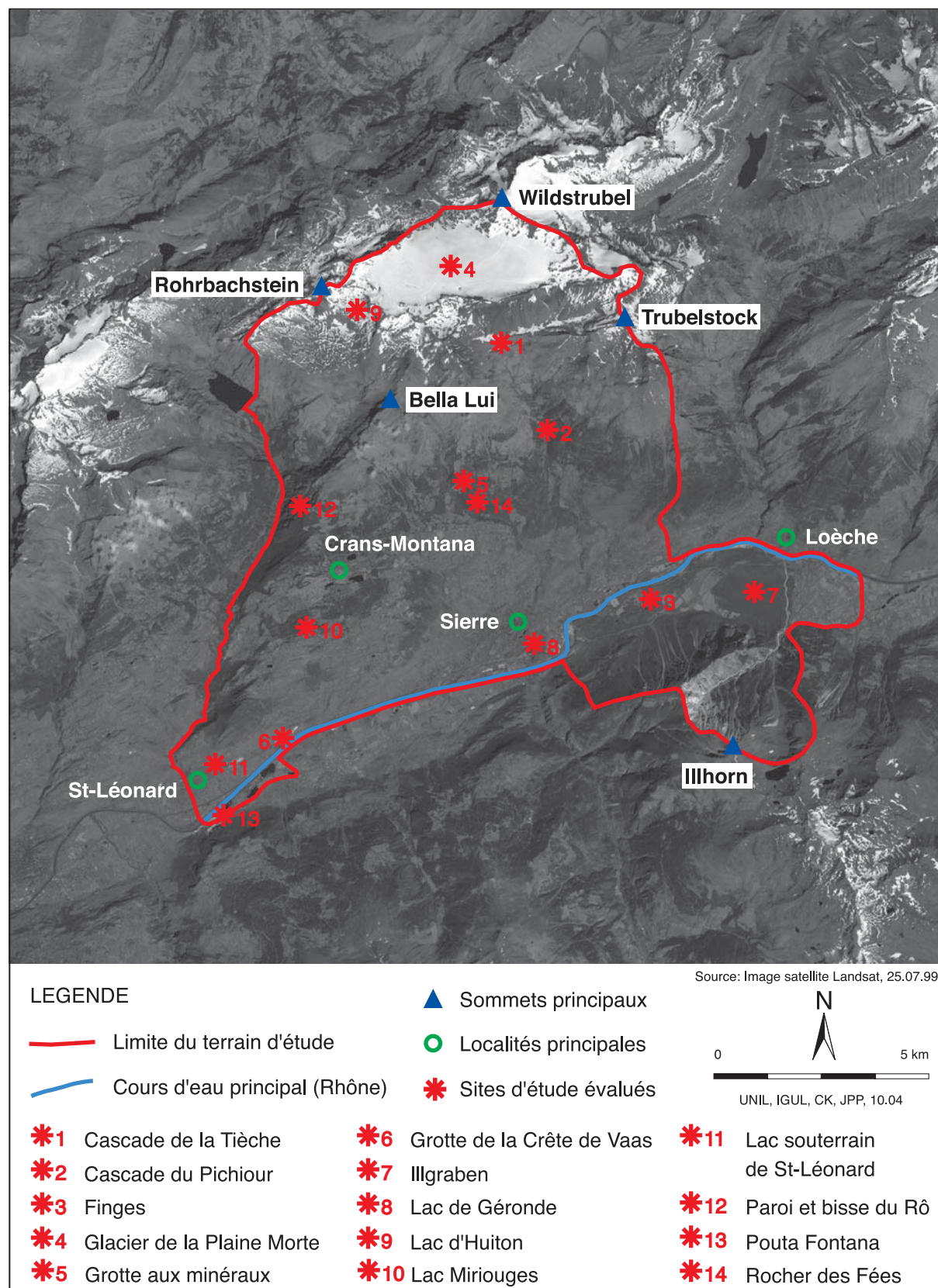


Fig. 20 Carte de situation des différents sites évalués dans la région de CMS.

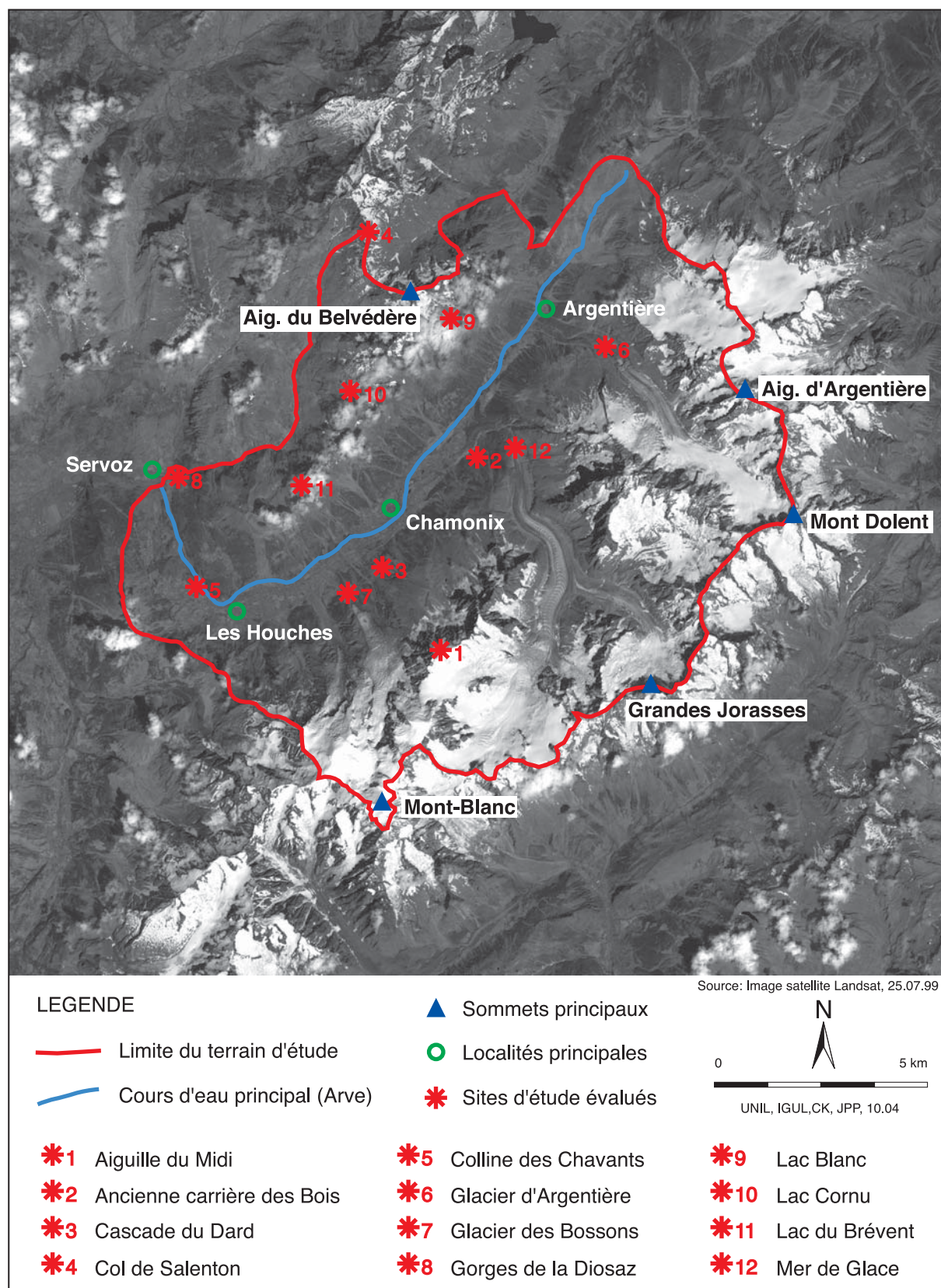


Fig. 21 Carte de situation des différents sites évalués dans la région de CMB.

Catégorisation et localisation

Au début de cette recherche, il ne paraissait pas pertinent de choisir entre sites géologiques et géomorphologiques en raison du fort déterminisme qui les lie (Pralong 2003 : 116-117). Il apparaît cependant que **la très grande majorité des sites retenus sont des objets géomorphologiques** – ce qui n'est pas sans influence sur la méthode d'évaluation de la valeur scientifique. Pour la région de Crans-Montana-Sierre, trois sites présentent un intérêt autre, soit spéléologique (grotte aux minéraux, grotte de la Crête de Vaas et lac souterrain de St-Léonard). Pour celle de Chamonix-Mont-Blanc, seuls l'Aiguille du Midi (intérêt structural et pétrographique) et le col de Salenton (intérêt sédimentologique et paléontologique) sont d'une nature différente.

Sans aller plus loin dans la présentation des caractéristiques de ce panel, détaillées au cours de ce chapitre, il est tout de même important d'en cerner la localisation (fig. 20 et 21) ainsi que le profil général. Concernant la dimension des sites, qu'ils soient ponctuels, linéaires ou surfaciques, Grandgirard (1996 : 184-185) propose la catégorisation suivante pour les objets géomorphologiques :

- forme isolée, ensemble de formes (un processus dominant, un type de forme) ;
- complexe de formes (un processus dominant, plusieurs types de formes) ;
- système géomorphologique (plusieurs processus dominants, plusieurs types de formes).

Pour l'ensemble des deux régions d'étude, la première catégorie comprend une quinzaine de sites, la seconde une dizaine¹, alors que Finges et l'Ilgraben (région de Crans-Montana-Sierre) appartiennent à la troisième catégorie. Afin de dépasser cette approche principalement descriptive, nous avons choisi de partager l'échantillon des objets retenus en six catégories morphogénétiques :

- **sites fluviaux** (cascades du Pichiour et de la Tièche, Ilgraben, Finges, cascade du Dard, gorges de la Diosaz) ;
- **sites glaciaires** (glaciers de la Plaine Morte, des Bossons, d'Argentière, Mer de Glace) ;
- **sites karstiques** (grotte aux minéraux, grotte de la Crête de Vaas, lac souterrain de St-Léonard) ;
- **sites lacustres** (lacs de Géronde, d'Huiton et Miriougues, Pouta Fontana, lacs Blanc, Cornu et du Brévent) ;
- **sites structuraux** (paroi du bisse du Rô, Rocher des Fées, Aiguille du Midi) ;
- **autres types de sites** (ancienne carrière des Bois, col de Salenton, colline des Chavants).

¹ Les sites suivants peuvent être considérés comme des complexes de formes : glacier de la Plaine Morte, grotte de la Crête de Vaas, paroi du bisse du Rô, Pouta Fontana, colline des Chavants, glacier d'Argentière, glacier des Bossons, Mer de Glace et gorges de la Diosaz.

5.2 Méthode d'évaluation

5.2.1 Introduction

« De façon très générale, toute procédure d'évaluation des géotopes est censée livrer un classement de ces objets en fonction de leur valeur. Chacune se singularise cependant par le contexte dans lequel elle s'insère et par les objectifs qu'elle vise et doit par conséquent être précédée d'une analyse détaillée de ces éléments. En effet, le cadre d'analyse et les buts visés conditionnent fortement le choix des objets évalués, la sélection de l'échelle de travail, la démarche adoptée et les différentes méthodes d'évaluation mises en œuvre (en particulier le choix des critères, du mode de calcul et la manière d'exprimer les résultats) » (Grandgirard 1999 : 61).

Avant de présenter la méthode d'évaluation et ses buts, les enjeux posés par cette citation nous permettent de développer quelques points fondamentaux qui sous-tendent toute approche nécessitant la quantification de la valeur d'un objet, sachant qu'aux différentes étapes de la procédure **le souci premier est de réduire les effets de la subjectivité**. Pour Grandgirard (1999 : 65), il est possible d'y parvenir en évitant par exemple de prendre en compte de trop nombreux critères d'évaluation, de définir des échelles de notation trop précises ou de calculer des valeurs globales à l'aide de formules complexes. Dans tous les cas, les limites de la méthode et de l'interprétation des résultats soulignent le fait que les critères d'évaluation traduisent le système de valeur auquel se réfère l'évaluateur (Boyer & Fierz 1993 : 159).

Ainsi, **la liste des critères de l'évaluation constitue le cœur du problème**², car les résultats finaux dépendent en grande partie de son élaboration. Ces paramètres doivent donc être définis sur la base de principes rigoureux et reconnus par la communauté scientifique (Boyer & Fierz 1993 : 159). Malgré cela, l'importance relative d'un critère est subjective et non démontrable (Schärlig 1996 : 56), à l'image généralement de toute pondération³. De même, les valeurs globales d'un site – obtenues par agrégation (pondérée ou non) des notes de chaque critère – sont dépourvues de signification en elles-mêmes, et servent principalement à comparer entre eux des objets de même type (Grandgirard 1996 : 191). Pour ces raisons, l'argumentaire qui permet d'attribuer une note doit être dévoilé lors de la présentation des résultats, afin qu'il soit possible d'en discuter la validité et la pertinence.

A cela s'ajoute le fait que **l'espace de référence**, et les sites qu'il contient, **influence aussi** (volontairement et involontairement) **la méthode et ses résultats**, principalement par rapport à la définition des échelles de

² Schärlig (1990 : 56) utilise le terme de « famille » pour désigner l'ensemble des critères qui, plutôt que de prétendre à l'exhaustivité, doit tenter de faire le tour de la question.

³ La pondération consiste à attribuer un poids différent à chaque critère d'évaluation en fonction de l'importance qu'on lui accorde (Grandgirard 1999 : 64).

scores des critères⁴. Dans notre cas, les fourchettes de scores quantitatives des critères constitutifs des valeurs scénique, scientifique, culturelle et économique ont été établies en tenant compte des caractéristiques topographiques et du contexte touristique de nos régions d'étude (voir chap. 5.3.2). Notre démarche d'évaluation ne suffit donc pas à valider complètement les différentes phases de la méthode proposée, qui nécessiterait d'être testée dans d'autres environnements topographiques et touristiques.

5.2.2 Présentation générale

Méthodologie

La quasi totalité de nos sites d'étude étant des objets géomorphologiques, une seule méthode fut nécessaire pour les évaluer, sachant qu'aucune ne permet de comparer entre eux tous les types de géotopes (Grandgirard 1999 : 60). Pour les besoins de cette recherche, et en raison de l'adoption d'une définition large du terme « géotope », **aucune méthode complète élaborée jusqu'à ce jour ne permettait d'atteindre nos objectifs**. A partir de la littérature existante, nous avons donc tenté de combler ce manque (voir Pralong 2005). Comme le relève Véron (1997 : 27) par rapport au débat sur la connaissance scientifique – opposant réalistes et constructivistes –, notre approche illustre le fait que l'activité scientifique « *produit la réalité sur laquelle elle travaille, par opposition à l'idée selon laquelle la science ne fait que découvrir les lois d'un réel qui est là, indépendamment du discours que l'on tient sur lui* »⁵.

Pour ce faire, le **recours à des experts** en tourisme et en économie, en histoire et en littérature, ainsi qu'en sciences naturelles s'est avéré précieux. Cela a permis de compenser le fait que la géomorphologie est « *surtout concernée par les aspects scientifiques, en partie par ceux socio-économiques, dans une moindre mesure par ceux de type culturel et scénique* » (Panizza 1998 : 309). De plus, une série de critères et d'échelles de scores sont inspirés de **différentes méthodes d'évaluation** mises au point soit dans le cadre d'études d'impact sur l'environnement (Patrono et al. 1995, Rivas et al. 1995, 1997, Coratza & Giusti 2003, 2005), soit en lien avec la détermination de la valeur (ou des valeurs) d'un géotope (Boyer & Fierz 1993, Quaranta 1993, Rojsek 1994, Grandgirard 1997b, 1999, Panizza 1999, Bruschi & Cendrero 2005, Costamagna 2005, Serrano & Gonzalez-Trueba 2005, Zouros 2005)⁶.

L'ensemble de ces éléments repris et compilés structure la première partie de l'évaluation, définissant la valeur touristique des objets pris en compte (fig. 22). La deuxième, d'inspiration plus personnelle, détermine

⁴ Cela souligne leur caractère « socialement construit », à l'image des critères d'évaluation, qu'ils aient une échelle de valeur qualitative ou quantitative (Perritaz et al. 1993 : 122-123).

⁵ Pour cet auteur et la plupart des spécialistes en épistémologie de la science, la nature que nous connaissons à travers le savoir scientifique ne serait pas la *nature en soi*, mais la nature telle que nos catégories et nos mécanismes cognitifs nous permettent de la constituer (Véron 1997 : 27).

⁶ Ces méthodes cherchent généralement à évaluer trois types d'objets : les ressources géomorphologiques (ex : matériaux de construction), les biens géomorphologiques (ex : sites géomorphologiques d'intérêt) et les processus géomorphologiques (ex : aléas).

l'exploitation qui en est faite, par l'intermédiaire de ce que nous appelons le degré et la modalité d'utilisation (voir chap. 5.2.4). Enfin, une comparaison et une évaluation globale de ces deux parties permettent une synthèse par catégories de sites et par région d'étude. Pour les étapes 1 et 2, **le nombre de critères a été volontairement limité**, tout en essayant d'offrir l'évaluation la plus complète possible. Quant à l'étape 3, les résultats sont d'abord analysés au travers des différentes catégories morphogénétiques définies ; puis un traitement statistique de l'ensemble des sites évalués complète l'analyse sectorielle des profils.

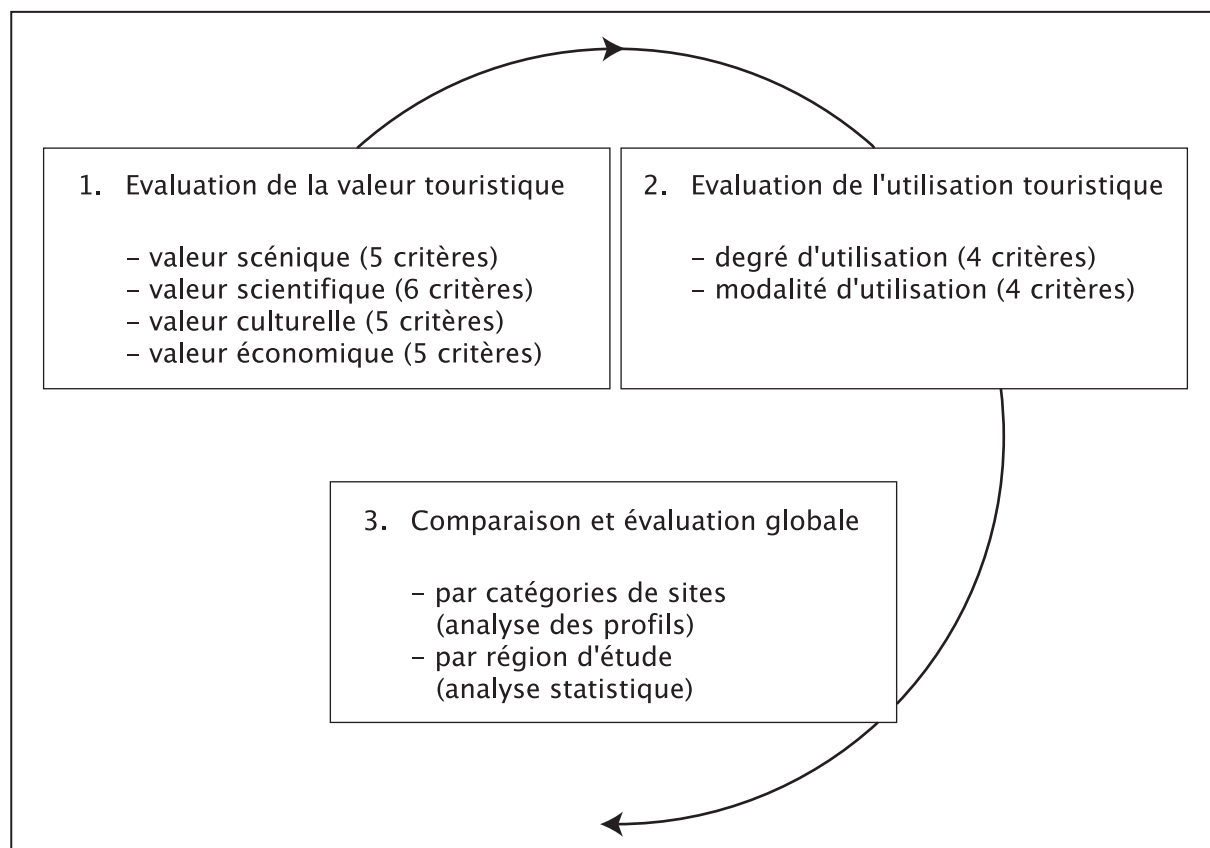


Fig. 22 *Etapes de la méthode d'évaluation. En raison du choix des échelles de scores (quantitatives et qualitatives), ce type de méthode est qualifié de semi-quantitatif ou semi-qualitatif.*

L'**approche multivaleurs et multicritères** choisie permet une analyse fine et approfondie du potentiel et de l'utilisation de chaque objet et région d'étude⁷. Tout critère se décline grâce à une échelle de scores (progressive ou dégressive) à laquelle correspond un gradient de notes (ou scores), allant de 0 à 1 par sauts de quart de point⁸. La somme

⁷ Selon Boyer et Fierz (1993 : 165), les méthodes multicritères permettent d'atteindre trois objectifs : (1) choisir les meilleurs objets ou les objets les plus satisfaisants parmi l'ensemble des objets en compétition, (2) trier l'ensemble des objets et les répartir dans des classes pré-définies, (3) classer les objets du meilleur au moins bon pour retenir les meilleurs.

⁸ La note 0 correspond à un score nul, 0.25 à un score faible, 0.5 à un score moyen, 0.75 à un score fort et 1 à un score très fort.

standardisée des scores – pondérés ou non en fonction des critères – définit une valeur globale (ex. valeur culturelle, modalité d'utilisation, valeur touristique). Cette standardisation n'a d'autre but que de permettre la comparaison des différentes notes finales, étant donné que chaque valeur n'est pas définie par le même nombre de critères. Concernant le choix de ces derniers, **une attention particulière a été portée à leur non-redondance**⁹, pour éviter tout déséquilibre ou surévaluation tant au sein d'une même valeur qu'entre les valeurs d'une même phase ou entre les étapes 1 et 2 (voir ci-dessus).

Objectifs

Le premier but de cette méthode est de **mettre en lumière les forces et les faiblesses** des différents sites évalués du point de vue scénique, scientifique, culturel et économique. Par l'intermédiaire des scores attribués, des critères et des valeurs méconnus peuvent être identifiés (ex. site naturel rare et/ou vulnérable à protéger), de même que des éléments forts confirmés (ex. objet ayant une forte importance économique et touristique). Dans ce sens, les multiples intérêts de mise en valeur que regroupe la valeur touristique sont suffisants pour expliquer la création de biens et de services (géo)touristiques¹⁰.

Le second objectif consiste à **comparer la valeur touristique et ses composantes avec l'exploitation effective des objets étudiés**. De notre point de vue, cette dernière se comprend en termes d'utilisation spatio-temporelle et de mise à contribution des éléments constitutifs de la valeur touristique (voir chap. 5.2.4). Cet ensemble offre la possibilité de déterminer l'intensité d'utilisation d'un site et de statuer sur l'adéquation entre l'importance de sa valeur touristique (et de ses composantes) et l'usage qui en est fait. Par ce biais, les facteurs explicatifs de différences significatives entre sites peuvent être appréhendés (degré de préservation plus contraignant, manque d'intérêt culturel, risques naturels non maîtrisés, etc.).

De manière plus large, il faut être conscient qu'en ce qui concerne les valeurs scénique, scientifique et économique, ainsi que le degré et la modalité d'utilisation, les critères d'évaluation proposés prennent en compte des informations décrivant l'état actuel des sites. A l'inverse, la valeur culturelle possède une profondeur historique en raison du cumul de données dont elle témoigne (ex. tradition historique et populaire, représentations picturales, édifices archéologiques). Dans ce sens, la prise en compte de cartes et d'ouvrages anciens, de supports publicitaires désuets et de témoignages d'« ancêtres » permet de **retracer l'évolution historique du potentiel et de l'utilisation d'un objet** ; la validité de cette analyse dépendant de la possibilité de dater ces sources.

Enfin, concernant l'échelle de travail – régionale dans notre cas –, il est clair qu'une évaluation de sites ne peut se faire que par rapport à un

⁹ Selon Schärli (1996 : 30), la non-redondance revient à prohiber les critères superflus, tout en conservant une famille de critères acceptable et cohérente.

¹⁰ Nous considérons l'utilisation (géo)touristique d'un objet comme existante du moment qu'au moins une de ses valeurs (scénique, scientifique, culturelle ou économique) est mise à contribution.

espace de référence. Concrètement, cela veut dire que deux objets de même type appartenant à deux régions différentes peuvent obtenir le même score pour un critère particulier et pourtant présenter des caractéristiques scientifiques ou économiques dissemblables (voir chap. 5.3.2). Théoriquement, la comparaison interrégionale de sites de même catégorie ne peut donc se faire que pour des territoires similaires du point de vue morphologique. De manière plus pragmatique, on peut estimer que des terrains d'étude appartenant au même espace zonal (ex. chaînes montagneuses tempérées) restent comparables, du moment que **l'argumentaire de l'évaluation conserve une plus grande importance que les notes attribuées.**

5.2.3 La valeur touristique

Constituée des valeurs scénique, scientifique, culturelle et économique, **la valeur touristique résume le potentiel d'un site** sur ces quatre plans. Son statut de valeur de synthèse (ou globale) implique qu'il convient de lui donner moins d'importance qu'à ses éléments constitutifs, étant donné qu'elle compile des résultats de nature hétérogène et obtenus indépendamment les uns des autres. Ainsi, les scores de ses composantes, et des critères qui les déterminent, permettent une analyse plus poussée du fait qu'ils prennent en compte un seul champ d'investigation. A noter qu'à ce stade de l'évaluation, **seules les caractéristiques de l'offre originelle sont prises en compte**, bien que la valeur économique soit indissociable d'éléments de l'offre dérivée (ex. infrastructures d'accès, de protection).

Concernant cette valeur de synthèse, **aucune pondération n'a été introduite**. La raison en est qu'a priori l'importance des intérêts scénique, scientifique, culturel et économique doit être considérée comme identique pour la détermination du potentiel (géo)touristique d'un site, sachant que sa mise en tourisme peut revêtir toutes les formes possibles. Avant de détailler pour chaque valeur diverses considérations méthodologiques, la présentation du détail des formules de calcul s'avère nécessaire pour la compréhension de l'exemple de l'annexe 5 :

$$V_{tour} = (V_{sce} + V_{sci} + V_{cult} + V_{eco}) / 4$$

où : V_{tour} est la valeur touristique, V_{sce} la valeur scénique, V_{sci} la valeur scientifique, V_{cult} la valeur culturelle, V_{eco} la valeur économique.

Quant aux formules de ces valeurs, elles sont les suivantes :

$$V_{sce} = (Sce\ 1 + Sce\ 2 + Sce\ 3 + Sce\ 4 + Sce\ 5) / 5$$

$$V_{sci} = (Sci\ 1 + Sci\ 2 + 0.5 \times Sci\ 3 + 0.5 \times Sci\ 4 + Sci\ 5 + Sci\ 6) / 5$$

$$V_{cult} = (Cult\ 1 + 2 \times Cult\ 2 + Cult\ 3 + Cult\ 4 + Cult\ 5) / 6$$

$$V_{eco} = (Eco\ 1 + Eco\ 2 + Eco\ 3 + Eco\ 4 + Eco\ 5) / 5$$

où : $Sce\ 1, 2, 3, 4, 5$ correspondent aux critères du tableau 3.
 $Sci\ 1, 2, 3, 4, 5, 6$ correspondent aux critères du tableau 4.
 $Cult\ 1, 2, 3, 4, 5$ correspondent aux critères du tableau 5.
 $Eco\ 1, 2, 3, 4, 5$ correspondent aux critères du tableau 6.

CRITERES / SCORES		0	0.25	0.5	0.75	1
Sce 1 : Nombre de points de vue accessibles		-	1 seul	Entre 2 et 3	Entre 4 et 6	Plus de 6
		Le nombre de points de vue accessibles est défini en fonction des sentiers pédestres mentionnés sur les cartes topographiques officielles au 1 : 25'000. Chaque point de vue considéré doit offrir un angle de vue différent sur l'objet évalué et se situer dans sa périphérie immédiate, à au plus 1 kilomètre à vol d'oiseau. Sont donc exclus les points de vue panoramiques, de très grand angle de vue, situés au-delà de cette limite, d'autant qu'ils considèrent d'autres objets en plus de celui évalué.				
Sce 2 : Distance moyenne du site au(x) point(s) de vue		-	Moins de 50 mètres	Entre 50 et 200 mètres	Entre 200 et 500 mètres	Plus de 500 mètres
		La distance moyenne de l'objet évalué à un de ses points de vue se calcule sur la base de la carte topographique officielle au 1 : 25'000, en mesurant la droite la plus courte les reliant ; le degré de précision de la mesure est d'environ 10 mètres. Le score de ce critère est obtenu en sommant les différentes distances calculées et en divisant le résultat par le nombre de points de vue pris en compte lors de l'évaluation du critère Sce 1.				
Sce 3 : Etendue (superficie)		-	Petite	Moyenne	Grande	Très grande
		L'étendue comprend la totalité de la superficie d'un objet évalué, même si une certaine surface de celui-ci ne participe pas directement à la vue que l'on peut en avoir depuis un ou plusieurs points de vue. Une gradation quantitative à l'échelle régionale [ha] est utilisée pour chaque type d'objet évalué (processus morphogénétique identique). Par exemple, l'attribution d'un score pour un glacier de la région de Chamonix-Mont-Blanc dépend de la superficie des autres glaciers de ce terrain d'étude.				
Sce 4 : Développement vertical		-	Petit	Moyen	Grand	Très grand
		Le développement vertical comprend la totalité de la dénivellation d'un objet évalué, même si une certaine dénivellation de celui-ci ne participe pas directement à la vue que l'on peut en avoir depuis un ou plusieurs points de vue. Une gradation quantitative à l'échelle régionale [m] est utilisée pour chaque type d'objet évalué (processus morphogénétique identique). Par exemple, l'attribution d'un score pour un glacier de la région de Chamonix-Mont-Blanc dépend du développement vertical des autres glaciers de ce terrain d'étude. Pour les sites ne présentant pas de dénivellation (ex. formes lacustres), un score moyen est attribué pour ne pas fausser l'importance de ce critère.				
Sce 5 : Contraste entre le site et son environnement		De même couleur	-	De couleur différente	-	De couleur opposée
		Le contraste entre le site et son environnement se comprend ici non pas en termes de différence de position, mais de différence de couleur. Le qualificatif « de même couleur » signifie que le site et son environnement présentent une même couleur ou des variations de teintes d'une même couleur (ex. gris clair-gris foncé), alors que les qualificatifs « de couleur différente » et « de couleur opposée » définissent l'existence de couleurs différentes entre le site et son environnement ; par exemple, bleu / vert dans le premier cas et gris-noir/blanc dans le second.				

Tabl. 3 Critères d'évaluation de la valeur scénique (V_{sce}) définissant le potentiel et l'attractivité esthétique d'un site.

CRITERES / SCORES					
	0	0.25	0.5	0.75	1
Sci 1 : Intérêt paléogéographique	-	Faible	Moyen	Fort	Très fort
L'intérêt de l'objet évalué comme témoignage paléogéographique dépend de sa capacité à permettre la reconstruction de l'évolution géo(morpho)logique d'un territoire. Le fait que le site soit un lieu d'étude particulier ayant contribué à des avancées de la géo(morpho)logie ou d'importance pour l'histoire des sciences de la Terre en augmente la valeur. Le nombre de publications scientifiques et de (projets de) recherches le concernant devrait en théorie refléter cet intérêt paléogéographique. Ce critère, comme le suivant et le dernier, nécessite un avis d'expert.					
Sci 2 : Représentativité	Nulle	Faible	Moyenne	Fort	Très forte
Le caractère exemplaire du point de vue didactique et pédagogique pour des non-initiés en sciences de la Terre, en ce qui concerne les roches et les formes du paysage ainsi que les processus à leur origine, est ici pris en compte. Cette « lisibilité » de l'objet est due à sa valeur didactique intrinsèque ; sa configuration générale (géométrie, dimensions, limites aisées, constitution, âge, contexte, géodiversité, dynamique) doit particulièrement aider à l'évaluation de ce critère.					
Sci 3 : Surface	-	Moins de 25%	Entre 25 et 50%	Entre 50 et 90%	Plus de 90%
Le score de ce critère est calculé en divisant l'étendue de l'objet évalué (voir Sce 3) par la surface totale occupée par tous les objets de même catégorie à l'échelle régionale. A noter qu'en général, plus un site géomorphologique est vaste, plus il a de valeur, ce qui n'est pas forcément le cas pour un site d'intérêt pétrographique ou paléontologique.					
Sci 4 : Rareté naturelle	Plus de 7 dans la région	Entre 5 et 6 dans la région	Entre 3 et 4 dans la région	Entre 1 et 2 dans la région	Unique dans la région
Le score de ce critère est attribué en fonction de la quantité d'objets semblables à l'échelle régionale, soit de même étendue (Sce 3 équivalent), ce qui implique qu'un petit objet peut être aussi rare qu'un grand. A noter que la rareté d'un site au sein d'une catégorie de formes augmente s'il est le témoin visible d'un milieu morphoclimatique différent de l'actuel. La configuration générale (voir Sci 2) doit particulièrement aider à l'évaluation de ce critère.					
Sci 5 : Intégrité	Objet détruit	Nombreuses détériorations	Moyennement détérioré	Quelques détériorations	Objet intact
L'intégrité d'un site dépend de facteurs naturels (présence d'aléa(s), évolution naturelle) et anthropiques (dégradation par des travaux, affluence, vandalisme), sachant que des infrastructures de protection peuvent diminuer ou annuler l'impact physique de ces deux types de facteurs. L'attribution du score se fait en fonction du degré de préservation des caractéristiques originelles. Dans certains cas, la faible dégradation physique d'un objet n'altère pas forcément sa valeur scientifique, et peut même l'augmenter si des éléments d'intérêt sont révélés ou découverts.					
Sci 6 : Intérêt écologique	Nul	Faible	Moyen	Fort	Très fort
La valeur écologique d'un site dépend de l'intérêt (rareté des espèces), de la diversité (nombre des espèces) et de la dynamique (capacité du milieu à évoluer naturellement) de la faune et de la flore qu'il présente. De par le sujet traité, ce critère, évalué de manière globale à partir de la littérature existante, n'est pas considéré comme une valeur en soi et est abordé de manière simple et sans grand développement ici.					

Tabl. 4 Critères d'évaluation de la valeur scientifique (Vsci) définissant le potentiel et l'attractivité géoscientifique d'un site.

CRITERES / SCORES		0	0.25	0.5	0.75	1
Cult 1 : Tradition historico-culturelle	Sans lien à une tradition	Faiblement lié à une tradition	Moyennement lié à une tradition	Fortement lié à une tradition	Initiateur de tradition(s)	
	La tradition historique et culturelle liée à un objet dépend de son importance identitaire et symbolique, c'est-à-dire de « l'ensemble des informations, plus ou moins légendaires, relatives au passé » (Le Robert). La gradation de l'échelle des scores marque ici la force du lien, le poids de l'héritage qui relie le site évalué et les hommes qui l'ont découvert, parcouru, utilisé, rêvé, etc. Ce critère est évalué principalement grâce à la littérature disponible, sachant qu'il n'existe pas forcément de traces physiques concrétisant son importance historique et culturelle.					
Cult 2 : Représentations iconographiques	Jamais représenté	Représenté entre 1 et 5 fois	Représenté entre 6 et 20 fois	Représenté entre 21 et 50 fois	Représenté plus de 50 fois	
	Le score de ce critère se définit en fonction du nombre cumulé de représentations iconographiques trouvées de l'objet évalué, qu'il soit nommé ou non sur ces dernières. Le matériel pris en compte comprend des œuvres peintes, dessinées, gravées ou photographiques, y compris affiches et cartes postales ; les supports télévisuels et cinématographiques sont généralement considérés par le critère Cult 5. Un type de documentation peut être abondant, unique ou inexistant, donnant une qualification de l'intérêt du site comme objet culturel. A noter que la qualité des œuvres doit être prise en compte lorsqu'elle est d'une importance particulière ; une augmentation proportionnée du score est alors à effectuer. Par le jeu de la pondération, l'aspect littéraire est aussi inclus par ce critère (voir chap. 5.2.3).					
Cult 3 : Importance historique/archéologique	Pas de vestige ou de bâtiment	Vestiges / bâtiments peu importants	Vestiges /bâtiments + ou - importants	Vestiges /bâtiments importants	Vestiges /bâtiments très importants	
	L'importance historique et/ou archéologique (voire architecturale) se définit en fonction de la présence et de l'importance des vestiges et bâtiments présents sur le site évalué (constructions, traces, objets, etc.). Ces derniers sont à identifier soit lors de l'inventaire des sites, soit grâce à la littérature qui en définit l'intérêt. A noter que leur qualité doit être prise en compte lorsqu'elle est d'une importance particulière ; une augmentation proportionnée du score est alors à effectuer.					
Cult 4 : Importance religieuse/métaphysique	Pas d'importance	Faible importance	Certaine importance	Forte importance	Très forte importance	
	L'importance religieuse et/ou métaphysique de l'objet évalué se distingue du premier critère en ne considérant que l'aspect religieux et spirituel au sens large, croyances populaires incluses. Celui-ci est à identifier soit lors de la phase d'inventaire, si des traces physiques en témoignent, soit par la littérature qui en définit l'intérêt.					
Cult 5 : Evénement artistique/culturel	Jamais	-	Au plus une fois l'an	-	Au moins une fois l'an	
	Ce critère prend en compte la tenue sur le site évalué, ou hors du site, d'un événement artistique ou culturel en lien avec ce dernier. Si un événement d'importance l'a concerné mais ne se réalise plus aujourd'hui, il peut malgré sa disparition toujours contribuer à lui conférer une certaine valeur culturelle ; un score médian est alors à attribuer.					

Tabl. 5 Critères d'évaluation de la valeur culturelle (Vcult) définissant le potentiel et l'attractivité culturelle/historique d'un site.

CRITERES / SCORES		0	0.25	0.5	0.75	1
Eco 1 : Accessibilité du site		A plus d'un km d'une route	A moins d'un km d'une route	Accès par une route locale	Accès par une route régionale	Accès par une route nationale
		Le score de ce critère se définit en fonction de la distance de l'objet évalué à une voie de communication empruntable par un véhicule de tourisme et l'importance de celle-ci. Dans le cas d'une accessibilité par remontée mécanique ou train, la distance de l'arrivée des installations ou de la gare au site ainsi que le type d'infrastructures sont pris en compte. L'inventaire des sites et la carte topographique officielle au 1 : 25'000 sont les sources utilisées pour ce critère, sachant par exemple que l'accès en train ou en télécabine est plus aisé qu'en télésiège.				
Eco 2 : Risques naturels du site et de son environnement		Risques non maîtrisables	Risques non maîtrisés	Risques + ou – maîtrisés	Risques maîtrisés (risque résiduel)	Pas de risque objectif
		Le niveau de risque naturel de l'objet évalué dépend des dommages aux biens et aux personnes pouvant découler d'aléas, ainsi que de leur gestion ; ces facteurs déterminent la viabilité de l'utilisation d'un site à court et moyen terme. L'évaluation se fait en fonction de l'inventaire des ouvrages de protection et de l'entretien mené avec le(s) responsable(s) de l'exploitation. A noter que si le risque est maîtrisé par des ouvrages de protection et/ou une stratégie de gestion, un risque résiduel est considéré comme toujours existant.				
Eco 3 : Nombre annuel de visiteurs de la région		Moins de 10'000	Entre 10'000 et 100'000	Entre 100'000 et 500'000	Entre 500'000 et un million	Plus d'un million
		Ce critère a pour but d'estimer le potentiel annuel de visiteurs (excursionnistes et séjournants) susceptibles de découvrir le site évalué. Bien que notre étude concerne principalement la saison d'été, nous considérons le nombre annuel de visiteurs du pôle touristique le plus important, soit dans notre cas les stations de Chamonix Mont-Blanc et de Crans-Montana. Pour tous les sites d'une même région, le score de ce critère est donc identique.				
Eco 4 : Niveau de protection du site		Protection intégrale	Protection contraignante	-	Protection non contraignante	Absence de protection
		Le niveau de protection formelle, tel que défini par des mesures d'aménagement du territoire, est apprécié au cas par cas selon sa force de contrainte. Comme le montre l'échelle de valeurs, ce critère postule que l'exploitation d'un site à des fins touristiques et économiques est inversement proportionnelle à son niveau de protection. Comme cela ne se vérifie pas dans tous les cas, notamment lorsque le niveau de protection crée l'attractivité d'une région (zone protégée type patrimoine mondial de l'humanité, réserve de biosphère, parc national, parc naturel régional, réserve naturelle, etc.), le critère suivant a été introduit en guise de pondération.				
Eco 5 : Attractivité du site		-	Locale	Régionale	Nationale	Internationale
		Etant donné que l'absence de protection peut aussi être un désavantage économique, à condition que le site considéré soit potentiellement digne d'intérêt, ce critère appréhende l'attractivité de l'objet évalué en fonction d'une échelle de notoriété. Le score obtenu dépend donc de la provenance géographique estimée des visiteurs (scientifiques exclus). C'est finalement la capacité du site à attirer des touristes locaux à internationaux qui est ici prise en compte, indépendamment du niveau de fréquentation.				

Tabl. 6 Critères d'évaluation de la valeur économique (Veco) définissant le potentiel et l'attractivité économique d'un site.

Valeur scénique

Selon Panizza (1998 : 309), la valeur scénique d'un bien géo(morpho)logique est définie soit par son **aspect spectaculaire intrinsèque** (longueur, largeur, hauteur), soit par son appel et son attraction pour faciliter une approche de la connaissance et de la sensibilisation environnementale. Par rapport à la première partie de cette définition, nous avons essayé de définir des critères pouvant objectiver l'aspect spectaculaire d'un objet, sachant que sa composante symbolique et esthétique est difficilement évaluable. En effet, la beauté d'un site comme d'un paysage ne peut être mesurée au moyen de critères objectifs, car elle dépend des goûts individuels de chacun (OFS, OFEFP 1997 : 103).

Pour cette valeur, nous nous sommes inspirés des éléments considérés par Grandgirard (1997a : 92) pour l'évaluation de l'importance paysagère des formes du relief dans le cadre d'études d'impact sur l'environnement. Dans le sens des raisons évoquées ci-dessus, **les critères définissant la visibilité d'un objet** – points de vue et distance d'observation, étendue et développement vertical, position (dominante/dominée), contraste avec l'environnement (en particulier contraste de couleur) – **ont été privilégiés** par rapport à ceux considérant ses rôles paysagers – points d'appel et focalisation du regard, lignes de force du paysage, obstacles visuels et plans paysagers, contrastes avec l'environnement (en général).

Par la suite, nous avons considéré comme distincts les critères « points de vue » et « distance d'observation », de même qu'« étendue » et « développement vertical ». Pour ces deux derniers, une échelle de scores relative a été introduite, afin que les objets de petite taille ne soient pas systématiquement discriminés par rapport aux plus grands. Ce qui signifie que pour l'évaluation de chaque type d'objets, une échelle de scores absolue est à définir en fonction des spécificités du terrain d'étude (cf. annexe 5), ce qui permet aux sites les mieux classés pour chaque catégorie morphogénétique d'obtenir des notes comparables indépendamment de leurs différences de taille.

A l'inverse de ce que propose Quaranta (1993 : 55-56), nous pensons que la valeur scénique ne peut être uniquement définie sur ces bases. En effet, si les biens géo(morpho)logiques ont depuis toujours représenté un attrait, surtout grâce à leur aspect spectaculaire (Panizza 2003 : 13), c'est aussi grâce aux lieux qui en donnent visuellement accès et à leur différenciation par rapport aux alentours immédiats (ex. le Cervin). Pour évaluer ces aspects, le nombre de points de vue et leur distance à l'objet, de même que le contraste de couleur entre celui-ci et son environnement, ont été pris en compte. Quant au dernier critère proposé par Grandgirard (1997a : 92) concernant la visibilité – position (dominante/dominée) –, il a été éliminé du fait qu'il discrimine systématiquement les objets situés en position basse par rapport à leur environnement (ex. lac, glacier de vallée, gorge, cours d'eau).

Malgré cela, **les critères choisis pour l'évaluation de la valeur scénique induisent une approche quelque peu réductrice de cette dernière.**

Ainsi, afin de ne pas évaluer la beauté des sites considérés, nous nous sommes restreints à considérer leur seule « spectacularité ». La conséquence en est que l'objet le plus grand en termes d'étendue et de développement vertical, qui possède de nombreux points de vue offrant un recul important, obtient la valeur scénique la plus forte, si de surcroît il présente un contraste de couleur marqué par rapport à ses alentours. Induire que plus la distance moyenne des points de vue au site est grande – dans un rayon d'un kilomètre, cf. tabl. 3 –, plus celui-ci a un fort intérêt scénique, est une conséquence de l'approche proposée. Pour ces raisons, aucune pondération n'a été introduite pour accentuer ou diminuer l'influence de l'un ou l'autre critère.

En revanche, force est de constater que dans nos deux régions d'étude l'utilisation de cette valeur du point de vue touristique passe par **des supports promotionnels** (prospectus, affiche, guide, indication routière, site web, article de presse, etc.) **qui mettent prioritairement en avant les aspects dimensionnels et visuels** des sites évalués, auxquels l'ensemble des touristes et visiteurs semble attacher une grande importance.

Valeur scientifique

Pour Grandgirard (1999 : 63), les critères discriminants (facteurs) qui permettent d'apprécier la valeur géoscientifique d'un objet sont la rareté (évaluée en fonction d'un espace de référence), l'intégrité (degré de préservation des caractéristiques originelles) et la représentativité (caractère exemplaire, valeur didactique ou « lisibilité » des phénomènes). A cela s'ajoutent des critères non-discriminants (dimensions, configuration géométrique, constitution, âge, géodiversité¹¹, associativité, nombre, distribution des formes, contexte, environnement, activité morphogénique, fonctionnalité) qui offrent la possibilité de mesurer l'état des objets évalués. **Ces indicateurs peuvent être pris en compte lors de l'évaluation des facteurs** (Grandgirard & Spicher 1997 : 332).

Dans une vision plus large, Panizza (1998 : 309) estime que dans le domaine géomorphologique un bien naturel peut présenter une importance comme exemple d'évolution, objet d'exemplarité didactique, témoignage paléogéomorphologique et du point de vue écologique. L'adaptation des éléments fournis par ces deux approches a servi à **dresser la liste des critères**, alors que la méthode d'évaluation proposée par Coratza et Giusti (2003, 2005), dans le but de mesurer l'impact d'activités humaines sur des sites géomorphologiques, a permis de **préciser leur échelle de scores et les recommandations** qui les accompagnent. En fonction de notre problématique, cette méthode a été adaptée de la manière suivante :

¹¹ A première vue, l'inclusion de la géodiversité dans cette liste peut surprendre. Pour des sites de taille relativement limitée, ce critère n'a pas véritablement d'intérêt. En revanche, pour des systèmes géomorphologiques, il est indirectement discriminant dans la mesure où deux objets de même type (ex. vallons glaciaires) peuvent présenter un nombre de formes et de processus variables qui influencent leur intérêt paléogéographique, leur représentativité, leur rareté naturelle ou leur intérêt écologique.

- les critères « exposition » (visibilité de l'objet) et « valeur ajoutée » (incluant notamment les composantes écologiques, historico-culturelles et touristico-économiques) ont été éliminés, car étant partiellement ou totalement redondants avec les valeurs scénique, culturelle et économique ou le degré d'utilisation. Seul l'intérêt écologique, extrait de la valeur ajoutée, a été conservé pour devenir un critère à part entière¹² ;
- les critères « valeur pour la recherche », « valeur didactique », « surface », « rareté » et « degré de conservation » ont été repris – et pour la plupart renommés –, mais leurs recommandations repensées. Ainsi, la désignation du score de chaque critère se fait au moyen d'une seule recommandation ayant trait à un sujet précis, ce qui permet une évaluation plus objective et vérifiable par des tiers ;
- pour le critère « valeur didactique » – compris ici en termes de représentativité –, les biens et services à caractère pédagogique et touristique n'ont pas été considérés. Selon notre méthode d'évaluation, leur prise en compte intervient au niveau de la modalité d'utilisation, car ils sont vus comme la matérialisation de l'exploitation de la valeur scientifique ;
- les critères « surface » et « rareté » ont tous deux été pondérés (multiplication par 0.5), car dans notre cas leur évaluation se base directement pour le premier et indirectement pour le second sur les données de superficie qu'utilise le critère « étendue » (Sce 3). Toute redondance entre ces trois facteurs est malgré tout évitée, grâce à l'usage différencié qui en est fait.

Valeur culturelle

Comme nous l'avons exposé au chapitre 5.2.2, la valeur culturelle possède une profondeur historique particulière, en raison du cumul de données dont elle témoigne. Les critères retenus pour son évaluation permettent d'en cerner la portée, alors que les multiples définitions proposées dans la littérature peinent à le faire. A notre avis, les **intérêts de type archéologique, architectural, historique, artistique et religieux** doivent être au moins pris en compte (voir tabl. 5 pour des développements à ce sujet), de manière autant quantitative que qualitative. Le critère « représentations iconographiques » illustre la nécessité de cette double prise en compte, sachant qu'un site d'intérêt pour les sciences de la Terre peut faire partie ou être le témoin d'un événement artistique ou d'une tradition culturelle.

Ainsi, son évaluation demande de réunir et de consulter le matériel iconographique le plus abondant possible concernant la zone d'étude choisie. Pour la région de Chamonix-Mont-Blanc, la collection de gravures du Musée alpin de Chamonix ainsi que la partie publiée de la collection Paul Payot – telle qu'indexée par le Conservatoire d'Art et d'Histoire du Département de Haute-Savoie (Annecy) à partir de

¹² L'introduction de l'ouvrage de Blondel (1995 : 1-3) nous a permis d'énoncer la recommandation de ce critère.

l'ouvrage de Vellozzi et al. (2002) – ont été exclusivement utilisées¹³. Pour la région de Crans-Montana-Sierre, les pendants de ces sources ont été les fonds et archives des collections valaisannes de la Médiathèque Valais (Sion et Martigny), ainsi que les ouvrages de Gattlen (1987-1992) qui compilent les estampes topographiques du Valais de 1548 à 1899. Pour chaque territoire, les sources retenues furent relativement exhaustives et permirent de considérer un maximum d'œuvres, tout en évitant de trop nombreuses redondances lors de leur décompte.

Au-delà d'une approche purement quantitative, le fait que des artistes se soient focalisés sur certains objets (Rojsek 1994 : 117) ne doit pas faire oublier que **la qualité et la notoriété des œuvres réalisées sont aussi à prendre en compte**¹⁴. Ainsi, pour citer un exemple hors de nos terrains d'étude, le tableau de Gustave Courbet intitulé « Paysage fantastique aux roches anthropomorphes » – et baptisé « Le Géant de Saillon » ou « La Caverne des Géants de Saillon » – constitue à notre connaissance la seule représentation historique du gisement de tuf des gorges de la Salentze (Valais, Suisse)¹⁵. Malgré cela, sa valeur culturelle du point de vue de ce critère peut être considérée comme très forte, sachant que le symbolisme caché de l'artiste par rapport à cette œuvre a suscité un grand débat chez les critiques et que sa datation définitive n'a été établie que récemment, grâce à un passionné de l'histoire de Saillon¹⁶.

Concernant l'évaluation de cette valeur, il peut paraître surprenant qu'aucun critère ne s'intéresse directement aux mentions écrites des objets évalués, notamment par l'intermédiaire de guides de voyage¹⁷. Sur conseils de spécialistes en la matière¹⁸, nous avons renoncé à les recenser, faute de temps, d'autant qu'à l'échelle alpine il y aurait proportionnalité entre le nombre de représentations iconographiques et l'importance quantitative des mentions littéraires liées à un même site. Pour cette raison, une pondération double du critère « représentations iconographiques » a été introduite, afin de simuler la prise en compte de ces dernières par la méthode proposée.

Enfin, relevons que **l'importance identitaire, iconographique et religieuse d'un site peut être en partie due à un secteur de celui-ci n'existant plus aujourd'hui**. Le cas de la Mer de Glace est emblématique à ce sujet, car le portail glaciaire qui se présentait à son front – depuis au moins le milieu du XVIIIe siècle jusqu'en 1873 (Ballu 2002 : 27) – a

¹³ Pour la vallée de Chamonix, les illustrations des ouvrages suivants n'ont pas été décomptées en raison d'une « découverte » tardive : Couvert du Crest (1971), Frey (1988), Il Monte Bianco (1986) et Raoul-Rochette (1983).

¹⁴ De même, l'aspect qualitatif concerne aussi l'évaluation du critère « importance historique/archéologique » (adapté de Rivas et al. 1995 : 318) dans la mesure où des vestiges archéologiques, voire des éléments d'architecture, peuvent être d'un intérêt significatif tout en étant peu nombreux.

¹⁵ Du point de vue culturel, ce site a aussi une importance identitaire et symbolique particulière, car le faux-monnaieur Joseph-Samuel Farinet y aurait été abattu le 17 avril 1880, à quelques encablures du « Géant ». *Le Temps*, « Tableau de Courbet : mystère levé à Saillon », 19.07.02.

¹⁶ En 2002, l'œuvre fut datée de 1873, grâce à des recherches d'archives, et non de 1864 comme on le croyait jusqu'alors. *Le Temps*, « Tableau de Courbet : mystère levé à Saillon », 19.07.02.

¹⁷ Pour nos régions d'étude, voir par exemple Baedeker (1893), Ebel (1816), Joanne (1866), Murray (1842), Reichard (1971) ou Boyer (2000 : 224).

¹⁸ Comm. orale C. Reichler (Professeur de littérature française et d'histoire de la culture à l'Université de Lausanne) et A. Devantéry-Jemelin (historienne et assistante de recherche à l'Université de Lausanne).

contribué à forger la tradition historico-culturelle de ce site et de la vallée toute entière. Ce qu'on appelait alors la source de l'Arveyron (cf. fig. 10), « *véritable star de la représentation picturale* » (Bideau & Gendrault 1997 : 10), était en fait une grotte naturelle qui pourrait être à l'origine de la création au milieu du XIXe siècle d'une grotte à vocation touristique au front du glacier des Bossons, qui aurait à son tour inspiré le percement au milieu du XXe de celle de la Mer de Glace (Ballu 2002 : 26).

Valeur économique

Selon Panizza (1998 : 309), la valeur économique d'un objet provient de sa « capacité » à **être utilisable et exploitable à des fins économiques**, ce qui peut en faire une ressource touristique. Dans ce cas, des effets directs influant sur la production et l'emploi créent des biens et des services pour des usages matériels et immatériels (Bisang et al. 2000 : 16). En fonction des critères d'évaluation proposés, une paroi rocheuse, par exemple, peut avoir un potentiel économique pour créer ces effets par son accessibilité, un niveau de risque résiduel et/ou une forte attractivité. L'existence de voies d'escalade en fait une ressource économique, à condition que sa fréquentation engendre des utilités (vente de matériel, accompagnement par des guides, frais de logement, etc.) entretenant une activité commerciale (Quaranta 1993 : 58).

Les régions de Chamonix-Mont-Blanc et de Crans-Montana-Sierre étant toutes deux orientées vers des formes de tourisme plutôt intensives – bien qu'elles possèdent divers espaces protégés –, **les échelles de scores de différents critères** (Eco 1, Eco 3, Eco 4) **ont été déterminées en fonction de leurs caractéristiques touristiques** (voir chap. 4.3.3)¹⁹. Selon la méthode proposée, l'évaluation du potentiel économique d'objets se trouvant au sein de territoires protégés (ex. patrimoine mondial de l'humanité, réserve de biosphère, parc national, parc naturel régional, réserve naturelle, etc.) nécessiterait l'adaptation d'une partie des échelles de scores, sans que les critères retenus soient forcément à redéfinir.

Dans un cas de ce type, la maîtrise du facteur « risque naturel » reste important. En revanche, une accessibilité plus réduite et ne dépendant pas exclusivement de l'utilisation de véhicules privés peut intéresser un public demandeur d'activités écotouristiques. Il en va de même d'une région dont le nombre annuel de visiteurs du pôle touristique principal est relativement faible. Ainsi, force est de constater que la méthode d'évaluation proposée ne peut servir à comparer des sites appartenant à des espaces dont les formes de tourisme diffèrent fortement ; l'adaptation nécessaire des échelles de scores ne permettant pas une comparaison valide des résultats obtenus.

Signalons enfin que dans le cadre de l'approche choisie, l'attractivité²⁰ et le niveau de protection entretiennent des rapports dichotomiques, dans le sens où les mesures de protection contraignantes liées à un objet

¹⁹ Concernant l'accessibilité du site (Eco 1) et le nombre annuel de visiteurs de la région (Eco 3), la détermination des scores est adaptée de Rivas et al. (1997 : 177).

²⁰ Ce critère et son échelle de scores sont adaptés de Panizza (1999 : 127).

peuvent soit empêcher son aménagement, soit lui conférer une visibilité et un attrait touristique. Dans ce dernier cas, un site protégé de manière stricte peut induire une attractivité supplémentaire ayant une incidence directe et indirecte sur la production et l'emploi. A titre d'exemple, l'inscription au patrimoine mondial de l'UNESCO de la région « Jungfrau-Aletsch-Bietschorn » en 2001, à la demande des cantons de Berne et du Valais (Suisse), avait notamment pour but d'attirer des vacanciers supplémentaires grâce à la reconnaissance et la portée internationale de ce label²¹. A noter que pour ces deux critères, comme pour les trois précédents, aucune pondération n'a été introduite faute de pouvoir démontrer l'influence prépondérante de l'un ou de l'autre.

5.2.4 La valeur d'utilisation

Composée de seulement deux séries de critères, **la valeur d'utilisation résume l'exploitation globale du potentiel d'un site** ; cette approche est le fruit d'une réflexion personnelle. L'expression de son résultat se fait par l'intermédiaire d'un système de coordonnées (x ; y), constitué du score de chacune des valeurs qui la composent. Pour cette deuxième phase d'évaluation, seules les caractéristiques de l'offre dérivée (spécialisée ou non) ont été prises en compte. Avant de présenter diverses considérations méthodologiques, le détail des formules de calcul s'avère nécessaire pour la compréhension des résultats de l'annexe 5. Ainsi, cette valeur de synthèse se comprend de la façon suivante :

$$V_{util} = (V_{deg} ; V_{mod})$$

où : V_{util} est la valeur d'utilisation, V_{deg} le degré d'utilisation, V_{mod} la modalité d'utilisation.

Quant aux formules de ces valeurs, elles sont les suivantes :

$$V_{deg} = (Deg\ 1 + Deg\ 2 + Deg\ 3 + Deg\ 4) / 4$$

$$V_{mod} = (Mod\ 1 + Mod\ 2 + Mod\ 3 + Mod\ 4) / 4$$

où : $Deg\ 1, 2, 3, 4$ correspondent aux critères du tableau 7.
 $Mod\ 1, 2, 3, 4$ correspondent aux critères du tableau 8.

L'usage d'un repère orthonormé pour représenter graphiquement les scores du degré et de la modalité permet de définir **4 aires d'intensité d'utilisation** (fig. 23), indépendamment des formes de tourisme qui mettent à profit les objets évalués. L'appartenance à l'une de ces aires dépend des notes obtenues sur les axes horizontal et vertical (infériorité ou supériorité à 0.5) ; l'intensité d'utilisation augmentant respectivement de 0 à 1. Pour le premier axe, plus l'exploitation spatio-temporelle d'un site est forte, plus le score attribué augmente. Pour le second, plus la mise à contribution des valeurs scénique, scientifique, culturelle et économique est importante, plus la note obtenue tend vers le maximum. A relever que les croix représentées à l'intérieur de chaque aire servent à

²¹ *Nouvelliste et Feuille d'avis du Valais*, « Aletsch Unesco se lance », 02.09.04.

faire ressortir les scores compris entre 0.25 et 0.75 par rapport à ceux plus extrêmes, inférieurs à 0.25 ou supérieurs à 0.75.

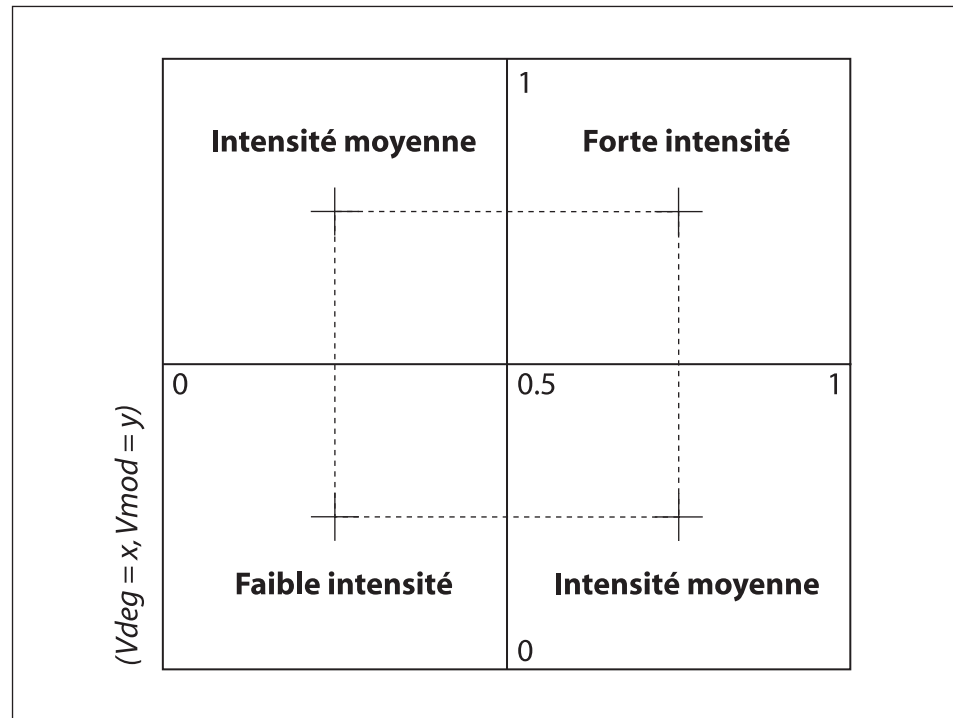


Fig. 23 Représentation graphique de la valeur d'utilisation et des niveaux d'intensité associés. L'abscisse dépend du degré d'utilisation et l'ordonnée de la modalité d'utilisation.

CRITERES / SCORES		0	0.25	0.5	0.75	1
Deg 1 : Surface utilisée	Nulle ou utilisation ex situ	Moins d'un ha	Entre 1 et 5 ha	Entre 5 et 10 ha	Plus de 10 ha	
	Le score de ce critère se définit en fonction de la surface utilisée et aménagée dans le but d'exploiter touristiquement le site évalué. Cette surface peut être entièrement, partiellement voire aucunement située sur l'objet en question, sachant que le plus souvent l'espace de l'objet ne correspond qu'en partie à celui de son utilisation. Cette superficie est déterminée sur la base de la carte topographique officielle au 1 : 25'000 – pour les sites non souterrains –, en calculant la taille du rectangle qui englobe l'ensemble de l'espace utilisé ; la précision de la mesure est de l'ordre d'un quart d'hectare. Pour ce critère, la prise en compte du pourcentage du site utilisé à des fins touristiques n'a pas été jugée pertinente, car comme dit ci-dessus l'espace d'utilisation est très rarement confondu avec celui de l'objet évalué.					
Deg 2 : Nombre d'infrastructures de la surface utilisée	Aucune ou utilisation ex situ	1	Entre 2 et 5	Entre 6 et 10	Plus de 10	
	Le score de ce critère se définit en fonction du nombre d'infrastructures présentes sur la surface utilisée. Seuls certains éléments de l'offre dérivée sont pris en compte, soit les infrastructures lourdes (transport-communication, accueil-information, logement-restauration, visite-découverte, achat-souvenirs) ; l'offre en biens et services à caractère didactique est considérée lors de l'évaluation de la modalité d'utilisation (Mod 2 et Mod 3). Un élément d'infrastructure (ponctuel, linéaire ou surfacique) est décompté du moment où il peut être clairement individualisé d'un autre. Les chemins pédestres sont exclus du décompte, de même que les infrastructures de sécurité (filets de protection, barrières, ancrages, etc.), car considérés comme nécessaires à un accès minimal au site.					
Deg 3 : Utilisation annuelle de la surface utilisée	-	Une saison ou de 1 à 90 jours par an	2 saisons ou de 91 à 180 jours par an	3 saisons ou de 181 à 270 jours par an	4 saisons ou de 271 à 360 jours par an	
	L'évaluation de ce critère dépend du nombre annuel de saisons d'utilisation de la surface utilisée. L'attribution du score se fait en fonction des périodes d'ouverture communiquées par les exploitants. En cas de jours d'ouverture variables selon les mois et les saisons, le décompte s'effectue en nombre de jours d'utilisation par année.					
Deg 4 : Utilisation journalière de la surface utilisée	-	Moins de 3 heures par jour	Entre 3 et 6 heures par jour	Entre 6 et 9 heures par jour	Plus de 9 heures par jour	
	L'évaluation de ce critère dépend du nombre d'heures journalières d'utilisation de la surface utilisée. L'attribution du score se fait en fonction des heures d'ouverture communiquées par les exploitants. En cas de temps d'ouverture journalier variable selon les mois et les saisons, une moyenne annuelle est calculée par rapport au total des jours d'ouverture que considère le critère précédent.					

Tabl. 7 Critères d'évaluation du degré d'utilisation (Vdeg) définissant le niveau d'utilisation spatio-temporelle d'un site.

CRITERES / SCORES		0	0.25	0.5	0.75	1
Mod 1 : Utilisation de la valeur scénique	Absence de mise en avant publicitaire	Un seul support et un seul type	Un seul support et plusieurs types	Plusieurs supports et un seul type	Plusieurs supports et plusieurs types	
	Le score de ce critère se définit en fonction de l'utilisation des attraits scéniques du site considéré (compris en termes de nombre de points de vue, de distance moyenne des points de vue, d'étendue, de développement vertical et de contraste par rapport à l'environnement immédiat). Cette utilisation est évaluée par rapport à la mise en avant publicitaire/promotionnelle de ses attraits de la part des personnes l'exploitant et/ou le mettant en valeur. Un support de mise en avant publicitaire est défini comme un vecteur particulier (brochure-flyer, affiche-poster, guide, indication routière, site web, article de presse, etc.), qui peut donner lieu à un ou plusieurs types de réalisation (ex. une ou plusieurs brochures).					
Mod 2 : Utilisation de la valeur scientifique	Absence de mise en avant didactique	Un seul support et un seul type	Un seul support et plusieurs types	Plusieurs supports et un seul type	Plusieurs supports et plusieurs types	
	Le score de ce critère se définit en fonction de l'utilisation des intérêts scientifiques du site considéré (compris en termes d'intérêt paléogéographique, de représentativité, de surface, de rareté naturelle, d'intégrité et d'intérêt écologique). Cette utilisation est évaluée par rapport à la mise en avant didactique/pédagogique de ses intérêts de la part des personnes l'exploitant et/ou le mettant en valeur. Un support de mise en avant didactique est défini comme un vecteur particulier (brochure-livre(t), guide, sentier et panneau didactiques, site web, visite guidée, exposition, etc.), qui peut donner lieu à un ou plusieurs types de réalisation (ex. une ou plusieurs brochures).					
Mod 3 : Utilisation de la valeur culturelle	Absence de mise en avant didactique	Un seul support et un seul type	Un seul support et plusieurs types	Plusieurs supports et un seul type	Plusieurs supports et plusieurs types	
	Le score de ce critère se définit en fonction de l'utilisation des caractéristiques culturelles du site considéré (compris en termes de tradition historico-culturelle, de représentations iconographiques, d'importance historique/archéologique, d'importance religieuse/métaphysique, et comme site d'un événement culturel/artistique). Cette utilisation est évaluée par rapport à la mise en avant didactique/pédagogique de ses caractéristiques de la part des personnes l'exploitant et/ou le mettant en valeur. Un support de mise en avant didactique est défini comme un vecteur particulier (brochure-livre(t), guide, sentier et panneau didactiques, site web, visite guidée, exposition, etc.), qui peut donner lieu à un ou plusieurs types de réalisation (ex. une ou plusieurs brochures).					
Mod 4 : Utilisation de la valeur économique	Aucun visiteur	Moins de 5'000 visiteurs par an	Entre 5'000 et 20'000 visiteurs par an	Entre 20'000 et 100'000 visiteurs par an	Plus de 100'000 visiteurs par an	
	Le score de ce critère se définit en fonction de l'utilisation des potentiels économiques du site considéré (compris en termes d'accessibilité, de risques naturels, du nombre de visiteurs régionaux, du niveau de protection et de l'attractivité du site). Cette utilisation est évaluée par rapport au nombre annuel de visiteurs de l'objet, souvent proportionnel aux emplois directs et indirects induits. A noter que le score attribué n'exprime pas la rentabilité du site, que les entretiens avec les exploitants nous ont tout de même permis de qualifier (voir chap. 6.3).					

Tabl. 8 Critères d'évaluation de la modalité d'utilisation (Vmod) définissant le niveau d'utilisation des différentes valeurs d'un site.

Degré d'utilisation

Tel que défini par nos soins, le degré d'utilisation dépend de l'occupation spatio-temporelle d'un site. Son évaluation se fait au travers de quatre échelles de scores et autant de critères. Ainsi, il est déterminé non seulement par la **surface de terrain mise à contribution** et le **nombre d'infrastructures présentes**, mais aussi par la **durée annuelle et journalière de fréquentation** ; cette double approche a le mérite d'offrir une vue « équilibrée » de la mise à profit d'un objet. Concernant la surface d'utilisation, signalons que sa taille peut être influencée par des mesures de gestion des flux (ex. canalisation des visiteurs, restriction d'accès, réalisation de points de vue, absence d'équipement), qui peuvent à leur tour limiter l'emprise temporelle liée à l'exploitation d'un site ; ces actions peuvent aussi compléter des mesures de protection formelles et servir à faciliter leur mise en œuvre.

Contrairement à ce que peut laisser supposer l'exemple de l'annexe 5, **un degré d'utilisation élevé n'est pas forcément le signe d'une utilisation touristique de masse**. En effet, une vaste surface comprenant quelques infrastructures exploitées quotidiennement dans le cadre d'activités écotouristiques peut produire un score identique à un espace de faible taille, fortement anthropisé, dont l'exploitation vise à maximiser la présence de visiteurs sur seulement deux saisons. Cet exemple justifie le fait qu'aucune pondération n'ait été introduite dans le calcul de cette valeur, puisque les quatre critères proposés induisent en quelque sorte l'existence d'un mécanisme de « rééquilibrage » interne. En revanche, au travers de la modalité d'utilisation, il est possible de déterminer le(s) type(s) de tourisme dont dépend un objet, en fonction des scores attribués aux différents critères.

Modalité d'utilisation

De notre point de vue, cette valeur est définie par l'utilisation des différents constituants de la valeur touristique d'un site. Elle permet de qualifier la mise en valeur réelle du potentiel scénique, scientifique, culturel et économique d'un objet ; les scores des critères d'évaluation retenus sont donc à comparer avec ceux des différents constituants en question. Concernant l'utilisation des valeurs scientifique et culturelle, leurs intérêts respectifs ont été considérés au travers de leur **mise en avant didactique**, étant donné que du point de vue touristique leur attrait est principalement utilisables de cette manière. Pour les composantes scénique et économique, **une approche plus commerciale** a été adoptée (voir ci-dessous), sans pour autant prendre en compte l'ensemble des biens et services qui en découlent.

Pour les deux premiers critères (Mod 2 et 3), l'échelle de scores définie sert à comptabiliser le **nombre de supports et de types de réalisation didactiques** réalisés ou proposés par les personnes exploitant ou mettant en valeur les sites concernés. Par rapport à la mise en avant publicitaire (Mod 1), l'utilisation de la valeur scénique a été évaluée dans le même esprit, mais en considérant le nombre de supports et de types de réalisation **promotionnels** existant. Quant à la mise à profit du potentiel économique (Mod 4), **le nombre annuel de visiteurs** a été

choisi pour définir l’échelle des scores, étant donné que la préoccupation économique première de la très grande majorité des exploitants de sites concerne la fréquentation. A noter que l’existence d’un label ou d’une marque n’a pas été prise en compte, car il nous a paru difficile de déterminer à quelle(s) composante(s) de la valeur touristique se rapporte ce type de reconnaissance.

5.3 Résultats de l’évaluation

5.3.1 Introduction

Avant l’obtention des résultats de l’ensemble des sites retenus (cf. annexe 6), les critères et échelles de scores proposés ont été préalablement testés grâce à l’évaluation de différents objets :

- pour Crans-Montana-Sierre : glacier de la Plaine Morte, grotte de la Crête de Vaas, lac souterrain de St-Léonard et Finges ;
- pour Chamonix-Mont-Blanc : glacier d’Argentière, Mer de Glace, glacier des Bossons et gorges de la Diosaz ;
- 8 sites géomorphologiques dans le cadre d’une recherche sur le projet de Parc national des Muverans (Vaud-Valais, Suisse)²².

Comme le montre la figure 22, les résultats sont tout d’abord présentés et discutés **en fonction des catégories morphogénétiques** définies au chapitre 5.1.2. Dans ce cas, le profil des différents objets est comparé selon les scores de la valeur touristique et de ses composantes, ainsi que du degré et de la modalité d’utilisation (fig. 24), en tenant compte des critères qui les définissent. Par la suite, l’ensemble des résultats est analysé **par région d’étude, du point de vue des valeurs comme des sites**. Pour déceler la structure cachée de nos données, différents outils statistiques ont ainsi été utilisés – et seront présentés ultérieurement :

- analyse de moyennes (par région et pour l’ensemble des sites) ;
- analyse en composantes principales (pour l’ensemble des sites) ;
- analyse des correspondances multiples (par région et pour l’ensemble des sites).

En fin de compte, ces deux approches permettent de présenter les caractéristiques essentielles des objets évalués, sachant que leurs scores sont considérés comme suit :

- très faibles si compris entre 0 et 0.2 ;
- faibles si compris entre 0.21 et 0.39 ;
- moyens si compris entre 0.4 et 0.6 ;
- forts si compris entre 0.61 et 0.79 ;
- très forts si compris entre 0.8 et 1.

²² Il s’agit du cirque des Trente Pas, des sources de la Sarvaz, des gorges de la Salentse, du vallon des lacs de Fully, du col de la Croix, de l’éboulement de Derborence, du lapiaz de Tsanfleuron et du vallon des Martinets.

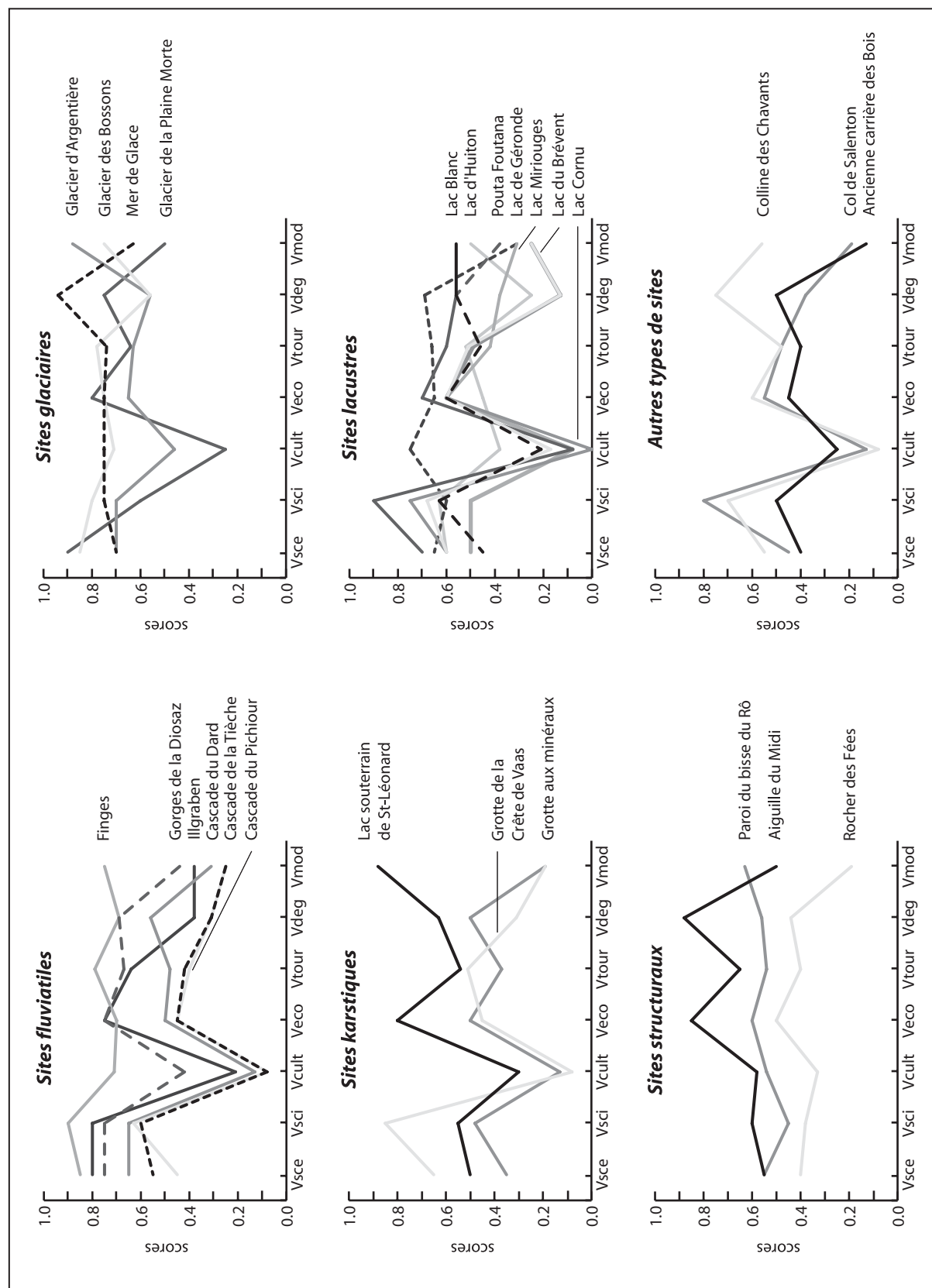


Fig. 24 Scores des valeurs des sites évalués par catégories morphogénétiques.

5.3.2 Analyse des catégories de sites

Sites fluviaux

Cette catégorie comprend **3 objets ponctuels** que sont les cascades du Dard (1233 m), de la Tièche (2180 m) et du Pichiour (1540 m). La première, située entre les Aiguilles de Chamonix et la vallée de l'Arve, est alimentée par le torrent du même nom, dont les eaux proviennent du glacier des Pèlerins (N de l'Aiguille du Midi). Quant aux deux autres, elles ponctuent le tracé de la Tièche ; la première dans la partie amont à l'endroit où le cours d'eau prend une direction N-S (pl. 1), la seconde dans le secteur aval où un chemin pédestre permet de passer d'une rive à l'autre, entre la paroi et la chute d'eau (voir page de titre des annexes).

Seul objet linéaire, les gorges de la Diosaz ne sont en fait qu'une portion du torrent du même nom, et constituent une gorge de raccordement d'origine sous-glaciaire aujourd'hui touristiquement mise en valeur. Cet espace, qui représente 11% de la longueur totale du cours d'eau²³, est visitable par un chemin pédestre (de 830 à 1120 m d'altitude) jusqu'à un surplomb naturel, constitué d'un bloc éboulé dominant le torrent (pl. 22). Du point de vue géologique, ces gorges entaillent principalement des conglomérats, grès et schistes carbonifères (Westphalien D et Viséen) du socle antéalpin du massif des Aiguilles Rouges (Carte géologique de la France au 1 : 50'000, Feuille 679 Cluses).

Quant aux deux objets restants, **Finges** (pl. 2) et **l'Ilgraben**, ils présentent une frontière commune qui s'explique par l'influence de l'activité du second sur la morphologie du premier (voir chap. 4.4.3). Alors que le site de l'Ilgraben est un système torrentiel offrant une dénivellation de 2100 mètres pour 7.5 km² de superficie²⁴, celui de Finges (env. 6 à 7 km²) inclut selon notre délimitation non seulement la zone alluviale du Rhône entre Susten et Sierre, mais aussi les différentes collines et plans d'eau qui découlent de l'éboulement tardiglaciaire de Varneralp (voir chap. 4.4.3).

Les objets les mieux classés en termes de valeur scénique sont Finges (0.85), l'Ilgraben (0.80) et les gorges de la Diosaz (0.75), contrastant avec les scores des diverses cascades (entre 0.65 et 0.45). Les différences entre ces deux groupes découlent principalement du nombre de points de vue, de l'étendue et du développement vertical de leurs sites. Cette opposition entre objets ponctuels et de grandes dimensions illustre **l'effet de taille** mentionné au chapitre 5.2.3, et **qu'induisent les critères d'évaluation** choisis. A noter que des cascades plus imposantes auraient obtenu des scores forts à très forts. Hors de nos terrains d'étude, celles de la Pissevache (Valais, Suisse), de Gullfoss (Islande) ou des chutes Victoria (Zimbabwe) pourraient sans doute y prétendre.

²³ La Diosaz mesure 14.2 kilomètres de sa source (versant S du Mont-Buet) jusqu'à Servoz, ce qui représente une dénivellation de 2229 mètres pour un bassin versant de 5.5 hectares (Si la Diosaz m'était contée 2002 : 7).

²⁴ Pour plus d'informations concernant ce torrent, voir Bardou et al. (2003).

Du point de vue scientifique, on retrouve une répartition identique des sites, avec des valeurs relativement semblables ; seules les notes attribuées aux cascades de la région de Crans-Montana-Sierre sont plus élevées (entre 0.6 et 0.63). Les intérêts paléogéographique et écologique expliquent les différences de scores entre les groupes d'objets. Finges, par exemple, obtient des notes maximales pour ces deux critères, d'une part, à cause des preuves que l'on y trouve des événements liés à l'éboulement de Varneralp, d'autre part, car ce site est considéré comme « *une mosaïque extraordinaire de milieux naturels* » (Knecht et al. 1999 : 20-21), qu'Oggier (2003 : 19) qualifie de « *joyau de la biodiversité nationale* »²⁵. Globalement, **l'ensemble des sites offre un intérêt scientifique fort à très fort, à l'inverse de l'attrait culturel.**

De ce point de vue, **seuls les gorges de la Diosaz (0.42) et le site de Finges (0.71) ont un réel intérêt.** Pour ce dernier, la bataille qui s'y déroula en 1799 y contribue largement. En effet, son existence a induit l'érection du « Monument de Finges » en 1899²⁶ (Antoniotti 1998 : 66), ainsi que l'organisation d'un tir commémoratif qui est devenu en 1965 le « tir historique de Finges »²⁷. A noter que la prise en compte de découvertes archéologiques à l'abri de la « Pierre du Meurtier » – intervenues quelques mois après la clôture de cette phase d'évaluation –, ainsi que d'une légende associée à cet énorme bloc, aurait octroyé à ce site une valeur culturelle encore plus élevée (0.8)²⁸. Concernant les gorges de la Diosaz, signalons qu'elles ont inspiré le nom d'un glacier des Iles Kerguelen (océan Indien, France), situé au SE de la calotte glaciaire Cook (Si la Diosaz m'était contée 2002 : 8).

Au niveau économique, les mêmes groupes que pour les valeurs scénique et scientifique se retrouvent ; il en va d'ailleurs de même pour la valeur touristique. De par la faible intensité et occurrence des aléas les concernant, **l'ensemble des sites présente un niveau de risque maîtrisé ou résiduel.** Seules les gorges de la Diosaz nécessitent la présence d'ouvrages de protection contre les crues et les chutes de pierres. Pour ce site, comme pour celui de l'Ilgraben, l'absence de mesures de protection contraignantes les distingue de Finges²⁹, dont l'accessibilité est maximale vu que cet objet est directement atteignable par l'autoroute A9 (sortie Sierre-est) ! A relever que ce dernier critère (Éco 1) est celui qui défavorise le plus les cascades de la région de Crans-Montana-Sierre.

²⁵ On y trouve notamment des zones alluviales et humides, des pinèdes pionnières abritant de nombreuses espèces de milieux chauds et secs, ainsi que des steppes et des prairies. De plus, sa forêt de pins sylvestres est une des plus importantes d'Europe centrale, aussi bien pour sa richesse biologique que pour son étendue.

²⁶ Cet obélisque, situé sur une colline à côté du camping qui porte son nom (Pfyndenkmal), a été érigé à l'occasion d'une fête commémorant le centenaire de la bataille perdue par les Haut-valaisans contre les Français.

²⁷ Cette appellation est réservée aux 17 tirs nationaux commémorant une bataille ayant opposé des Helvètes à des troupes étrangères (*Nouvelliste et Feuille d'avis du Valais*, 02.06.04).

²⁸ *Nouvelliste et Feuille d'avis du Valais*, « Qui veut sauver le caillou ? », 16.10.04 et « Finges a déjà son autoroute », 28.09.05.

²⁹ Au niveau « Nature et Paysage », cet objet est protégé de nombreuses manières : site classé à l'inventaire fédéral des paysages, sites et monuments naturels d'importance nationale (n° 1714, 1716), zone alluviale d'importance nationale (n° 133), site de reproduction des amphibiens d'importance nationale (n° 26, 28) et arrêté cantonal de protection (19.12.1997) (Knecht et al. 1999 : 12). Son niveau de protection est donc contraignant, bien que permettant des activités humaines (agricoles, industrielles, touristiques) sur des secteurs bien définis.

Concernant l'utilisation spatio-temporelle, les groupes définis jusqu'à présent évoluent quelque peu. Ainsi, la cascade du Dard se démarque de ses deux « homologues » (0.56 contre 0.31), en raison des infrastructures qu'elle présente à ses alentours (notamment un chalet-buvette avec terrasse). Quant à l'Illgraben, l'absence d'une réelle utilisation touristique « décline » ce site par rapport à Finges et aux gorges de la Diosaz (0.38 contre 0.69) ; ces deux objets ayant une note maximale quant à la taille de leur surface d'exploitation, bien que le nombre d'infrastructures y diffère. Pour l'ensemble des sites, **les scores de l'utilisation spatiale** (Deg 1 et 2) **montrent une plus grande amplitude** que ceux liés à l'exploitation temporelle (Deg 3 et 4).

Enfin, concernant la modalité d'utilisation, le **déficit de mise en valeur des caractéristiques scientifiques et culturelles** est total, à l'exception de Finges qui seul présente une réelle adéquation entre l'utilisation de ses potentiels et sa valeur touristique. Du point de vue didactique, ce site offre diverses activités (visites commentées, conférences-excursions, expositions temporaires, site web) principalement orientées vers les aspects faunistiques et floristiques, bien que ses intérêts géoscientifiques soient aussi importants. En revanche, pour tous les sites, l'utilisation promotionnelle de la valeur scénique ainsi que le niveau de fréquentation annuelle induisent des scores moyens à très forts. Les exploitants des gorges de la Diosaz, par exemple, utilisent divers vecteurs publicitaires (prospectus, fléchage routier, site web) pour attirer quelque 27'000 à 28'000 visiteurs par année³⁰.

Sites glaciaires

Cette catégorie comprend **divers types d'appareils glaciaires** témoignant des **conditions topographiques et climatiques** des régions considérées. Comme le montre le tableau 9, le glacier de la Plaine Morte est le plus petit en termes de superficie et de dénivellation, mais aussi le moins spectaculaire de par sa morphologie (pl. 3). A l'inverse, le glacier des Bossons, en raison d'une pente moyenne de 50% et d'une vitesse annuelle de glissement de 300 à 400 mètres dans sa partie basse (Vivian 2001 : 173), offre toute une série de zones de séracs, dont la plus accessible est celle des Pyramides (env. 1800-1900 m). Sa dénivellation lui permet quasiment d'atteindre le fond de la vallée de Chamonix (pl. 20), et ceci depuis le sommet du Mont-Blanc (4808 m).

Concernant les deux glaciers restants, leur plus grande superficie découle des diverses confluences glaciaires qui les constituent. Dans le cas de la Mer de Glace (voir page de couverture), ce phénomène est particulièrement marquant, vu le nombre et la taille des cirques qui l'alimentent. Dans sa partie basse, la jonction des glaciers du Tacul et de Leschaux (vers 2100 m) met en contact deux langues d'aspect fort différent. La première, plus vaste, présente de nombreuses « bandes de Forbes » (ou ogives) formées à partir des « Séracs du Géant », alors que la seconde, plus effilée, est entièrement recouverte de matériaux supra-

³⁰ Comm. orale de la gestionnaire de la SARL propriétaire du site (A. Mugnier, 05.11.03).

glaciaires³¹. Quant au glacier d'Argentière, ce long fleuve tranquille, en sus des nombreuses moraines médianes qui le jalonnent, offre une importante chute de séracs dans sa partie terminale (pl. 19). Sous cette dernière, des cavités sous-glaciaires permettent le suivi en continu du flux de glace, qui est d'environ un mètre par jour (Moreau & Vivian 2000 : 59-61)³².

SITES GLACIAIRES EVALUES	SUPERFICIE (HA)	DENIVELLATION (M)
Glacier de la Plaine Morte (CMS)	env. 900	450
Glacier des Bossons (CMB)	999	3450
Glacier d'Argentière (CMB)	1400	1650
Mer de Glace (CMB)	4000	2500

Tabl. 9 Superficie et dénivellation des sites glaciaires évalués pour les régions de Crans-Montana-Sierre et de Chamonix-Mont-Blanc (source : carte topographique au 1 : 25'000, 1267 Gemmi ; Vivian 2001).

Parmi ces quatre appareils, les glaciers des Bossons (0.85) et de la Plaine Morte (0.9) obtiennent une très forte valeur scénique, tandis que ceux de la Mer de Glace et d'Argentière se voient attribuer le même score (0.7). La note de l'unique site glaciaire de la région de Crans-Montana-Sierre peut surprendre. En fait, **l'absence d'autres objets de même type induit l'attribution de scores maximaux** pour les critères « étendue » et « développement vertical » ; pour la valeur scientifique, il en va de même de la rareté (Sci 3, Sci 4). A noter qu'en comparaison des sites de plus faible superficie, la Mer de Glace est pénalisée par un contraste de couleur moins marqué par rapport à son environnement immédiat, ce qu'illustre l'aspect de sa partie terminale (pl. 24).

Concernant l'intérêt scientifique, la hiérarchie est inversée, car les objets de la région de Chamonix-Mont-Blanc obtiennent tous trois des valeurs fortes (entre 0.7 et 0.8), au contraire du glacier de la Plaine Morte (0.6) dont l'intérêt paléogéographique et la représentativité sont moindres. La **présence de complexes morainiques d'importance** ainsi que **l'existence de nombreuses études scientifiques** confèrent aux glaciers chamoniards des scores maximaux au niveau paléogéographique³³. Dans l'ensemble, leur représentativité est presque aussi forte, comme en témoignent l'exceptionnelle raideur de la vallée en auge du glacier d'Argentière (Vivian 2001 : 112) ou l'extraordinaire blancheur de la glace des Bossons³⁴. Quant à la Mer de Glace, son intégrité est la plus faible en raison de son type d'utilisation touristique (voir chap. 6.3.3).

³¹ Traditionnellement, les appellations de « veine blanche » et « veine noire » qualifient ces deux langues, bien que leur forte décrue actuelle induit des contrastes de couleur moins nets qu'autrefois (Vivian 2001 : 133).

³² Dès 1965, ces zones de décollement de la glace basale ont été découvertes lors du captage des eaux sous-glaciaires par la société hydro-électrique Emosson SA, afin de remplir par gravité le barrage du même nom.

³³ Dans la vallée de Chamonix, « la Mer de Glace est le glacier qui a fait l'objet du plus grand nombre d'études scientifiques » (Bideau & Gendrault 1997 : 45), notamment en lien avec l'exploration intra-glaciaire et la compréhension de la dynamique de flux (Le Guen 1986 : 41).

³⁴ Selon Mollier (2000 : 9), cette caractéristique est due au fait que cette glace se forme au-dessus de 3500 mètres d'altitude (glacier froid) et contient un grand nombre de bulles d'air conservées jusqu'au front du glacier.

D'un point de vue culturel, la Mer de Glace et le glacier des Bossons surpassent largement les autres sites ; la différence se faisant quasiment sur l'ensemble des critères. Concernant les représentations iconographiques, **le nombre d'œuvres prenant comme thème** (principal ou secondaire) **ces deux objets dépasse la centaine**³⁵. Quant à la tradition historique qui s'y rattache, elle est d'un grand intérêt ; l'importance identitaire et symbolique du glacier des Bossons provenant notamment du fait qu'il a « servi » lors de la première ascension du Mont-Blanc (août 1786). A noter que pour les glaciers chamoniards, l'importance religieuse et métaphysique découle de leur exorcisation et excommunication par l'évêque de Genève en 1644 et 1669 (Bideau & Gendrault 1997 : 10-11), et des superstitions qu'avaient les habitants de la vallée face aux *Monts affreux* et *Monts Maudits* (voir Vellozzi et al. 2002).

L'intérêt économique, comme la valeur touristique, confèrent aux quatre objets une forte valeur (entre 0.65 et 0.8), et seul le niveau d'accessibilité et de protection permet véritablement de les discriminer. Ainsi, le risque naturel est partout maîtrisé (ou résiduel) et l'attractivité des sites vue comme internationale, en lien avec la provenance et le nombre annuel de visiteurs de chaque région d'étude³⁶. En revanche, leur accès est divers, allant d'un chemin de montagne (glacier d'Argentière) à un train à crémaillère (Mer de Glace). De même, **le niveau de protection est seulement contraignant pour les glaciers chamoniards**, étant donné que les territoires situés en rive gauche de l'Arve, à plus de 2000 mètres d'altitude, appartiennent au site classé du Mont-Blanc (voir chap. 4.2) et nécessitent une autorisation ministérielle en cas de construction.

Du point de vue de l'utilisation spatio-temporelle, la Mer de Glace obtient une valeur exceptionnelle (0.94), suivie du glacier de la Plaine Morte (0.75). Dans nos deux régions d'étude, ces objets sont sans conteste ceux présentant l'activité touristique la plus intense, comme en témoignent la taille de leur surface d'exploitation ou le nombre d'infrastructures implantées. Bien que **tous les sites soient accessibles par remontées mécaniques**, le glacier d'Argentière offre des scores faibles par rapport à ces deux critères, vu son éloignement de ce type d'infrastructures ; en fait, il n'est pas directement touché par une utilisation touristique. Il en va de même du glacier des Bossons qui, en raison de l'ouverture uniquement estivale du chalet du même nom et du télésiège qui y mène, possède un degré d'utilisation moyen (0.56).

En ce qui concerne la modalité d'utilisation, ce même glacier présente une tendance inverse aux trois autres sites, car la mise en valeur de ses intérêts scientifiques et culturels est supérieure à celle de ses potentialités scéniques et économiques ; différents supports (géo)didactiques y contribuent (brochures, panneaux didactiques, site

³⁵ Pour la Mer de Glace, la collection du Musée alpin de Chamonix compte 148 gravures et les œuvres publiées de la collection Payot 93 illustrations. Concernant le glacier des Bossons, qui ressort systématiquement des vues réalisées de la vallée de Chamonix, le décompte des mêmes sources est respectivement de 136 et 86.

³⁶ Selon les statistiques obtenues auprès de Crans-Montana Tourisme et l'Observatoire touristique de Chamonix pour l'année 2002, le nombre annuel de visiteurs est estimé à environ 700'000 pour la station valaisanne et 2.5 millions – dont 1.5 million d'excursionnistes – pour son homologue française.

web, film, exposition). Dans le même sens, pour le glacier d'Argentière, la forte mise à contribution de son potentiel scientifique, (exposition, visite guidée, espace de vidéo-projection) lui permet d'obtenir une modalité d'utilisation quasi maximale (0.88). A relever qu'au moment de l'évaluation (fin 2003), le glacier de la Plaine Morte ne présentait qu'une mise en valeur scénique et économique³⁷, alors que la Mer de Glace ne bénéficiait que d'une seule brochure à caractère didactique³⁸. **A l'exception du glacier des Bossons, dont l'utilisation du potentiel global est en adéquation avec sa valeur touristique, les autres sites évalués mettent à profit de manière maximale leurs valeurs scénique et économique.**

Sites karstiques

En raison de la nature lithologique des régions étudiées (voir chap. 4.4.2), **les trois objets de cette catégorie appartiennent à celle de Crans-Montana-Sierre**. Le premier, situé à 1490 mètres d'altitude entre la partie E de Crans-Montana et Aminona (pl. 5), est une cavité naturelle de petite dimension (20 m de développement horizontal pour quelque 5 m de hauteur), formée dans des calcschistes et calcaires de l'unité du Sublage (nappe du Wildhorn). D'aspect fort différent, le lac souterrain de St-Léonard (509 m) et la grotte de la Crête de Vaas (521 m) se situent au pied de la rive droite du Rhône, entre les villages de St-Léonard et de Granges, à quelques kilomètres de distance l'un de l'autre³⁹. D'un point de vue géologique, c'est dans ce secteur que se trouve **la zone de gypse la plus importante de Suisse** (Wildberger & Preiswerk 1997 : 186).

Ainsi, ces deux sites appartiennent à la zone de Sion-Courmayeur (Pennique inférieur), plus précisément à l'unité de la Pierre-Avoi ; c'est d'ailleurs au sein d'un de ses mégablocs de gypse que ces cavités se sont formées (Cuchet & Tachini 2002 : 15-17). Le lac de St-Léonard (pl. 9) est constitué d'une seule et vaste salle (dimension moyenne : 300 m de longueur, 20 m de largeur et 10 m de hauteur), dont les parois NW et SE appartiennent à deux autres mégablocs, constitués respectivement de schistes noirs graphiteux du Permien et de marbres massifs du Lias (Privet 2003 : 44). Quant à la grotte de Vaas (pl. 6), son réseau karstique (1510 m de longueur pour 60 m de dénivellation selon Wildberger & Preiswerk 1997 : 188) offre une succession de salles pourvues de trois plans d'eau et de richesses minéralogiques d'importance (Cuchet & Tachini 2002)⁴⁰.

³⁷ Du point de vue promotionnel, ce glacier est fortement utilisé par la société de remontées mécaniques qui exploite les installations le desservant (CMA), par l'intermédiaire de différentes affiches publicitaires, d'articles de presse, de dépliants hiver-été du réseau de ses installations, ainsi que par son site web.

³⁸ Depuis l'automne 2003, une exposition d'images anciennes a été créée à l'hôtel du Montanvers – avec de modestes explications géoscientifiques – ainsi qu'un sentier didactique sur l'histoire du rail (cf. annexe 5).

³⁹ Ces deux sites figurent à l'inventaire (officieux et non contraignant) des géotopes d'importance nationale (ASSN 1999 : 44). Ce dernier définit le site de St-Léonard comme « *cavité située dans une mince bande de gypse, très grand lac souterrain* », et le site de Vaas comme « *la plus grande cavité des Alpes dans le gypse, lacs vert émeraude et couches plissées de manière étonnante* ». A l'échelle du Valais, ces objets sont les seuls géotopes spéléologiques d'importance nationale formés dans du gypse.

⁴⁰ Cuchet et Tachini (2002 : 19) y ont découvert la première occurrence suisse de lavendulanite, des minéraux de claraite, d'une taille exceptionnelle, et de parnauite très abondants (seul gîte répertorié).

Du point de vue scénique, l'intérêt des objets évalués est relativement varié, mais seul le site de Vaas obtient une valeur forte (0.65). Cela s'explique par le fait que **les objets souterrains sont quelque peu défavorisés par les critères choisis** pour cette valeur, principalement à cause de l'absence de distance des sites aux points de vue. Alors que la grotte aux minéraux présente des scores assez homogènes, le lac souterrain de St-Léonard est devancé par la grotte de la Crête de Vaas autant en termes d'étendue que de développement vertical. En effet, le premier objet a une superficie de 6000 m² et une hauteur maximale de 18 mètres (Privet 2003 : 42-47), tandis que le second, étagé sur plusieurs niveaux, offre une étendue de 6000 à 9000 m², de l'entrée du site jusqu'à la première étroiture située au milieu du réseau (Pittard et al. 1945 : 7).

Cette « supériorité » du site de Vaas se retrouve au niveau de la valeur scientifique (0.85 contre 0.55) ; la différence se faisant sur l'ensemble des critères, à l'exception de ceux évaluant la rareté naturelle (Sci 3 et Sci 4). Bien que ces sites aient connu des processus de formation semblables au cours de la période post-glaciaire (voir Schoeneich & Imfeld 1997)⁴¹, leur intégrité – et de ce fait leur représentativité – est fort différente. Ainsi, le site de St-Léonard a été fortement anthropisé depuis les années 60 : plan d'eau régulé artificiellement, plancher pourvu d'une natte d'étanchéité, nombreux ancrages et barres de fer consolidant la voûte, présence de treillis et d'un toit métallique de protection contre les chutes de pierres, curage annuel des parois et de la voûte. A l'inverse, la grotte de la Crête de Vaas est quasiment dans le même état de préservation que lors de sa découverte en 1943 ; seule la désobstruction de conduits en 1970-1971 permit d'atteindre les boyaux terminaux (Berclaz & Perren 1975 : 3).

D'un point de vue culturel, l'importance des trois sites est faible voire quasi inexistante. Seul le lac souterrain de St-Léonard présente quelques intérêts en la matière (0.3), notamment en raison de l'existence d'événements artistiques et de quelques traditions historico-culturelles. Par exemple, deux légendes y sont rattachées – l'une liée à la transformation de feuilles en pièces d'or, l'autre à des jouvencelles en âge de se marier (Grobet 1993 : 2-3 et www.grotte.ch) – et préexistent à sa découverte en 1943 et à son utilisation touristique dès 1949⁴². Cette relative « jeunesse » du site, de même que son caractère souterrain, expliquent sans doute le fait que, selon nos recherches qui ne prétendent pas à l'exhaustivité, il n'existe pas de représentations iconographiques historiques (picturales ou photographiques) le concernant.

La composante économique distingue à nouveau **le site de St-Léonard**, avec cette fois des scores par critères bien supérieurs ; alors que les deux autres objets obtiennent des valeurs moyennes, ce dernier présente une note finale élevée (0.8). Ses avantages sont les suivants : une accessibilité directe par une route d'importance régionale, un facteur « risque »

⁴¹ Concernant les lacs qu'ils contiennent, ceux-ci se sont formés au cours de la période tardiglaciaire ou post-glaciaire, et résultent de l'imperméabilisation des fissures du plancher par des dépôts d'altération.

⁴² Cette cavité et son lac étaient connus par la population locale bien avant le milieu du XXe siècle, sans qu'aucun écrit ne puisse le confirmer (www.showcaves.com). A noter qu'en 1950, soit une année après son ouverture au public, le lac a été béni par le révérend de la paroisse et la grotte placée sous la protection de Notre-Dame des Gouffres ; une statue la représentant en témoin au fond de la cavité (www.grotte.ch).

maîtrisé par de nombreuses infrastructures, un nombre annuel de visiteurs régionaux de l'ordre de 700'000, un niveau de protection jugé non contraignant⁴³, ainsi qu'**une attractivité à l'échelle internationale** en raison de l'unicité du site et de sa situation dans le triangle « Grindelwald – Chamonix – Zermatt ». A l'inverse, la grotte de la Crête de Vaas voit son attrait économique potentiel nettement diminué par l'absence de maîtrise de l'instabilité de sa voûte d'entrée et par l'existence d'un périmètre de protection qui en garantit l'accès (voir chap. 6.4.3).

Concernant le degré d'utilisation des objets évalués, il présente dans les trois cas une mise à profit temporelle prédominante (Deg 3 et 4), due notamment à la petite taille des surfaces exploitées. Pour le site de Vaas, cette prédominance se vérifie d'autant qu'il ne contient aucune infrastructure de protection ou d'exploitation, à la différence de la grotte aux minéraux équipée de supports didactiques (panneaux muraux présentant des échantillons de roches) et d'un système d'éclairage. Selon les informations fournies par l'exploitant du **lac souterrain de St-Léonard**⁴⁴, cet objet a **la plus forte utilisation temporelle**, étant ouvert de mi-mars à début novembre (7-8 mois d'exploitation) et un peu plus de 8 heures par jour durant cette période.

Enfin, la mise à contribution des éléments constitutifs de la valeur touristique montre des écarts vertigineux entre les sites de Vaas et d'Aminona (0.19) et celui de St-Léonard (0.88), mais à chaque fois sans réelle adéquation entre potentiel et mise en valeur. Alors que les deux premiers objets ne présentent que des scores faibles voire nuls, **le lac souterrain de St-Léonard montre une forte à très forte utilisation de ses valeurs potentielles**, avec un pôle scénico-économique légèrement prédominant. En sus des biens et services didactiques proposés (visite commentée, brochure multi-thématique, site web de l'ASECAT⁴⁵), ce site est la cavité la plus visitée de Suisse (100'000 visiteurs en 2000). En comparaison, la grotte de la Crête de Vaas est parcourue par environ 1'000 personnes par année et n'offre que quelques visites à caractère didactique⁴⁶.

Sites lacustres

Parmi les sites appartenant à cette catégorie, **quatre se situent à plus de 2000 mètres d'altitude** : lac d'Huiton (2575 m), lac Blanc (2352 m), lac Cornu (2276 m) et lac du Brévent (2159 m). Les trois derniers font partie

⁴³ Bien que le site soit protégé au niveau du Plan d'affection des zones en tant que « zone protégée spéciale » et « zone agricole et viticole », et que le règlement y relatif (RCCZ) précise qu'il est interdit d'y construire, ce niveau de protection n'a pas de réelle influence sur l'exploitation touristique du site.

⁴⁴ Comm. orale de l'actuel gérant du site (J.-M. Burgi, 07.11.03).

⁴⁵ L'association suisse des exploitants de cavernes aménagées pour le tourisme a pour but de promouvoir le tourisme dans les grottes aménagées de Suisse et de protéger le patrimoine souterrain contre la destruction sauvage et la pollution (www.grotte.ch).

⁴⁶ Comm. orale du président du GSR (C.-A. Lathion, 25.11.02) et du responsable du Musée Suisse de Spéléologie de Chamoson (J.-F. Crittin, 10.02.04).

de la Réserve naturelle des Aiguilles Rouges⁴⁷ (pl. 14) et résultent d'un surcreusement glaciaire, comme en attestent les vastes étendues de roches moutonnées et striées aux alentours ; le lac Cornu, plan d'eau de montagne le plus profond de Haute-Savoie (22 m), ainsi que le lac du Brévent (pl. 23) sont gelés entre 7 et 10 mois par année (ASTERS 2000 : 34). Quant au lac Blanc, il est constitué de deux plans d'eau reliés entre eux et dominés par un glacier de cirque. Dans la région de Crans-Montana-Sierre, le lac d'Huiton (pl. 7) occupe aussi un ombilic de surcreusement, dont la lithologie est variée⁴⁸ et les formes périglaciaires (pierres redressées, sols polygonaux, dallage) remarquables.

Les trois autres sites lacustres de cette région présentent des caractéristiques fort différentes. Ainsi, le lac Miriougues (1333 m), à mi-distance entre Crans-sur-Sierre et Lens, est un des rares plans d'eau du Haut-Plateau à avoir conservé son caractère naturel (pl. 8), ce qui en fait une « *poche de nature* » pour la station (Reynard 2000 : 297). Dans la plaine du Rhône, au SE de Sierre, le lac de Géronde (523 m) se situe quant à lui entre différentes collines formées suite à l'éboulement de Varneralp⁴⁹. Enfin, les étangs de Pouta Fontana (env. 500 m), au SE de St-Léonard, forment un marais de plaine de 32 hectares (pl. 11), soit le lieu humide le plus étendu et le plus riche de la plaine du Rhône en amont du Lac Léman (Praz 1993 : 9) ; cette valeur écologique fait la spécificité de cette réserve naturelle d'importance (Bressoud et al. 1977).

Du point de vue scénique, seuls les trois premiers critères permettent de véritablement discriminer cet échantillon, dont les valeurs oscillent entre 0.45 et 0.7 ; l'absence de développement vertical et la similitude des contrastes de couleur expliquant ce fait. Comme nous l'avons mentionné pour les sites fluviaux – auxquels cette catégorie ressemble fortement (cf. fig. 24) –, **un effet de taille a tendance à favoriser les objets les plus étendus**. Ainsi, Pouta Fontana obtient la valeur la plus forte (0.7), suivi du lac de Géronde (0.65) et des lacs Cornu, du Brévent et d'Huiton (0.6). Quant aux lacs Blanc et Miriougues, l'existence d'un seul point de vue pour le premier et l'absence de dégagement du second, en raison de sa situation au coeur d'une zone forestière, révèlent une plus forte discrimination des formes de plus faible visibilité.

Cette hiérarchie est quelque peu différente en ce qui concerne la valeur scientifique, bien que **Pouta Fontana ait obtenu uniquement des scores maximaux**, à l'exception des critères de représentativité et d'intégrité⁵⁰. Ces deux « faiblesses » sont dues au fait que la connexion du site avec le Rhône est interrompue par une digue de protection et qu'un système

⁴⁷ Cette réserve s'étend sur 3'279 hectares (plus grande longueur 12 km, plus grande largeur 7 km) et est fortement marquée par l'action des processus glaciaires. Pour plus d'informations sur les différents lacs de cette réserve, voir Eyheralde et al. (2002 : 220-239).

⁴⁸ Selon la carte géologique au 1 : 25'000 (Feuille 32 Gemmi), cette zone comprend des grès du Lutétien, des schistes à *Pecten* (bivalves de l'Eocène) et des calcaires à *Discocyclina* (foraminifères de l'Eocène), ainsi que diverses formations calcaires du Crétacé (Valanginien, Berriasien, Hauterivien, Barrémien, Urgonien).

⁴⁹ Comme le montre la carte topographique au 1 : 25'000 de la région (Feuille 1287 Sierre), le lac de Géronde ainsi que deux étangs au NW occupent deux anciens tracés du Rhône tardiglaciaire ou holocène.

⁵⁰ De manière générale, la zone protégée est très peu marquée par des impacts négatifs, qui se situent plutôt au SW (zone de dépôt de matériaux et bassins artificiels de rétention) et au NE (gravière exploitant les matériaux de la nappe phréatique et terrain de golf 18 trous).

d'écluses et de canaux régule le niveau des différents plans d'eau (Praz 1993 : 17), recréant artificiellement les variations saisonnières de débit du fleuve⁵¹. Les six autres objets présentent tous une valeur comprise entre 0.6 et 0.7, à l'exception des lacs Cornu (0.75) et Miriouges (0.5). Pour le premier, sa rareté et son excellent degré de préservation l'expliquent, alors que le second pâtit de son faible intérêt paléogéographique et de l'existence de plusieurs objets de même taille.

Dans l'ensemble, **la valeur culturelle des sites évalués est (très) faible**, hormis pour les lacs d'Huiton (0.38) et de Géronde (0.75). Pour le premier, « *dès le milieu du XVIII^e siècle, des tentatives furent faites pour capter ses eaux [...] En 1859, le consortage du bisse (du Rhône) entreprend de creuser un canal à ciel ouvert du lac à la prise du bisse à 1733 m.* » (Reynard 2000 : 191). De ces travaux interrompus en 1880, trois galeries témoignent encore de cette quête de l'eau, qui attribue au site une certaine importance historique et identitaire. Quant au lac de Géronde, sa valeur est notamment due à la cinquantaine de représentations iconographiques recensées le concernant. Selon le conservateur du Musée cantonal des beaux-arts du canton du Valais⁵², cet objet est le plus « pictural » de la région de Crans-Montana-Sierre. En outre, chaque année s'y déroulent les festivités sierroises du 1^{er} août (Fête nationale).

Du point de vue économique, la grande majorité des sites possède une valeur forte (entre 0.6 et 0.7), à l'exception du lac d'Huiton (0.45) ; à noter que l'accessibilité des objets d'altitude a été estimée comme très faible (chemin pédestre de montagne). De manière générale, l'intérêt naturel et paysager de l'ensemble des sites semble reconnu, vu que seuls les lacs de Géronde et Miriouges ne font pas l'objet d'une protection contraignante. Ainsi, les lacs Blanc, Cornu et du Brévent appartiennent à la Réserve naturelle des Aiguilles Rouges créée par arrêté ministériel en 1974 (Eyheralde 2002 : 14)⁵³, alors que le marais de Pouta Fontana s'est vu conférer le même type de statut par décision du Conseil d'Etat valaisan en 1959 (Bressoud et al. 1977 : 85). A notre avis, ce niveau de protection leur attribue une attractivité d'ordre national.

Quant au degré d'utilisation, il est bien différencié en termes de scores, à l'image de **l'écart existant entre exploitation spatiale et temporelle**. La seule forte valeur de cet échantillon a été attribuée au lac de Géronde (0.69) ; les lacs Cornu et du Brévent fermant la marche (0.13) faute d'une réelle utilisation⁵⁴. Pour tous les sites, à l'exception de celui de Géronde, la surface d'exploitation est très faible – voire nulle –, de même que le nombre d'infrastructures implantées. Alors que l'utilisation annuelle varie logiquement en fonction de l'altitude des objets (de 0.25 à 1), l'exploitation journalière est proportionnelle à la valeur du degré. En

⁵¹ L'étude historique des différentes cartes topographiques de 1850 à nos jours montre que ce site s'est formé suite aux travaux d'assainissement de la plaine réalisés lors de la deuxième correction du Rhône (milieu des années 30 à la fin des années 50) (Bressoud et al. 1977, Bochatay & Oesch 2003).

⁵² Comm. écrite (P. Ruedin, 11.12.03).

⁵³ Selon le plan de gestion de la réserve (ASTERS 2000 : 2), la totalité de son territoire est classée en zone naturelle d'intérêt écologique faunistique et floristique (ZNIEFF de type 2, n° 7415). De plus, cette réserve est recensée comme site d'intérêt communautaire (Arve-Giffre) au titre de la Directive « Habitat » 92/43/CEE.

⁵⁴ En ce qui concerne le lac du Brévent, aucun sentier ne le dessert. Sur le terrain, il n'existe que quelques chemins sauvages non mentionnés sur la carte topographique au 1 : 25'000.

revanche, il en va autrement de la modalité d'utilisation dont l'amplitude des scores est moins marquée.

En effet, la différence de notes entre les extrêmes du classement est relativement faible, à savoir entre les lacs Cornu et du Brévent (0.25) et le lac Blanc (0.56). Globalement, l'utilisation en termes de potentiel montre **un déficit de mise en valeur didactique**. Excepté le lac d'Huiton, aucun site ne présente d'entreprises de médiation à but culturel. Malgré cela, seuls les lacs de Gérondie et Miriougues ne bénéficient pas de supports géodidactiques⁵⁵, au contraire par exemple des lacs Blanc (panneau didactique, livre sur la réserve, site web) et d'Huiton (panneau didactique, visite guidée, site web). Quant à la mise à profit promotionnelle et au nombre annuel de visiteurs, ils s'équivalent en termes de scores, et sont proportionnels à l'importance des valeurs scénique et économique.

Sites structuraux

Les trois sites de cette catégorie permettent d'**évaluer des objets moins traditionnels** et de soulever les problèmes que cela peut poser. Les sites structuraux retenus sont exclusivement des parois rocheuses dont la situation, les dimensions et l'utilisation diffèrent fondamentalement. Dans la région de Crans-Montana-Sierre, la première est le Rocher des Fées (pl. 12), situé entre Mollens et Aminona, à l'E du lieu-dit « La Playauja » (1280 m). Il constitue la limite inférieure W de la niche d'arrachement du glissement de terrain partant de Ploumachit (env. 1700 m), qui affecte les deux routes reliant Montana à Aminona.

A l'image de cet escarpement rocheux, la paroi que traverse l'ancien bisse du Rô est aussi constituée d'une **alternance de niveaux calcaires et marneux**. Pour le Rocher des Fées, il s'agit de calcaires gréseux et de schistes argileux de la nappe du Jägerchrüz (Crétacé à Oligocène inférieur), alors que le bisse en question traverse des roches d'âge secondaire de la nappe du Wildhorn (Bajocien à Maestrichtien). Située en rive gauche de la Lienne, ce que nous appelons la « paroi du bisse du Rô » (pl. 10) s'étend du N au S sur environ trois kilomètres, reliant Plans Mayens (1620 m, sur le Haut-Plateau) au vallon de l'Ertentse⁵⁶.

Quant à l'Aiguille du Midi (pl. 13), sa morphologie est tout autre en raison des **différents piliers granitiques** (zone externe du massif du Mont-Blanc) qui composent ce secteur de la zone d'accumulation du glacier du Géant (Carte géologique de la France au 1 : 50'000, Feuille 704 Mont-Blanc). A une altitude de 3842 mètres, ce sommet est desservi par le téléphérique du même nom qui donne accès aux piliers nord et central, reliés entre eux par une passerelle. Compris entre le glacier des Bossons, les Aiguilles de Chamonix et la Vallée Blanche, ces pitons rocheux présentent une dénivellation de plusieurs centaines de mètres.

⁵⁵ Concernant le lac Miriougues, le panneau didactique du sentier de la « Promenade des lacs », qui sillonne le Haut-Plateau, n'a pas été pris en compte, vu qu'il ne présente que des données chiffrées (dates, dimensions).

⁵⁶ Prenant naissance à 1733 mètres d'altitude, ce bisse chemine de manière vertigineuse sur 5.3 kilomètres pour 100 mètres de dénivellation. Pour plus d'informations à ce sujet, voir Barras (1995).

Du point de vue scénique, il est intéressant de constater que l'Aiguille du Midi possède la même valeur que la paroi du bisse du Rô (0.55). Bien que cette dernière n'ait obtenu que des scores moyens pour son étendue et son développement vertical, elle bénéficie en revanche d'un nombre conséquent de points de vue dont l'Aiguille du Midi ne peut se prévaloir, en raison de sa situation et de son altitude. Pour bien comprendre ce résultat a priori surprenant, il faut se rappeler que la méthode proposée ne tient pas compte des vues offertes par le site évalué, mais uniquement de la vue que l'on peut en avoir depuis des lieux d'observation proches. Concernant le Rocher des Fées, son unique point de vue l'empêche de concurrencer ses « homologues », bien que ses dimensions soient comparables à celles de la paroi du bisse du Rô. Ainsi, **le nombre de points de vue accessibles discrimine ces trois sites.**

En revanche, **l'Aiguille du Midi est l'unique objet ayant un véritable intérêt scientifique** (0.6) ; ses seuls points faibles étant la composante écologique et l'intégrité. Ainsi, sa représentativité est maximale, car non seulement ce site permet d'observer les zones d'accumulation (voire d'ablation) de différents glaciers (Bossons, Géant, Talèfre, Tacconnaz), mais aussi témoigne mieux qu'aucun autre du principe d'érosion différentielle, en lien avec une lithologie offrant des dalles et des fissures importantes dans un contexte de permafrost continu. Malgré cela, l'équipement en infrastructures touristiques des deux piliers (arrivées d'installations, restaurants, buvettes, points de vue, escaliers, passerelles, terrasses) crée de forts impacts, notamment visuels. Quant aux deux autres sites, leurs forces et faiblesses sont inverses.

Au niveau culturel, les objets de la région de Crans-Montana-Sierre montrent un intérêt historique relativement ancien. Ainsi, le Rocher des Fées (0.33) présente deux édifices médiévaux du XII^e siècle ayant peut-être eu une fonction militaire au XVe. Des légendes donnent diverses interprétations de leur fonction : refuge de faux monnayeurs, observatoire de chasse, habitat de fées⁵⁷. Quant à la paroi du bisse du Rô (0.54), son bisse a été construit au XVe siècle et est certainement le vestige le plus ancien et le mieux conservé de l'histoire du Haut-Plateau ; la réalisation du tunnel du Mont-Lachaux en 1946 a entraîné l'abandon de sa fonction première⁵⁸ (voir Quaglia 1988). De même valeur culturelle, l'Aiguille du Midi (0.58) est aussi initiatrice de traditions dans la mesure où l'homme a cherché à relier ce site à la vallée durant toute la première moitié du XX^e siècle⁵⁹ ; de multiples photographies en témoignent.

D'un point de vue économique, et malgré sa situation extrême, l'Aiguille du Midi présente une très forte valeur (0.85), en raison d'une

⁵⁷ Ces informations proviennent du panneau didactique quadrilingue installé au pied de cette paroi.

⁵⁸ Les besoins nouveaux en eau d'irrigation et de boisson, l'entretien rendu dangereux en raison de la situation du bisse et les pertes d'eau ont conduit à la réalisation de ce tunnel (Reynard 2000 : 191). Aujourd'hui, le tracé du bisse, réaménagé, a exclusivement une fonction touristique.

⁵⁹ Dès 1910, on cherche à établir cette liaison en partant du village des Pélerins (au SW de Chamonix). Cette première ligne de téléphérique modifie ensuite sa destination pour gagner le Col du Midi (3600 m), au SW de l'Aiguille, avant de stopper sa construction en 1948. Un nouveau projet, s'appuyant sur une technologie nouvelle, se concrétise en 1955 avec l'ouverture de la ligne de téléphérique actuelle, passant par la gare intermédiaire du Plan de l'Aiguille (2310 m) (www.aiguilledumidi.net).

accessibilité directe et rapide, de risques naturels maîtrisés par de nombreuses infrastructures de protection (barrières de sécurité, filets de sécurité, ancrages), d'un niveau de protection peu contraignant au vu des installations implantées et d'une attractivité de niveau international. Pour les deux autres sites (notes entre 0.5 et 0.6), les scores des différents critères sont identiques, à l'exception de l'attractivité jugée comme nationale pour la paroi du bisse du Rô et locale pour le Rocher des Fées. Dans les deux cas, les risques naturels – principalement les chutes de pierres – ne sont maîtrisés qu'en partie (absence d'infrastructures), bien que leur sentier pédestre soit balisé.

En parfaite adéquation avec sa valeur économique, **l'Aiguille du Midi présente une utilisation spatio-temporelle très forte** (0.88), qui serait maximale si la surface exploitée était plus étendue. A relever que dans ce cas, un certain nombre d'équipements sont souterrains (ascenseur menant au piton central, couloirs et galeries, tunnel creusé dans la glace donnant accès à la Vallée Blanche) et n'ont donc pas été décomptés. Quant à l'utilisation temporelle du site (Deg 3 et 4), elle totalise 289 jours pour l'année 2003, ceci durant plus de 9 heures en moyenne⁶⁰. Les objets de la région de Crans-Montana-Sierre, autant la paroi du bisse du Rô (0.56) que le Rocher des Fées (0.44) ne rivalisent pas avec leur « homologue ». Pour le site reliant l'Ertentse à Plans Mayens, la surface d'exploitation correspond à celle utilisée par le bisse, et ce dernier est décompté comme infrastructure au même titre que les panneaux didactiques qui le mettent en valeur.

Concernant la modalité d'utilisation, ce genre de supports est le grand absent de la mise en valeur des intérêts scientifique et culturel de l'Aiguille du Midi. Malgré son potentiel en la matière (respectivement valeurs de 0.6 et 0.58), seules les composantes scénique et économique sont utilisées, et de manière maximale ; le nombre de visiteurs y est d'ailleurs de plusieurs centaines de milliers par année⁶¹. Au final, la valeur de la modalité de ce site n'est que de 0.5, alors que celle de la paroi du bisse du Rô atteint 0.63, en raison d'une meilleure utilisation de l'ensemble de ses potentiels. Dans ce cas, la mise en avant culturelle est assurée par un sentier didactique et des visites guidées menées par des accompagnateurs en montagne. En revanche, pour l'ensemble de cette catégorie, **l'utilisation de la valeur scientifique est quasi inexistante**.

Autres types de sites

De manière fortuite, les trois objets de ce groupe se situent dans la région de Chamonix-Mont-Blanc. Composée de deux sites dont la morphologie découle de l'englacement holocène et tardiglaciaire de la vallée de l'Arve et d'un objet d'intérêt sédimentologique, **cette catégorie hétérogène ne permet pas de comparaison entre objets** ; le graphique de la figure 24 les concernant n'a pour but que de présenter leurs valeurs. Pour cette raison et bien que leur profil soit proche, nous commentons leur évaluation site par site.

⁶⁰ Statistiques transmises par la société d'exploitation du téléphérique (Compagnie du Mont-Blanc).

⁶¹ Idem que la note précédente.

Tout d'abord, le col de Salenton, situé à 2526 mètres d'altitude à l'intersection des Réserves naturelles des Aiguilles Rouges (au S), du vallon de Bérard (à l'E) et de Passy (au NE), se trouve au contact entre le socle des Aiguilles Rouges, sa couverture et celle de la nappe de Morcles. Sa coupe simplifiée est la suivante (Amberger 1960 : 49) :

- Anté-Carbonifère : gneiss ocellé (socle des Aiguilles Rouges) ;
- Trias : grès-quartzite, argilite gréseuse verte avec quelques petits bancs de grès-quartzite à ripple-marks, cornieule, calcaire dolomitique (couverture des Aiguilles Rouges) ;
- Dogger : calcaire schisteux (nappe de Morcles).

La valeur de ce site est principalement d'ordre scientifique (0.8), autant pour l'intérêt paléogéographique qu'il représente – 100 mètres avant d'arriver au col depuis l'W des rides de vagues ainsi que des polygones de dessiccation datant de 240 millions d'années sont visibles par endroits (pl. 17, voir chap. 4.4.2) – que du point de vue de sa représentativité. En effet, le plan de chevauchement entre les roches du Trias et du Dogger montre une discordance angulaire des plus spectaculaires. Quant à sa parfaite intégrité, elle s'explique par une accessibilité difficile, nécessitant plusieurs heures de marche depuis Vallorcine (à l'E) ou Servoz (au SW), ainsi qu'une très faible utilisation spatio-temporelle dont témoigne l'absence de mise en valeur de quelque nature que ce soit.

La colline des Chavants, à deux kilomètres au NW des Houches, est un affleurement rocheux longiligne (env. 1050 m de long), orienté dans le sens d'écoulement de la vallée. Bordé à l'W par un lac de surcreusement, à l'W par l'Arve et percé d'un tunnel routier, ce site est constitué de conglomérats, grès et schistes carbonifères (Westphalien D et Viséen) du socle antéalpin du massif des Aiguilles Rouges (Carte géologique de la France au 1 : 50'000, Feuilles 679 Cluses et 703 St-Gervais-les-Bains). Déglacé peu après 12'000 BP, les lichens de certains de ses blocs erratiques (pl. 18) ont permis de dater le « stade des Chavants » (Coutterand & Nicoud 2005), en l'absence de réelle utilisation par l'homme depuis cette période.

Du point de vue scientifique (0.7), **son intérêt paléogéographique est donc fort**, de même que la représentativité des formes d'érosion (roches moutonnées, stries et marmites glaciaires, chenaux d'écoulement) et d'accumulation (blocs erratiques, dépôts morainiques) qu'il présente. Malgré sa faible attractivité, son utilisation spatio-temporelle est importante (0.75), vu les infrastructures sportives qui y sont implantées (mur d'escalade, parcours dans les arbres) et le lieu de promenade qu'il constitue (abri de pique-nique, point de vue aménagé). Concernant la mise à profit de ses potentiels (0.56), la valeur scientifique y contribue largement grâce à l'existence d'un sentier de découverte, implanté sous forme de panneaux didactiques et complété par des informations plus détaillées sur le site internet de la commune des Houches⁶².

⁶² www.leshouches.fr (L'empreinte des glaciers aux Chavants).

Enfin, sur la moraine latérale gauche laissée par la Mer de Glace au Petit Age Glaciaire, un véritable champ de blocs erratiques a été exploité à partir de la seconde moitié du XIXe siècle jusqu'au début de la Grande Guerre (Espace Mont-Blanc 2001 : 93). Nous avons nommé ce site l'« ancienne carrière des Bois » (1140 m), qui se trouve à l'E du village des Bois et n'est accessible qu'à pied après un quart d'heure de marche. Les blocs de granite qui y ont été taillés – il s'agit de granite protogine à phénocristaux de feldspath ou à biotite – ont servi à la réalisation d'encadrements de portes et de fenêtres, des consoles de balcons des nouveaux hôtels de Chamonix, des trottoirs du centre-ville et des nombreux ouvrages d'art des voies ferrées de la vallée.

Tombé dans l'oubli et abandonné à la reconquête de la végétation, ce site a été redécouvert au début des années 90 par un responsable de l'ONF, puis mis en valeur par cette instance quelques années plus tard (pl. 16). Initiateur d'une tradition historico-culturelle que la population locale ne semble plus connaître⁶³, cet objet présente une valeur scientifique moyenne (0.5), notamment en raison de son très bon degré de préservation. Concernant sa modalité d'utilisation, seul un sentier didactique (une boucle d'environ 500 m) s'intéresse aux différents stades de taille de ses blocs. A part cela, force est de constater que la promotion du site est inexistante, de même que sa mise en valeur (voir chap. 6.5.3).

5.3.3 Analyse des régions d'étude

Après la présentation des différentes catégories d'objets, leur analyse globale permet d'apporter une vue d'ensemble des valeurs et des sites considérés, sans toutefois pousser trop loin le traitement statistique des scores obtenus. En effet, il convient de **pouvoir rapporter à tout moment les résultats d'une analyse à l'argumentaire de l'évaluation**, sachant que les six valeurs globales calculées sont déjà des agrégations de scores réalisées avec la part de subjectivité inhérente à la méthode utilisée ; de nouvelles transformations des données brutes sont donc à éviter.

Ensemble des valeurs

Dans un premier temps, l'analyse des moyennes des différentes valeurs (tabl. 10) montre une relative similitude entre les composantes scénique, scientifique et économique, comprises entre 0.6 et 0.66. Comme attendu, la valeur scientifique est la plus élevée, alors que la valeur culturelle présente un score nettement en retrait (0.3) en raison peut-être du caractère « périphérique » de nombreux sites. Du point de vue de l'exploitation, la valeur du degré (0.52) est légèrement plus forte que celle de la modalité (0.43), tendant à montrer la **prédominance de l'utilisation spatio-temporelle sur celle des différents potentiels**. Dans l'ensemble, ces tendances se retrouvent au niveau des régions d'étude, avec des variations intéressantes pour certains critères (cf. annexe 6).

⁶³ A l'origine, les graniteurs sont arrivés au milieu du XIXe siècle, à la demande du roi de Piémont-Sardaigne, pour rebâtir les villes de Sallanches et de Cluses, accidentellement incendiées en 1840 et 1844 ; ils venaient du lac Majeur et de la Valsesia à pied (Espace Mont-Blanc 2001 : 92-93).

REGIONS D'ETUDE	VSCE	VSCI	VCULT	VECO	VTOUR	VDEG	VMOD
Crans-Montana-Sierre	0.6	0.63	0.29	0.60	0.53	0.48	0.41
Chamonix-Mont-Blanc	0.6	0.69	0.32	0.64	0.56	0.55	0.45
Pour les 2 régions	0.6	0.66	0.30	0.62	0.55	0.52	0.43

Tabl. 10 Moyennes des différentes valeurs par région d'étude et pour l'ensemble des sites retenus.

Pour la valeur scientifique, l'intérêt paléogéographique des sites de la région de Chamonix-Mont-Blanc (0.77) est nettement supérieur à celui des objets de Crans-Montana-Sierre (0.57), ce qui n'est évidemment pas sans lien avec le **contexte topographique et climatique** de ces deux territoires (voir chap. 4.4.1). L'absence de sites chamoniards de faible intérêt de ce point de vue et le plus grand nombre d'objets – notamment glaciaires – ayant une note maximale expliquent cette différence, que l'on retrouve aussi pour certaines composantes de la valeur culturelle. Ainsi, la moyenne concernant le nombre de représentations iconographiques varie du simple au double (0.23 contre 0.46), car plus de la moitié des sites de la région de Crans-Montana-Sierre présente une note nulle pour ce critère. Le fait que Chamonix soit une **station de première génération**, qui a attiré très tôt les touristes du *Grand Tour* et de nombreux artistes aux XVIII^e et XIX^e siècles, y contribue largement.

Concernant l'aspect économique et le degré d'utilisation, ces valeurs présentent des différences plutôt marquées, ceci pour l'ensemble de leurs critères constitutifs. Dans le premier cas, l'accessibilité des sites valaisans est en moyenne meilleure (0.41 contre 0.25), vu que les trois quarts des objets de la région de Chamonix-Mont-Blanc ne possèdent pas d'accès routier direct, ce qui peut parfois nécessiter plusieurs heures de marche pour les atteindre. En revanche, les risques naturels y sont mieux maîtrisés (0.83 contre 0.71), bien que dans les deux cas le niveau de contrôle et de gestion reste élevé et satisfaisant du point de vue de la sécurité des biens et des personnes. En termes d'attractivité, les sites chamoniards sont aussi mieux classés (0.69 contre 0.57)⁶⁴, en raison d'un plus grand nombre d'objets de notoriété internationale, qui correspondent aux glaciers ayant un fort intérêt paléogéographique et illustrés par de multiples représentations iconographiques.

Dans le second cas, on constate que les sites de la région de Crans-Montana-Sierre sont exploités sur de plus petites surfaces (0.34 contre 0.44), en ayant recours à des infrastructures moins nombreuses (0.32 contre 0.5) ; les deux tiers de l'effectif utilisent d'ailleurs moins d'un hectare de terrain et présentent au plus un élément d'infrastructure. En revanche, du point de vue temporel, l'exploitation des objets de la région de Chamonix-Mont-Blanc se fait sur un plus petit nombre de jours (0.58 contre 0.7), mais de manière plus intensive (0.69 contre 0.57). Ainsi, du côté suisse, deux tiers de l'effectif montrent une utilisation au cours de trois saisons au moins, alors que, côté français, la même proportion de sites est mise à profit entre 6 et 9 heures par jour d'exploitation. **A nouveau, le contexte topographique et climatique**

⁶⁴ Cette constatation est aussi valable pour le nombre annuel de visiteurs régionaux.

semble permettre d'expliquer ces différences, faisant de Crans-Montana-Sierre une région où l'utilisation touristique de sites naturels se répartit mieux dans le temps et consomme moins d'espace.

Quant à la modalité d'utilisation, la mise en valeur didactique des intérêts scientifiques est généralement peu importante (entre 0.29 et 0.35), bien que les scores des critères « représentativité », « rareté naturelle » et « intégrité » soient globalement élevés. Ainsi, la très faible mise à contribution des caractéristiques culturelles (entre 0.15 et 0.18) paraît mieux adaptée aux potentialités en la matière, car seul le critère « tradition historico-culturelle » présente des notes d'un niveau moyen pour l'ensemble des deux régions d'étude. En revanche, l'utilisation de la valeur économique (entre 0.54 et 0.58) est en adéquation avec son potentiel respectif. Il en va de même de la mise à profit promotionnelle, bien que dans la région de Chamonix-Mont-Blanc elle soit supérieure à la valeur scénique (0.73 contre 0.6) ; les « must mondiaux » que sont l'Aiguille du Midi et la Mer de Glace n'y sont pas étrangers. **Au final, l'utilisation scénico-économique domine globalement l'utilisation scientifico-culturelle.**

Ensemble des sites

En s'appuyant sur ces résultats ainsi que sur l'ensemble des scores des 26 objets évalués, une **analyse en composantes principales** (ACP) a été réalisée, en utilisant les variables que constituent les 29 critères d'évaluation⁶⁵. La méthode de rotation orthogonale VARIMAX a été choisie, afin de « *faciliter l'interprétation des facteurs retenus comme significatifs en maximisant les corrélations les plus fortes et en minimisant les plus faibles, de sorte que chaque facteur apparaisse déterminé par un ensemble restreint et unique de variables* » (Cosinschi 1999 : 8). Afin de garantir la cohérence de l'analyse, les variables dont la communalité n'excédait pas 0.4 ont été éliminées pour l'extraction des facteurs⁶⁶. La solution obtenue ne comprend donc plus que 13 critères, mais peut être considérée comme acceptable, car l'indice d'adéquation de la solution factorielle est supérieur à 0.7⁶⁷. Les variables retenues sont les suivantes :

- pour la valeur scénique : étendue et superficie ;
- pour la valeur scientifique : intérêt paléogéographique, rareté naturelle et intégrité ;
- pour la valeur culturelle : tradition historico-culturelle et représentations iconographiques ;
- pour la valeur économique : accessibilité et attractivité du site ;
- pour le degré d'utilisation : nombre d'infrastructures et utilisation journalière de la surface exploitée ;

⁶⁵ Ce type d'analyse permet de représenter les relations existantes au sein d'un ensemble de variables et de trouver l'essentiel dans une organisation complexe d'associations entre variables (Groupe Chadule 1997 : 140).

⁶⁶ La communalité est la variance de chaque variable expliquée par l'ensemble des autres variables. En général, elle doit être au moins de 0.2 pour justifier le maintien d'une variable dans l'analyse (Cosinschi 1999 : 11).

⁶⁷ La mesure de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) est un outil de diagnostic qui indique jusqu'à quel point l'ensemble des variables retenues est cohérent (Cosinschi 1999 : 10).

- pour la modalité d'utilisation : utilisation de la valeur scientifique et utilisation de la valeur économique.

En fin de compte, cette réduction de l'information résume chaque valeur par des critères « essentiels ». Ainsi, le potentiel scientifique d'un objet dépendrait principalement de son intérêt paléogéographique, de sa rareté et de son intégrité. De même, l'utilisation des valeurs d'un site pourrait se comprendre au travers de la mise à contribution de ses caractéristiques scientifiques et économiques. Le résultat de ce tri souligne **les facteurs-clefs de l'évaluation**, sachant que pour d'autres régions d'étude les critères retenus auraient sans doute été différents. Afin de comparer les résultats de l'ACP et de choisir la méthode la plus pertinente, nous avons réalisé une **analyse des correspondances multiples** (ACM)⁶⁸, en utilisant les 13 critères mentionnés ci-dessus. Cette méthode nécessitant des variables non plus quantitatives, mais qualitatives, l'ensemble des scores a été recodé de manière binaire. Par ce biais, trois catégories ont été obtenues : faible (1 : 0), moyenne (0 : 0) et forte (0 : 1).

Par rapport à l'ACP, les liens de corrélation des variables aux facteurs permettent de nommer plus finement ces derniers. De plus, l'ACM offre une répartition moins concentrée dans le plan factoriel des individus et des variables, en raison d'une meilleure indépendance de celles-ci⁶⁹. Comme le montrent les figures 25 et 26, seuls les deux premiers facteurs ont été retenus, expliquant à eux deux environ 40% de la variance totale⁷⁰. A noter que pour leur détermination, nous avons pris en compte les valeurs-test des modalités plutôt que les cosinus carrés, dont l'étendue est souvent très faible ; seules les valeurs significatives ($\alpha = 0.05$) ont été utilisées à cet effet (cf. annexe 7).

Ainsi, le premier facteur (axe F1) révèle une dichotomie entre une faible et une forte **utilisation par l'homme, du point de vue économique mais aussi culturel**. Les catégories qui organisent le profil opposent très clairement les variables « forte accessibilité », « nombreuses infrastructures » et « forte utilisation de la valeur économique » aux variables « forte intégrité », « faible accessibilité » et « iconographie peu importante ». Une analyse détaillée montre que des critères culturels, à savoir la tradition historico-culturelle et les représentations iconographiques, influencent aussi cet axe, donnant au terme « utilisation » une acception plus large. De ce fait, ce dernier prend en compte les diverses formes d'intérêt économique et culturel que peut porter l'homme aux sites évalués.

Concernant le facteur 2 (axe F2), la ségrégation des sites et des variables se fait par **un clivage opposant intérêt culturel et naturel dominant**. Les valeurs-test des modalités transcrivent cette dichotomie avec, d'un côté, les variables « forte tradition historico-culturelle » et « iconographie

⁶⁸ Cette méthode offre la possibilité de traiter des résultats portant sur diverses variables qualitatives comprenant chacune plusieurs catégories ; dans ce but, nous avons utilisé le logiciel XLStat (www.xlstat.com).

⁶⁹ Pour l'ACP et l'ACM, on retrouve généralement les mêmes (groupes de) variables présentant des distances factorielles relativement identiques sur les deux axes ; cette remarque s'applique aussi aux différents sites.

⁷⁰ Il est important de relever que, dans le cadre de l'ACM, la variance n'a pas d'interprétation statistique.

importante », de l'autre, les variables « infrastructures peu nombreuses », « faible utilisation journalière » et « forte rareté naturelle ». Pour cet axe, le pôle naturel prend principalement en compte la rareté et l'intégrité des objets, alors que le pôle culturel considère prioritairement la tradition historique y relative et les œuvres artistiques les concernant. Comme nous allons le repreciser, le positionnement vertical des sites sur le plan factoriel dépend d'un rapport entre l'importance de leurs intérêts naturel et culturel respectifs, en regard de l'ensemble de l'échantillon⁷¹.

Un des buts de cette analyse étant de savoir comment se répartissent dans l'espace factoriel les objets des deux régions étudiées, les distances entre sites sont à considérer. De manière générale, **cette comparaison ne permet pas de réellement discriminer les objets des deux territoires**, en raison d'une part, de l'absence d'une différenciation importante par l'un ou l'autre facteur et, d'autre part, d'une répartition assez équitable au sein des secteurs du plan factoriel. Malgré cela, les sites de la région de Crans-Montana-Sierre sont plutôt discriminés par le facteur 1 (répartition plutôt horizontale), au contraire de ceux de Chamonix-Mont-Blanc (répartition plutôt verticale). Ainsi, les objets les plus « extrêmes » en termes d'intérêt naturel ou culturel dominant appartiennent à ce second terrain d'étude, qui montre globalement une plus forte exploitation culturelle et économique ; la région de Crans-Montana-Sierre ayant un grand nombre de sites faiblement utilisés.

L'analyse du rapport « sites-variables » permet de comparer les ressemblances et les oppositions entre objets. Proches de critères définissant une **forte utilisation par l'homme** (tradition historico-culturelle, iconographie, accessibilité, infrastructures, utilisation de la valeur économique), la Mer de Glace, le glacier des Bossons, l'Aiguille du Midi, Finges et le lac de Géronde montrent de fortes similitudes⁷². Ce groupe est aussi caractérisé par un intérêt culturel dominant par rapport à l'ensemble des sites, bien que son attrait scientifique soit en moyenne assez fort. Ce positionnement, a priori surprenant, traduit simplement la prédominance de son intérêt culturel au niveau régional. A l'inverse, le plus faible potentiel en la matière du lac souterrain de St-Léonard et des gorges de la Diosaz leur octroie un intérêt naturel proportionnellement plus grand.

Il en va de même **des sites dont l'utilisation est faible**⁷³. Ainsi, l'absence d'attrait naturel particulier confère à la grotte aux minéraux et à l'ancienne carrière des Bois une importance culturelle prépondérante, bien que leur valeur de ce point de vue ne soit pas particulièrement élevée. A l'opposé, les lacs Cornu et du Brévent sont les objets dont l'intérêt naturel dominant est le plus fort. Dans ce cas, c'est à nouveau le déficit de potentiel culturel qui explique ce positionnement. Comme nous l'avons esquissé ci-dessus, la raison de ces particularités provient

⁷¹ Les objets dont les coordonnées sont les plus fortes ou faibles présentent un intérêt naturel ou culturel quasi exclusif, alors que ceux ayant des coordonnées comprises entre 1 et -1 ont un intérêt naturel et culturel, mais culturellement dominant si leur score est négatif et naturellement dominant s'il est positif (cf. annexe 8).

⁷² A l'exception du lac de Géronde et de l'Aiguille du Midi, leur profil est approfondi et comparé au chapitre 6.

⁷³ Comme pour d'autres objets à faible utilisation, nous aurons l'occasion d'en reparler au chapitre 6.

du fait que l'ACM réalisée oppose sur le facteur 2 des sites plutôt rares et bien préservés à des objets ayant une importance historique et iconographique singulière.

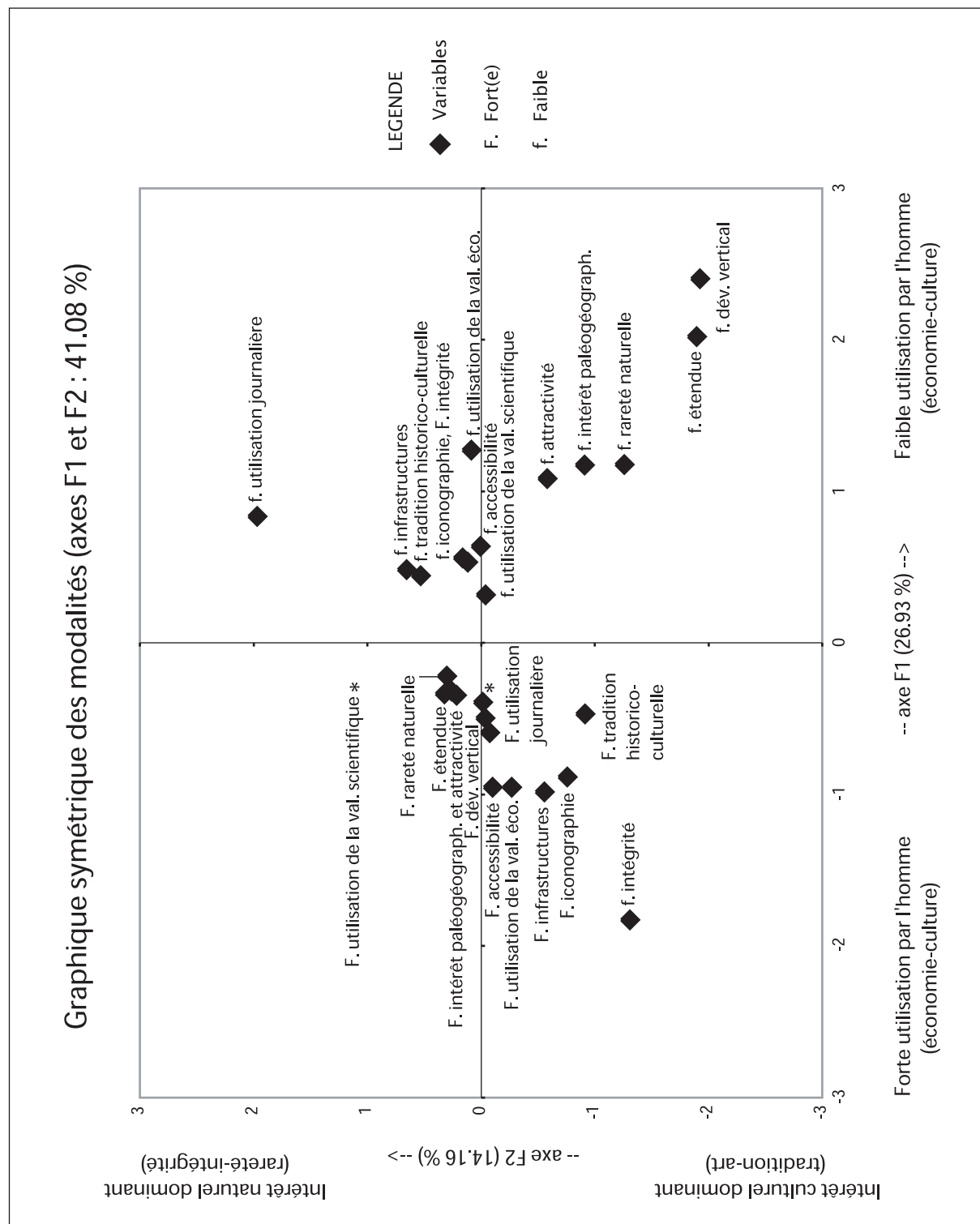


Fig. 25 Plan factoriel défini par les axes F1 et F2. Seules les variables utilisées pour l'ACM y sont représentées.

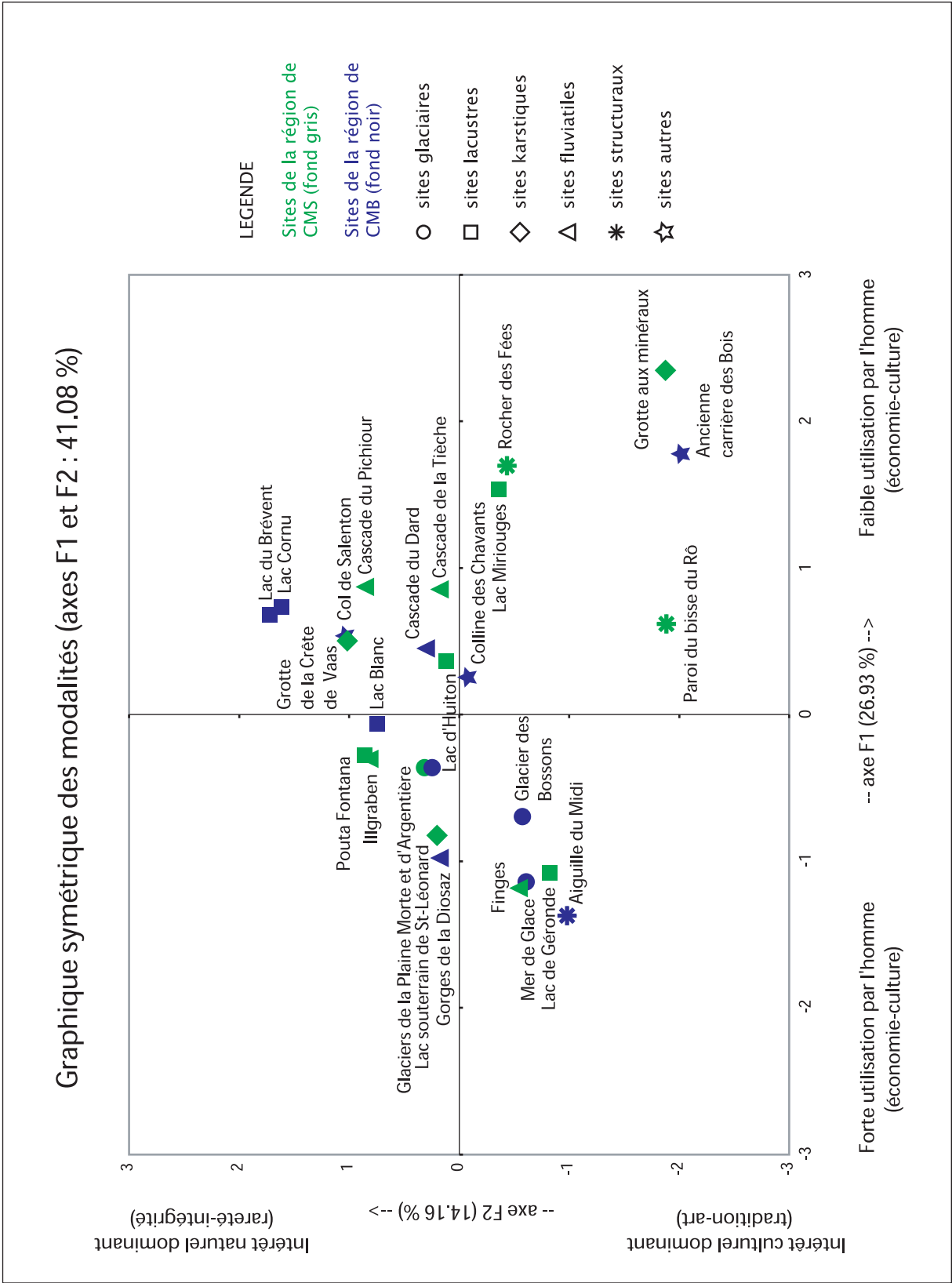


Fig. 26 Plan factoriel défini par les axes F1 et F2. Seuls les sites des deux régions d’étude y sont représentés.

Au travers de ces résultats, il apparaît que dans nos deux régions d'étude, importantes pour l'histoire du tourisme alpin, **les modifications anthropiques de sites naturels d'intérêt pour les sciences de la Terre sont généralement plus fortes pour des objets dont l'attrait culturel est reconnu de longue date**. Ainsi, le potentiel culturel de ces sites aurait en quelque sorte conditionné leur essor et leur mise à profit touristique. Dans ce sens, cette activité économique assurerait d'une certaine manière la continuité de la considération par l'homme de ces objets, avec les conséquences positives et négatives qui en découlent (voir chap. 6.4).

5.4. Synthèse de l'évaluation des sites

Dans ce chapitre, différents sites géologiques et géomorphologiques, ayant un intérêt non seulement scientifique mais aussi économique, ont été évalués et présentés. Cette première approche du potentiel et de l'usage de l'offre originelle de nos terrains d'étude a montré que la très grande majorité des objets considérés sont **des sites géomorphologiques** – représentatifs de la géodiversité régionale –, dont la moitié peut être qualifiée de site géoculturel et/ou géohistorique⁷⁴. Classés par catégories morphogénétiques, ces derniers ont été évalués par l'intermédiaire, d'une part, des valeurs scénique, scientifique, culturelle et économique, d'autre part, par le degré et la modalité d'utilisation qui permettent de définir l'intensité de leur exploitation ; nous y reviendrons au début du chapitre 6.

Cette méthode multivaleurs et multicritères, qui vise à mettre en lumière les forces et les faiblesses des sites évalués ainsi qu'à comparer l'adéquation entre leurs potentiels et leur exploitation effective, traduit non seulement le type d'intérêt porté par l'homme à des objets abiotiques, mais aussi les caractéristiques des terrains d'étude pour lesquels elle a été mise au point. A noter que suite à cette évaluation, nous nous sommes rendu compte que **l'approche proposée peut aussi permettre d'aider à la mise en oeuvre d'une politique de gestion des sites étudiés**, afin de garantir la préservation du niveau de leurs valeurs. Dans ce sens, les scores attribués facilitent la détermination d'une utilisation touristique qui soit en adéquation avec leurs potentiels. Pour cela, il convient de considérer chaque objet non pas séparément, mais en lien avec ceux de la catégorie à laquelle il appartient⁷⁵.

Concernant les résultats obtenus, nous avons pu montrer que pour l'ensemble des deux régions d'étude, la valeur scientifique est la plus forte (0.66), suivie de près par les valeurs économique (0.62) et scénique

⁷⁴ Pour la région de Crans-Montana-Sierre, il s'agit des objets suivants : glacier de la Plaine Morte, grotte de la Crête de Vaas, lac d'Huiton, paroi du bisse du Rô, Rocher des Fées et Finges. Pour celle de Chamonix-Mont-Blanc, on peut citer l'Aiguille du Midi, l'ancienne carrière des Bois, la colline des Chavants, le glacier d'Argentière, le glacier des Bossons, la Mer de Glace et les gorges de la Diosaz.

⁷⁵ Dans le cas, par exemple, des cavités karstiques du Valais central formées dans des roches évaporitiques, l'évaluation de la grotte de la Crête de Vaas et du lac souterrain de St-Léonard a permis de montrer qu'une politique de gestion intégrée au niveau régional passe par la préservation de l'intérêt scientifique du premier site de même que par la maximisation de l'utilisation économique du second (Pralong 2006 : 64-66).

(0.6). En revanche, du point de vue culturel (0.3), seuls quelques sites, à l'image de la Mer de Glace, du glacier des Bossons, de Finges ou du lac de Gérard, soutiennent la comparaison ; ces derniers démontrant une forte utilisation autant spatio-temporelle qu'en termes de valeurs. Globalement, le pôle des valeurs scénique et économique présente une plus grande mise à contribution, par rapport à l'utilisation didactique des intérêts scientifiques et culturels. En outre, **seule l'exploitation économique et scénique est en adéquation avec le potentiel des sites évalués**, alors que la valeur scientifique est faiblement mise en avant.

Au niveau régional, le contexte topographique et climatique des deux régions d'investigation explique en partie certaines différences constatées lors de l'évaluation. Ainsi, l'existence de quelques imposants glaciers dans la vallée de Chamonix confère à ce terrain d'étude non seulement un plus grand intérêt scénique et scientifique – notamment du point de vue paléogéographique –, mais aussi un attrait culturel et économique plus marqué, en raison de l'abondance des représentations iconographiques les concernant et de leur attractivité internationale. Par rapport à l'utilisation des sites, ce **contexte semble à nouveau jouer un rôle important** dans la mesure où les objets de la région de Crans-Montana-Sierre sont mis à profit en moyenne trois saisons par année et sur de petites surfaces, alors que du côté de Chamonix-Mont-Blanc l'exploitation est plus concentrée dans le temps, mais aussi plus intensive en termes d'infrastructures et de surfaces utilisées.

Concernant les facteurs explicatifs de l'évaluation, les sites des deux régions n'ont pas pu être véritablement différenciés, ce qui montre que ces territoires sont bel et bien comparables, malgré leurs différences. Que ce soit au travers de l'utilisation économique et culturelle ou de la prédominance de l'intérêt naturel ou culturel, des **critères-clefs** tels que l'accessibilité, l'équipement en infrastructures, l'utilisation journalière, le nombre de visiteurs, l'intégrité, la rareté, la tradition historico-culturelle et les représentations iconographiques sont des éléments importants à prendre en compte **pour expliquer l'organisation et les rapports entre sites**. A relever que seuls les objets mettant véritablement en avant un tourisme doux, à savoir Finges, le lac d'Huiton, le glacier des Bossons et la colline des Chavants, ont une exploitation en bonne adéquation avec leurs potentiels, c'est-à-dire que la différence de scores entre leur valeur touristique et leur modalité d'utilisation est inférieure à 0.1.

6. Utilisation des sites : mise en place de l'offre dérivée

La connaissance n'est pas en soi un bien. La question étant toujours : la connaissance au service de qui, de quoi ?

Georges Haldas

6.1 Démarche et méthodologie

Suite à la présentation des caractéristiques des différents sites évalués, il convient d'étudier l'utilisation touristique des objets les plus intéressants de ce point de vue. Pour ce faire, **les éléments du modèle de synthèse**, présenté au chapitre 3.4, **servent de fil conducteur** à cette approche. Bien que la sélection des sites dépende de la valeur d'utilisation, les différentes phases développées ci-dessous s'appuient principalement sur les informations recueillies lors d'entretiens avec les exploitants et les personnes mettant en valeur les objets considérés. Sur les 26 sites évalués, 18 ont été retenus ; ils se répartissent à parts égales entre les deux régions d'étude.

6.1.1 Sites sélectionnés

Alors que le choix des sites pour la phase d'évaluation dépendait de leurs intérêts scientifique et économique (voir chap. 5.1.2), les objets sélectionnés pour cette partie l'ont été en raison de la **mise en valeur géoscientifique ou culturelle** qu'ils présentaient. A noter que le glacier de la Plaine Morte et les gorges de la Diosaz ont bénéficié de ce type de mise en valeur après le déroulement de la phase d'évaluation. Parmi les 26 sites évalués, les objets suivants ont été éliminés :

- pour la région de Crans-Montana-Sierre : cascades du Pichiour et de la Tièche, lacs de Géronde et Miriougues, Pouta Fontana ;
- pour la région de Chamonix-Mont-Blanc : Aiguille du Midi, cascade du Dard, col de Salenton.

La figure 27 représente l'intensité d'utilisation (voir chap. 5.2.4) des 18 sites restants. Globalement, les différences d'exploitation ressortent très nettement car, à l'exception des gorges de la Diosaz, **l'ensemble des objets se répartit – à parts égales – entre les deux catégories extrêmes** (forte et faible intensité). Hormis pour les sites glaciaires dont l'intensité d'utilisation est forte, les objets de même type (lacustre, karstique, etc.) sont relativement dispersés dans l'espace ainsi défini. Quelques résultats intéressants sont à signaler, comme par exemple :

- l'utilisation spatio-temporelle identique de Finges et des gorges de la Diosaz, que rien ne semble véritablement rapprocher tant du point de vue didactique que touristique ;

- l'opposition très nette entre le lac souterrain de St-Léonard et la grotte de la Crête de Vaas, tous deux formés dans un même contexte géologique, topographique et climatique ;
- la forte ressemblance en termes d'utilisation des valeurs entre le glacier des Bossons et la Mer de Glace, dont les caractéristiques morphologiques sont pourtant très différentes.

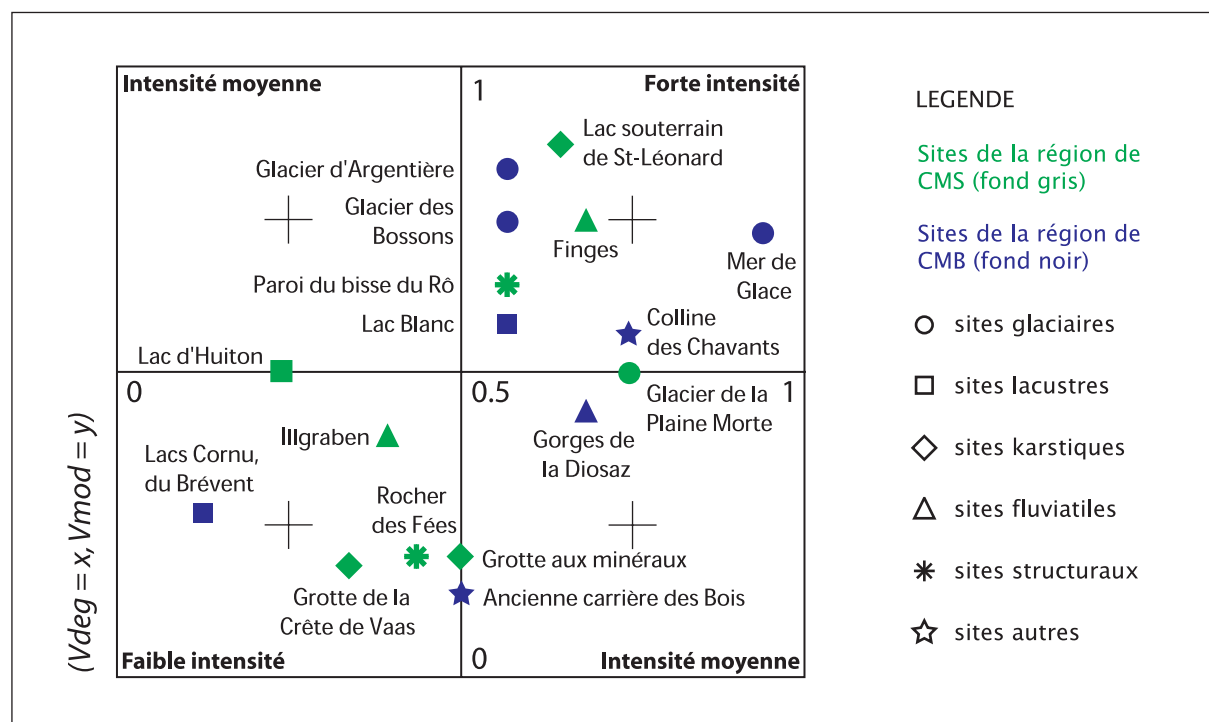


Fig. 27 Représentation graphique de la valeur d'utilisation des différents sites retenus pour l'analyse de la mise en place de l'offre dérivée. L'abscisse dépend du degré d'utilisation et l'ordonnée de la modalité d'utilisation.

Au cours de ce chapitre, nous aurons l'occasion de revenir en détail sur les causes et les conséquences de ces différences d'exploitation. A ce stade, relevons que ce type de schéma peut aussi permettre de **retracer l'évolution historique de l'utilisation d'un site** – à condition de disposer des données nécessaires – et de comprendre ainsi le processus de touristification d'un objet. Concrètement, la figure 27 peut servir à représenter les stades d'exploitation d'une catégorie de sites en positionnant les valeurs d'utilisation décennales ou quinquennales. Cette approche « historique » offre par conséquent la possibilité de visualiser et d'interpréter les trajectoires des objets considérés. Pour ce faire, les scores des différents critères évalués, de même que leur argumentaire, sont indispensables à produire.

6.1.2 Entretiens et grille d'analyse

Concernant l'ensemble des 18 sites analysés, les entretiens menés ont servi à **collecter les informations et données nécessaires non disponibles dans la littérature**. Pour chaque objet, une grille d'analyse a

ainsi pu être complétée (cf. annexe 9), afin d’assurer les conditions d’observation les plus systématiques et la production des résultats (Combessie 1999 : 23, Blanchet & Gotman 2001 : 99). Les personnes sollicitées à cet effet ont été choisies en fonction de leur connaissance et de l’utilisation des sites, ainsi que de leur légitimité à s’exprimer à ce sujet. Elles pouvaient être ou avoir été impliquées directement ou indirectement dans leur exploitation, en tant que membre d’une société privée, indépendant, responsable associatif ou représentant étatique.

Par rapport au déroulement de ces **entretiens semi-directifs**, en partie à but exploratoire¹, les questions étaient transmises au préalable aux interviewés. Celles-ci étaient rédigées de manière relativement ouverte, permettant à l’interlocuteur de parler librement du thème proposé. La première série de questions était identique pour tous les sites, et avait pour but de documenter les différentes phases du modèle d’analyse (*valorisation, exploitation et transformation*). La seconde visait à explorer plus avant ces dernières, au travers desquelles les résultats de cette phase de recherche sont présentés. Dans la mesure du possible, les informations recueillies ont été vérifiées par l’intermédiaire d’entretiens supplémentaires ou de sources diverses (ex. inventaire personnel, documents d’archives, articles de presse, sites internet).

À l’inverse d’une enquête par questionnaire (voir chap. 7.1.2), la conduite de l’entretien nécessite un certain nombre d’ajustements en temps réel, qui constituent à proprement parler la technique de l’entretien (Blanchet & Gotman 2001 : 22). **Dans cette situation d’interaction, une relation d’instrumentalisation peut s’instaurer** entre le chercheur et l’interlocuteur, le premier tentant de pousser l’interviewé à expliciter le plus clairement possible les tenants et les aboutissants d’un sujet, pour nourrir sa recherche, alors que le second peut vouloir faire du chercheur un porte-parole de la cause qu’il défend, afin de le convaincre de la véracité de ses idées. Dans notre cas, cette situation s’est parfois produite, notamment en présence de représentants associatifs ou de sociétés privées, ce qui a nécessité un entretien « d’appoint » avec un acteur défendant un point de vue moins partisan.

Au final, ce mode de collecte de l’information permet de **comprendre la logique des acteurs** – variable dans le temps en fonction du contexte social et économique –, qui détermine l’utilisation de sites naturels d’intérêt pour les sciences de la Terre. Quant à la grille d’analyse, elle facilite la comparaison des résultats, que nous allons à présent commenter phase par phase. Pour ce faire, une synthèse à l’échelle régionale est à chaque fois proposée (voir aussi Pralong 2004a), suivie et illustrée par la comparaison de quelques objets pouvant appartenir à des régions d’étude ou des catégories morphogénétiques différentes. Enfin, les facteurs écologiques, sociaux et économiques ainsi que les projets d’utilisation concernant les principaux sites investigués sont détaillés et explicités.

¹ Comme le rappellent Blanchet & Gotman (2001 : 43), les entretiens exploratoires ont pour but de mettre en lumière les aspects du phénomène auxquels le chercheur ne peut penser spontanément, et de compléter les pistes de travail suggérées par ses lectures, afin de reformuler plus précisément ses hypothèses de départ.

6.2 Phase de valorisation

6.2.1 Introduction

Comme nous l'avons mentionné au chapitre 3.4.2, cette phase consiste à attribuer au substrat géologique et géomorphologique (offre originelle) diverses valeurs, dont l'importance caractérise le rapport qu'entretient la société avec ce dernier et les considérations qu'elle lui porte (ex. envie de protection, besoin d'évaluation). Le chapitre 5.3 ayant permis d'approfondir cette question pour les régions étudiées, nous nous contentons pour cette première phase de traiter de la question de la protection des sites, en regard de son influence sur leur exploitation.

6.2.2 Analyse régionale

De notre point de vue, toute mesure de protection politico-administrative résulte de l'évaluation ou du moins de la reconnaissance de la valeur écologique et sociale d'un objet, qu'il convient dès lors de préserver. Par rapport à l'ensemble des sites considérés, on constate que **la grande majorité est protégée de manière formelle**, à des niveaux variables d'importance (communal, cantonal ou départemental, national) et de contrainte (restrictif, non restrictif). Les principales mesures de protection recensées sont les suivantes :

- zone de protection spéciale à l'échelle communale ; c'est le cas par exemple du lac souterrain de St-Léonard, de la grotte de la Crête de Vaas ou de la colline des Chavants ;
- site classé faisant l'objet de multiples inventaires tel Finges², ou protégé par arrêté ministériel, à l'image des gorges de la Diosaz ou du site « Montenvers-Mer de Glace » ;
- réserve naturelle d'importance nationale, comme celle du massif des Aiguilles Rouges, qui comprend notamment les lacs Blanc, Cornu et du Brévent.

Comme nous allons l'illustrer ci-dessous, des impulsions d'ordre écologique (liées aux qualités du substrat) et social (liées aux motivations des acteurs) ont présidé à l'établissement de ces mesures. Toutefois, **quel que soit le type de protection, leur force ne restreint généralement pas l'utilisation des sites concernés**, si l'on tient compte des objectifs d'exploitation que se sont fixés les personnes les mettant à contribution d'un point de vue touristique. Ce constat est valable autant pour les objets les plus « intimes » (ex. Rocher des Fées) que pour les « must mondiaux » du tourisme (ex. Mer de Glace), sachant que l'ensemble des sites étudiés couvre tout le spectre de notoriété et d'affluence possible.

6.2.3 Comparaison de quelques sites d'intérêt

A titre d'exemple, deux couples d'objets de même type sont intéressants à comparer, à savoir d'une part, le lac souterrain de St-Léonard et la

² Voir le chapitre 5.3.2 pour la liste de ces inventaires, établis par rapport aux intérêts biologiques du site.

grotte de la Crête de Vaas, d'autre part, Finges et les sites lacustres de la Réserve naturelle des Aiguilles Rouges. Dans le premier cas, les mesures de protection ne sont pas un élément régulateur de l'utilisation touristique. Jusqu'à présent, l'exploitation de ces sites a été principalement déterminée par les aléas découlant de leur morphologie ; nous présenterons cette comparaison au chapitre 6.4.3. A l'inverse, pour le second exemple, le facteur « protection » oriente l'utilisation touristique, sachant qu'historiquement les enjeux de conservation de ces deux espaces sont relativement comparables.

La création en 1971 de la Réserve naturelle des Aiguilles Rouges fait suite à l'installation d'une petite « réserve » par un groupe de botanistes dans les années 60 (Eyheralde et al. 2002 : 14). Sa forme en sablier s'explique par l'existence préalable d'un vaste domaine skiable sur le versant chamoniard du massif (Eyheralde et al. 2002 : 12). Le périmètre de cette réserve rappelle donc que le but de sa création fut de **garantir la préservation d'un grand espace fonctionnel, non dégradé par le sport blanc**, avant que l'on ne s'aperçoive de son intérêt biologique³. Depuis 1996, son territoire appartient au site Natura 2000 « Arve-Giffre »⁴.

Quant au site de Finges, dès les années 60, il est au cœur de la controverse liée au tracé du projet autoroutier visant à relier St-Maurice à Brigue (voir Schwéry 2003). Profitant d'un changement de mentalités qui fait évoluer le projet initial vers un concept paysager, des mesures de compensation de l'ordre de 25 millions de francs sont attribuées à la réhabilitation de sa biodiversité (Schwéry 2003 : 9). S'en suit la création par les communes propriétaires d'une association interrégionale – « Pfyn-Finges – Espace de vie et de découverte »⁵ –, chargée de promouvoir la protection du site comme base de commercialisation des produits locaux. **Un concept touristique propose d'ailleurs d'en faire un parc naturel régional** d'importance nationale (voir chap. 6.6.2), dépassant les limites du site protégé (Oggier 2003 : 23-24)⁶.

6.3 Phase d'exploitation

6.3.1 Introduction

Pour cette deuxième phase, la conception et la réalisation de projets et d'activités (géo)touristiques sont prises en compte, afin de déterminer la manière dont s'est mise en place l'offre dérivée qui concerne les sites étudiés. Pour ce faire, une analyse du type d'utilisation permet de préciser les acteurs ainsi que les buts de l'exploitation et des activités qui en découlent. A ce stade, le niveau de rentabilité est aussi considéré, afin d'éclairer les enjeux d'exploitation pour les acteurs « producteurs ».

³ Comm. orale de l'adjoint au directeur chargé du suivi des réserves naturelles d'ASTERS (F. Horon, 18.11.03). ASTERS s'occupe de la gestion des réserves naturelles de Haute-Savoie (www.asters.asso.fr).

⁴ Natura 2000 est une directive européenne de protection de la faune et de la flore ainsi que des milieux naturels (natura2000.environnement.gouv.fr).

⁵ voir www.pfyn-finges.ch

⁶ A noter que Finges est depuis peu reconnu comme parc naturel régional d'importance cantonale (*Nouvelliste et Feuille d'avis du Valais*, « Finges vise la carte routière », 19.11.05).

6.3.2 Analyse régionale

Comme toute destination touristique, les objets considérés évoluent à des vitesses différentes dans la logique du cycle de vie des produits, passant par des stades de création, de maturité, d'obsolescence et de « mutation-reconversion » (voir Chadeffaud 1988, Bieger 1997). Malgré le fait que leur propriété soit généralement publique (communale) – ce qui favorise leur utilisation didactique –, on constate que **leur exploitation est presque toujours privée**, et souvent monopolistique. Plusieurs types d'acteurs y contribuent :

- sociétés de remontées mécaniques, pour les sites de haute altitude tels que les glaciers de la Plaine Morte, de la Mer de Glace ou d'Argentière ;
- indépendants, qu'ils soient gérants ou exploitants, à l'exemple du lac souterrain de St-Léonard, des gorges de la Diosaz, du glacier des Bossons ou de la grotte de la Mer de Glace ;
- associations, généralement pourvues d'une entité ou d'un groupe d'animation, à l'image de Finges ou de la Réserve naturelle des Aiguilles Rouges⁷ ;
- accompagnateurs professionnels ou scientifiques⁸, comme pour le glacier d'Argentière, la colline des Chavants, la grotte de la Crête de Vaas ou la paroi du bisse du Rô ;
- offices du tourisme ou sociétés de développement, à l'exemple de la colline des Chavants, de la grotte aux minéraux ou du lac d'Huiton.

Au sein de ce panel d'acteurs, il n'existe pas pour la grande majorité des objets de réelle coopération multilatérale, ni même de conflits d'usage particuliers. Ces deux constats peuvent s'expliquer par la présence d'acteurs monopolistiques (ex. glacier de la Plaine Morte), l'existence d'usages coordonnés dans le temps et dans l'espace (ex. Finges) ou par un nombre limité d'enjeux liés à certains sites (ex. ancienne carrière des Bois) ; nous aurons l'occasion de revenir sur ces points au chapitre 6.5. En revanche, afin d'atteindre les objectifs d'exploitation et de proposer des biens et services didactiques, **des synergies bilatérales se sont développées** comme par exemple entre :

- gérant ou exploitant et société privée, à l'image de l'exploitation du glacier des Bossons et de la Mer de Glace ;
- association et scientifique, pour l'animation et la gestion de Finges et de la Réserve naturelle des Aiguilles Rouges ;
- office du tourisme (voire commune) et scientifique, pour la réalisation des panneaux didactiques de la colline des Chavants et du lac d'Huiton.

Concernant la prise en compte des valeurs scientifique et culturelle, elle est globalement une priorité en termes d'objectifs, sauf pour certains

⁷ Pour Finges, le groupe d'animation est composé d'accompagnateurs en montagne « basés » au centre de l'Ermitage où des expositions temporaires sont proposées. Pour la Réserve naturelle des Aiguilles Rouges, une animatrice est secondée par des étudiants bénévoles qui officient au chalet d'accueil du col des Montets.

⁸ Ces derniers pouvant être soit des chercheurs, soit des médiateurs, voire les deux à la fois.

sites à vocation principalement économique (ex. glacier de la Plaine Morte, Mer de Glace). Ainsi, les pratiques d'un tourisme doux, orienté « nature-culture », sont généralement mises en avant, et donnent – ou servent à donner – une image plus culturelle que sportive des objets concernés. Globalement, leur **mise en valeur géodidactique** est très variable en termes de supports et d'activités, autant d'un point de vue qualitatif que quantitatif. A noter qu'à l'exception des visites guidées menées par des indépendants (ex. glacier d'Argentière, grotte de la Crête de Vaas), ces biens et services ne constituent **pas un produit d'appel** et ne sont rentables qu'en lien avec d'autres prestations touristiques (visite payante, restauration, transport, etc.).

De manière générale, les objets exploités avec un objectif dominant de rentabilité sont rentables⁹ – avec des marges bénéficiaires plus ou moins grandes –, à l'image du lac souterrain de St-Léonard et de la Mer de Glace (forte rentabilité) ou du glacier des Bossons et des gorges de la Diosaz (faible rentabilité). A l'inverse, les sites dont les objectifs d'exploitation sont exclusivement culturels (ex. grotte aux minéraux, Rocher des Fées, ancienne carrière des Bois, colline des Chavants) ne le sont pas. En revanche, pour la majorité des objets, des **retombées indirectes sur l'économie locale ou régionale** semblent exister. En fin de compte, des impulsions d'ordre économique (liées à la rentabilité de l'exploitation) et social (liées aux motivations des acteurs) conditionnent la mise en valeur des sites investigués.

6.3.3 Comparaison de quelques sites d'intérêt

Parmi les catégories morphogénétiques prises en compte, l'exploitation des sites glaciaires est intéressante à comparer. Alors que l'implication de géoscientifiques dans la mise en valeur des glaciers d'Argentière et des Bossons s'est traduite par la **réalisation de plusieurs biens et services géodidactiques** – visites guidées menées par un glaciologue, diaporama et exposition pour le premier objet ; sentier, brochures didactiques, film et site web pour le second –, les deux autres sites (Mer de Glace et glacier de la Plaine Morte) n'offrent pas les mêmes attraits de ce point de vue, en raison d'une approche principalement centrée sur leur valeur économique. A noter que l'utilisation de ces quatre objets dépend d'une concession octroyée par une collectivité publique à des exploitants (sociétés de remontées mécaniques, indépendants), impliquant le paiement d'une redevance.

Alors que la société d'exploitation du glacier de la Plaine Morte (CMA) cherche un produit-phare à mettre en avant¹⁰, l'attraction principale de la Mer de Glace est constituée par une grotte intra-glaciaire taillée chaque année depuis 1946 (Ballu 2002 : 54). La fréquentation étant au rendez-vous¹¹, l'intérêt de sa visite est purement ludique, à l'image des différents éléments sculptés que l'on y trouve (ours, mobilier d'un chalet

⁹ La rentabilité est la capacité d'un capital à obtenir un revenu. Elle met donc en relation les profits réalisés et les capitaux engagés pour les obtenir (www.brises.org).

¹⁰ Comm. orale du directeur financier de CMA (M. Gaberthuel, 07.11.03).

¹¹ En 2003, le nombre de passages annuels pour le train du Montanvers a été d'environ 950'000 (comm. orale du directeur commercial et marketing de la Compagnie du Mont-Blanc, M. Royboz, 12.05.04), alors que la grotte intra-glaciaire a totalisé près de 300'000 entrées (comm. orale de l'exploitant, J.-M. Claret, 05.05.04).

savoyard). De ce fait, la gestion des flux de visiteurs est réglée par un panneau de signalisation routière, garantissant la fluidité du « trafic ». Dans ce cas, **le souci de rentabilisation et l'importance de la fréquentation** du troisième plus grand glacier des Alpes (40 km² de superficie) – après ceux d'Aletsch (80 km², Valais) et du Gorner (65 km², Valais) – constituent un frein à l'activité didactique¹².

Tel n'est pas le cas de l'exploitation du glacier des Bossons, au niveau du chalet du même nom, qui de par la petitesse du site d'accueil et le type d'infrastructures d'accès (chemin pédestre, télésiège) ne connaît de loin pas la même affluence (cf. annexe 9). Le développement de biens et services géodidactiques y a été possible grâce aux connaissances et à l'attachement que voue l'exploitant à cet objet. Ainsi, deux points de vue sécurisés offrent une vision de surplomb et de face du front du glacier. Le trajet menant au point de vue supérieur est agrémenté d'une dizaine de panneaux didactiques (pl. 21) permettant de **comprendre la dynamique de la plus grande cascade de glace d'Europe** (env. 3500 m de dénivellation). Ainsi, la rentabilité de cet objet n'a rien de comparable avec le site « Montanvers-Mer de Glace », à l'image du nombre respectif d'emplois générés (2 contre environ 80).

Cette question financière revêt une composante particulière pour les glaciers de la Plaine Morte et d'Argentière. En effet, **leur utilisation commerciale** par des sociétés de remontées mécaniques (respectivement CMA et la Compagnie du Mont-Blanc) **n'est pas directement rentable en saison estivale**. Dans le premier cas, l'unique glacier du Haut-Plateau est malgré tout desservi de mi-juin à mi-septembre, vu son importance en termes d'image pour CMA – mais aussi pour l'attractivité de la station –, ce qui permet de développer l'affluence d'été¹³. Quant au glacier d'Argentière, la nature de la concession communale oblige la Compagnie du Mont-Blanc à desservir ce site durant la belle saison – aussi pour des questions d'attractivité –, bien que la fréquentation estivale soit sans équivalent, en termes de chiffre d'affaires, par rapport à celle de l'hiver¹⁴ ; il en va de même pour CMA.

6.4 Phase de transformation

6.4.1 Introduction

Cette dernière phase, qui permet de faire le lien entre les activités (géo)touristiques et le substrat géologique et géomorphologique, considère **l'influence de l'offre dérivée en termes de risques et d'impacts**, sur les sites eux-mêmes, leurs valeurs, ainsi que sur leur exploitation. Ces deux facteurs explicatifs de l'utilisation d'un objet complètent ceux présentés ci-dessus (acteurs impliqués, objectifs d'exploitation, niveau de fréquentation, rentabilité). Comme nous allons l'illustrer, leur prise en compte permet de comprendre autant l'histoire du développement touristique d'un site que les projets le concernant.

¹² Seule une brochure vendue un peu avant l'entrée de la grotte propose quelques explications glaciologiques.

¹³ Comm. orale du directeur financier de CMA (M. Gaberthuel, 07.11.03).

¹⁴ Comm. orale du directeur commercial et marketing de la Compagnie du Mont-Blanc (M. Royboz, 12.05.04).

6.4.2 Analyse régionale

Ainsi, l'évolution dans le temps de l'intérêt (géo)touristique d'un objet est conditionnée par des modifications naturelles (impulsions écologiques) et anthropiques (impulsions économiques). Par rapport à l'aspect « risque », les sites glaciaires et karstiques sont principalement concernés, bien que pour l'ensemble des objets considérés des mesures de gestion et de sécurisation existent. Pour ces deux catégories, **le facteur « risque » est le principal régulateur de l'exploitation touristique**, en raison des questions de responsabilité civile qu'il pose. Pour certains sites, cela a même comme conséquence de freiner leur mise en valeur didactique (ex. Mer de Glace, grotte de la Crête de Vaas), à l'inverse des glaciers d'Argentière et des Bossons dont les chutes de séracs dans leur partie basse constituent un spectacle attractif, en l'absence de contact et de risque direct pour les visiteurs.

Pour ces objets comme pour l'ensemble du panel retenu, **la sécurité de la visite est considérée comme maîtrisée** – ce qui n'empêche pas l'existence d'un risque résiduel – grâce aux types de mesures suivants :

- travaux d'entretien et de restauration réalisés par des professionnels ; les meilleurs exemples à ce sujet étant le lac souterrain de St-Léonard, la paroi du bisse du Rô, les gorges de la Diosaz et la grotte intra-glaciaire de la Mer de Glace ;
- avertissements sous forme de panneaux de danger destinés aux visiteurs, à l'image de la grotte de la Crête de Vaas, de la paroi du bisse du Rô, du glacier des Bossons, de la Mer de Glace et des gorges de la Diosaz ;
- absence de réalisation d'ouvrages et visites en petits groupes, comme pour la grotte de la Crête de Vaas qui illustre bien la prise en compte de la responsabilité civile (voir ci-dessous) ;
- assurance responsabilité civile, dont seuls peuvent se passer les sites où ne demeure qu'un risque résiduel (Rocher des Fées, ancienne carrière des Bois, colline des Chavants).

Concernant la problématique des impacts, l'analyse effectuée montre que pour l'ensemble des objets dont l'activité didactique est une priorité, les impacts négatifs directs sont généralement faibles, car les visiteurs sont le plus souvent canalisés sur des cheminements prédéfinis ou par l'intermédiaire de visites guidées. Des impacts positifs sont même à signaler, comme lors de la restauration d'un site (ex. Finges, paroi du bisse du Rô¹⁵), ce qui est rarement le cas pour des objets desservis par remontées mécaniques. Globalement, **l'anthropisation positive ou négative est donc en grande partie fonction des risques liés à la sécurité de la visite**, ceci indépendamment des changements d'ordre naturel, qui furent plus marqués dans la région de Chamonix-Mont-Blanc en raison de l'abondance des appareils glaciaires.

¹⁵ Dans ce cas, la remise en état du bisse au début des années 90 permet de rendre ce site visitable.

6.4.3 Comparaison de quelques sites d'intérêt

Afin de « boucler la boucle », les objets présentés dans cette partie sont analysés dans une perspective historique, qui permet de montrer de quelle manière les modifications d'ordre naturel et anthropique influencent les valeurs et l'utilisation d'un site. Parmi les différents exemples d'intérêt, le lac souterrain de St-Léonard et la grotte de la Crête de Vaas sont exemplaires de ce point de vue (voir Pralong 2006). Explorés en 1943-1944 par la même équipe de spéléologues et de scientifiques passionnés (Grobet 1993 : 2-3, Berclaz & Perren 1975 : 3), **ces objets ont pourtant connu des trajectoires opposées**. Alors que le site de Vaas est resté quasiment inchangé depuis la période de sa « découverte »¹⁶, celui de St-Léonard s'est fortement anthropisé à cause du développement de son exploitation touristique.

Ce dernier devient accessible au public en 1949 (visites sur des radeaux et uniquement le week-end). En fait, son ouverture découle de **l'abaissement du niveau du lac suite au tremblement de terre de 1946**, qui provoque des fissures dans le fond du plan d'eau (Privet 2003 : 42)¹⁷. Dès 1952, les conditions de confort et de sécurité de la visite s'améliorent, grâce à l'octroi à des particuliers d'une concession communale pour l'exploitation commerciale du site (Grobet 1993 : 4-5) ; s'ensuit une régulation artificielle du niveau du lac (pompage, installation d'un trop-plein). Ces impacts en appellent d'autres, étant donné que les karsts du gypse fournissent des modèles de karstification accélérée (Nicod 1992 : 4, Salomon 2000 : 28). Dans ce cas, le facteur « risque » dépend donc non seulement de l'affluence touristique, mais aussi de la multiplicité des effondrements et chutes de blocs.

De 17'000 visiteurs en 1963, la fréquentation atteint 120'000 personnes en 1991, pour diminuer par la suite (100'000 en 2000)¹⁸. Mais ce n'est qu'en 1986, suite à un éboulement de la voûte à un moment où le site est fermé à la visite, que la **gestion du risque se professionnalise**. En effet, un géologue est alors engagé pour faire des analyses détaillées du site et définir les mesures d'entretien à réaliser pour permettre l'ouverture au public. Depuis, d'importants travaux de génie civil (curage de la voûte et des parois) sont entrepris chaque année durant l'hiver¹⁹. Plus récemment, suite aux intempéries qu'ont connu les Alpes en octobre 2000, une fissure apparaît dans le plafond à l'entrée du lac et un petit éboulement se produit²⁰, interrompant pour deux ans l'exploitation du site et induisant de nouveaux impacts.

Dans la première partie de l'année 2003, de lourds travaux de restauration sont ainsi entrepris (pose de 600 ancrages dans la voûte, installation de 1500 m² de treillis métalliques et de 800 m² de natte d'étanchéité, mise en place d'un système de monitoring), afin de **prolonger sa durée de vie touristique** de quelques décennies. Cela

¹⁶ Comm. orale du président du GSR (C.-A. Lathion, 25.11.02).

¹⁷ Ces fissures se colmatent petit à petit et s'imperméabilisent dès 1951 grâce à des résidus d'altération.

¹⁸ Comm. orale de l'ancien gérant du site (P. Nanchen, 08.11.02). Cette évolution de l'affluence correspond au schéma général de fréquentation des cavités touristiques françaises (voir Biot & Gauchon 2005).

¹⁹ Depuis deux décennies, la maîtrise du risque est possible grâce à une très bonne rentabilité du site.

²⁰ Comm. orale de l'actuel gérant du site (J.-M. Burgi, 07.11.03).

nécessite la vidange du lac et la construction d'une rampe d'accès provisoire (Privet 2003 : 46-48), ce qui modifie fortement les caractéristiques naturelles du site. A noter que, suite à ces travaux, de nouvelles formations rocheuses sont découvertes²¹, d'autres détruites, sans pour autant diminuer l'intérêt de la visite. Selon les résultats de la phase de questionnaire (voir chap. 7.2), seule une personne sur 139 a considéré comme négatifs les impacts visuels de cette restauration !

Une autre conséquence de l'évolution récente de cet objet est le changement de son type d'utilisation, qui passe d'une gérance familiale à une société anonyme pour permettre le financement et la réalisation des travaux de restauration²². Cette situation nouvelle et plus professionnelle a orienté les buts de l'exploitation vers un pôle économique plus marqué (remboursement des emprunts par l'augmentation du prix d'entrée), tout en permettant des projets plus ambitieux qu'auparavant (augmentation de l'affluence et du budget, réaménagement du site)²³. Comme on le constate pour cet exemple, **des modifications naturelles et anthropiques ont fait successivement évoluer son utilisation**, dont témoignent plusieurs générations de risques et d'impacts. Il en va autrement de la grotte de la Crête de Vaas.

Resté quasiment inchangé depuis la période de sa « découverte », la première (et unique) modification anthropique de cet objet est en 1970-1971 la désobstruction de conduits, qui permet d'atteindre les boyaux terminaux de son réseau (Berclaz & Perren 1975 : 3). Ainsi, l'instabilité de l'entrée de la cavité – seule zone véritablement à risque – n'a jamais été maîtrisée par des ouvrages de sécurisation. Dans ce secteur sensible, situé au-dessus du passage obligé menant vers l'intérieur de la cavité, **les craintes de chutes de pierres et d'éboulements sont toujours d'actualité**, d'autant que cet objet ne dépend pas d'un gérant qui en assumerait l'entière responsabilité. En outre, le GSR n'a volontairement pas équipé ce site, vu que juridiquement la responsabilité d'un « ouvrage » engage la personne morale ou physique l'ayant installé²⁴.

Ce facteur « risque » explique évidemment sa **faible fréquentation²⁵ et l'absence d'une réelle mise en valeur didactique**, à l'inverse du lac souterrain de St-Léonard (voir chap. 5.3.2). Pour autant, cet objet n'est pas dénué d'intérêt économique, car les excursions que réalise chaque année le Musée Suisse de Spéléologie de Chamoson représentent une manne financière importante par rapport à l'ensemble des visites spéléologiques proposées par cette entité²⁶. Facile à parcourir pour tous les publics, accessible toute l'année et par tous temps, ce site est idéal

²¹ *Le Courrier*, « Le renforcement de la voûte a débuté », 13.02.03.

²² Cette société anonyme, dont la commune est l'unique actionnaire, a confié la gestion du site à un gérant au profil touristique. A noter que ce changement de système s'explique aussi par le fait que ce lac souterrain procure des rentrées financières importantes à la commune de St-Léonard (environ 200'000 CHF par année) ainsi qu'à l'économie locale.

²³ Comm. orale de l'actuel gérant du site (J.-M. Burgi, 07.11.03).

²⁴ Comm. orale du président du GSR (C.-A. Lathion, 25.11.02).

²⁵ Pour les années 2002 et 2003, la fréquentation estimée est de 800 à 900 personnes, la majorité de cette affluence étant due aux visites guidées du Musée Suisse de Spéléologie de Chamoson. Comm. orales du président du GSR (C.-A. Lathion, 25.11.02) et du responsable du musée en question (J.-F. Crittin, 10.02.04).

²⁶ Le but de ce musée est de mettre le monde souterrain à portée de tous en informant un large public sur la spéléologie (www.museespeleo.ch).

pour l'initiation à la spéléologie. Le GSR s'en sert d'ailleurs dans le but d'attirer de nouveaux membres et pour la formation de ses spéléologues. D'accès libre et non payant, il a été malgré tout au cœur d'un conflit d'usage qui le menaçait directement.

Situé à quelques centaines de mètres à l'E de l'une des quatre exploitations industrielles de gypse en Suisse, un litige est effectivement survenu par rapport à un **projet d'extension de la zone d'extraction**. Pouvant menacer l'entrée de la cavité, voire la condamner en raison des minages que l'extension induirait²⁷, il a opposé la Platrière SA au WWF, Pro Natura, la SSS et le GSR (Platrière SA & commune de Sierre 2004 : 1). Initié par une opposition concernant la protection des intérêts biologiques de l'entrée de l'objet, ce conflit a été réglé en 2004 par la signature d'une convention qui permet de préserver le site et son accès, sans pour autant bloquer les perspectives futures d'extraction de gypse. A ce sujet, le règlement du PAD, lié au projet d'extension, stipule qu'à l'avenir « *l'extraction de matériaux se fera de manière à assurer l'intégrité de la grotte* » (art. 14) et qu'un « *périmètre de sécurité doit impérativement être respecté tout autour et en dessus de la grotte* » (art. 10) (Platrière SA & commune de Sierre 2004, annexe 2).

Bien que les types d'aléas des deux sites étudiés soient identiques – la dissolution est certes plus marquée pour celui de Vaas dont le gypse présente une structure feuilletée favorisant l'action de l'eau (Pittard et al. 1945 : 11, Berclaz & Perren 1975 : 3) –, c'est véritablement leur gestion et leur maîtrise qui diffèrent, déterminant et contrôlant ainsi **deux genres d'exploitation opposés**. Quant à l'avenir, le géologue assurant le suivi du lac souterrain de St-Léonard estime sa durée de vie à environ 30 ans. Les spéléologues qui utilisent régulièrement la grotte de la Crête de Vaas n'osent eux pas faire de projections au-delà de quelques années²⁸.

6.5 Facteurs d'utilisation

6.5.1 Introduction

Suite à l'analyse des différentes phases et à leur enchaînement, il est possible de **synthétiser et d'illustrer les principaux facteurs explicatifs de la mise en place d'activités géodidactiques** (voir aussi Pralong 2004a). Dans ce sens, nous avons retenu trois types de facteurs : favorables, défavorables ou variables²⁹. Partagés en catégories (écologique, sociale et économique), ils permettent de cerner les moteurs et les freins de ce type d'activités (tabl. 11). Avant cela, précisons que les principales fonctions d'outils d'interprétation sont généralement les suivantes : (1) informer les visiteurs sur le statut de protection d'un site,

²⁷ Jusqu'à présent, le rôle du minage sur l'instabilité de la voûte d'entrée reste à prouver (Platrière SA & commune de Sierre 2004, annexe 2). Malgré cela, les responsables du GSR et du Musée Suisse de Spéléologie de Chamoson s'informent auprès de la Platrière des jours et des heures de minage avant leurs visites.

²⁸ A signaler que le seul projet lié à ce site est la réalisation d'une topographie virtuelle, dont le but est d'en conserver une mémoire au cas où son entrée venait à s'obstruer. Comm. orales du président du GSR (C.-A. Lathion, 25.11.02) et du responsable du Musée Suisse de Spéléologie de Chamoson (J.-F. Crittin, 10.02.04).

²⁹ C'est-à-dire favorables ou défavorables selon les cas.

(2) contrôler ou gérer le flux de visiteurs, (3) satisfaire la demande des visiteurs en information, (4) améliorer la qualité et l'intérêt de la visite, (5) sensibiliser le public et lui faire prendre conscience de la nécessité de protéger le site mis en valeur (Page 1994 : 434).

FACTEURS FAVORABLES	FACTEURS DÉFAVORABLES	FACTEURS VARIABLES
... d'ordre écologique		
- Potentialités géoscientifiques ; - Mise en avant d'un thème porteur (ex. eau, glacier) ; - Sensibilisation à l'environnement, sans discrimination volontaire des sciences de la Terre.	- Aléa(s) et risque(s) influençant les activités et l'exploitation du site (responsabilité induite) ; - Attentes du public a priori plus axées sur la biologie que les sciences de la Terre.	- Niveau de formation des médiateurs (guides, scientifiques, etc.) en sciences de la Terre ; - Niveau de formulation et de réflexion de la médiation en sciences de la Terre.
... d'ordre social		
- Initiative(s) de privés ou d'associations ; - Volonté politique (réelle sensibilité ou offre / image à diversifier).	- Absence de réelle collaboration entre acteurs de sphères différentes (producteur, diffuseur, etc) ; - Envies du public plus axées sur la découverte visuelle et l'esthétisme des sites.	Forte fréquentation (sensibilisation à l'environnement versus absence d'activité si affluence prioritaire).
... d'ordre économique		
- Répartition des flux sur le site ou entre sites en lien ; - Complémentarité avec une ou des activités économiques ; - Absence d'autres activités ou enjeux (touristiques ou non).	Activité non drainante en termes d'affluence et de recettes (service (annexe) à la clientèle).	- Rentabilisation de remontées mécaniques (création de B & S versus suppression de B & S) ; - Accès par remontées mécaniques (mise en valeur didactique versus mise en valeur esthétique).

Tabl. 11 Synthèse des principaux facteurs favorables, défavorables ou variables d'ordre écologique, social et économique liés à la réalisation d'activités géodidactiques pour les deux régions d'étude.

6.5.2 Facteurs écologiques

Du point de vue écologique, les facteurs favorables à la réalisation d'activités de médiation comprennent évidemment les **potentialités géoscientifiques** d'un objet. La colline des Chavants, site à vocation essentiellement didactique, en est un bon exemple. Dans ce cas, la présence de nombreuses formes glaciaires d'érosion et d'accumulation, demeurées intactes depuis leur déglaciation il y a environ 12'000 ans (Coutterand & Nicoud 2005), constitue l'intérêt de la mise en valeur de cet objet. Un sentier didactique et une page sur le site internet de la

commune des Houches³⁰ détaillent ses caractéristiques et sa formation. Malgré tout, et comme nous l'avons montré au chapitre 5.3.2, les objets ayant le plus fort intérêt géologique ou géomorphologique ne sont pas toujours ceux qui bénéficient de la mise en valeur la plus développée, à l'image des gorges de la Diosaz.

De même, la **mise en avant d'un thème porteur** est un élément moteur de la médiation des sciences de la Terre. Dans les deux régions d'étude, la ressource « eau » a été utilisée ainsi, que ce soit du côté de Crans-Montana-Sierre par l'intermédiaire de différents lacs et bisces ou de Chamonix-Mont-Blanc au travers des appareils glaciaires qui s'y trouvent. Dans le premier cas, plusieurs sentiers didactiques et excursions guidées sont venus « agrémente » le parcours de nombreux bisces (bisses du Rô, de Tsittoret, de Lens, Neuf), véritable produit d'appel pour la randonnée pédestre de basse et moyenne altitude³¹. Dans le second, les glaciers du massif du Mont-Blanc ont notamment été le thème d'une exposition présentée à Chamonix en 1991, qui sera reproposée au public à partir de juin ou décembre 2006, sous une forme nouvelle et réactualisée (voir chap. 6.6.2)³².

Enfin, la **sensibilisation à l'environnement** est aussi **un des leviers favorables à l'activité géodidactique**. Dans ce sens, la mise en valeur d'un site convie les visiteurs à sa préservation ; les informations transmises servant à faire « vibrer » leur fibre écologique. Dans nos deux régions d'étude, cette démarche considère prioritairement voire exclusivement les aspects biologiques du patrimoine naturel, sans pour autant discriminer de manière volontaire les sciences de la Terre. Divers exemples (Rocher des Fées, lac d'Huiton, colline des Chavants) montrent que des contacts privilégiés entre acteurs touristiques et scientifiques influencent fortement le choix des thématiques traitées. En sus de ces questions de « lobbying », des facteurs défavorables et variables peuvent aussi expliquer cette inégalité de traitement.

De l'avis de certains responsables de sites où les intérêts biologiques et géo(morpho)logiques coexistent, les attentes du grand public seraient plus axées sur les sciences du vivant, car ces dernières sont (par nature) plus accessibles³³. Comme nous le verrons au chapitre 7.2, les résultats de la phase de questionnaire nuancent ces affirmations. En revanche, il est juste de prétendre que le niveau de formation en sciences de la Terre des médiateurs (guides, scientifiques, accompagnateurs professionnels), qui réalisent des entreprises de vulgarisation en lien avec les sites considérés, de même que le niveau de formulation et de réflexion de la médiation proposée ont une influence réelle, que ce soit de manière favorable ou non aux sciences de la Terre.

A titre d'exemple, la mise en valeur didactique de Finges – très axée sur les aspects biologiques – se fait notamment au travers de balades guidées par des accompagnateurs en montagne, dont le profil est

³⁰ www.leshouches.fr (L'empreinte des glaciers aux Chavants).

³¹ Comm. orale de l'ancien directeur de l'office du tourisme de Crans (G. Bonvin, 08.01.04).

³² Comm. orale du directeur des affaires culturelles à la mairie de Chamonix (C. Marin, 10.08.05).

³³ Comm. orales du responsable des animateurs-gardiens de Finges (J. Vielle, 21.11.03) et de la responsable de l'animation des Réserves des Aiguilles Rouges, de Carlaveyron et du Vallon de Bérard (P. Buet, 30.01.04).

principalement orienté « faune-flore ». Au contraire de ce site à la biodiversité débordante, les glaciers d’Argentière et des Bossons, ainsi que la colline des Chavants, bénéficient d’une mise en valeur de la part de spécialistes en glaciologie, sans toutefois que des considérations d’ordre biologique soient incluses. Mais plus encore que ce facteur corporatiste, **le niveau de formulation et de réflexion pédagogique** des biens et services proposés **paraît crucial**. Une approche très « scientifique » ne permet pas une médiation accessible, du fait de la non prise en compte des caractéristiques des publics cibles (voir chap. 9.4) ; les panneaux didactiques de la grotte aux minéraux en sont (malheureusement) un bon exemple (pl. 5).

En effet, un niveau de formulation élevé touche uniquement les personnes ayant déjà de bonnes connaissances en sciences de la Terre, soit un effectif relativement restreint. Noyer la grande majorité des non-initiés sous une masse d’information ou par l’intermédiaire d’un langage d’expert, en pensant ainsi ne pas « pervertir la science »³⁴, revient à susciter le désintérêt voire le dégoût du public que l’on désire pourtant conquérir. Hors de nos terrains d’étude, la mise en valeur des gorges du Trient (Valais, Suisse) par un parcours pédagogique faits de panneaux didactiques et de postes interactifs est, à notre avis, un exemple réussi de médiation géoscientifique. D’une part, divers publics cibles ont été identifiés (adultes, enfants). D’autre part, des supports propres leur sont destinés (panneaux didactiques pour les adultes, postes interactifs pour les enfants), afin de leur faire découvrir de manière adaptée et pertinente les roches et les formes de cet objet.

Enfin, comme nous l’avons explicité au chapitre 6.4.3, **le facteur « risque »** reste l’élément premier à maîtriser dans l’exploitation d’un site, car il **peut annihiler toute tentative de mise en valeur**, en raison des problèmes de responsabilité civile qu’induit la présence de visiteurs. Ce facteur défavorable est très clairement perceptible dans le secteur « Montenvers-Mer de Glace », par l’entremise des panneaux de danger qui s’y trouvent. Ainsi, sur le chemin menant au glacier, on peut lire l’avertissement suivant : « *En raison de l’évolution des glaciers, les moraines présentent des risques importants. Nous vous incitons à la plus grande prudence* ». De même, à l’entrée de la grotte intra-glaciaire, les consignes de sécurité sont celles-ci : « *Vous êtes sur un glacier, portez de bonnes chaussures (sol glissant), restez sur le chemin balisé, ne dépassez jamais les filets (crevasses). Renseignez-vous avant de vous engager sur le glacier* »³⁵.

6.5.3 Facteurs sociaux

Concernant les aspects sociaux, nous avons pu identifier deux facteurs constituant des moteurs favorables à la réalisation d’activités géodidactiques. Le premier concerne **l’initiative de privés ou d’associations**, que l’exemple de l’ancienne carrière des Bois illustre fort bien. Située sur la moraine latérale gauche laissée par la Mer de Glace au Petit Age Glaciaire, cette carrière de granite a été abandonnée en 1913

³⁴ Voir à ce sujet de Cheveigné (1997).

³⁵ Cette mention a été observée en été 2002, saison au cours de laquelle un espace de promenade a été sécurisé sur le glacier. Depuis, cette attraction n’a plus été réalisée à cause de la présence d’une crevasse (comm. orale du directeur commercial et marketing de la Compagnie du Mont-Blanc, M. Royboz, 12.05.04).

(Espace Mont-Blanc 2001 : 93) et recolonisée par la végétation. Redécouverte par hasard au début des années 90 par un responsable de l'ONF³⁶, elle a été mise en valeur par l'intermédiaire d'un sentier didactique consacré aux différents stades de taille de la pierre (pl. 16). Initié par un particulier, le développement de cette activité ne s'est pas poursuivi, faute de collaboration entre acteurs locaux (voir ci-dessous).

Historiquement, la motivation de quelques personnes est souvent à l'origine de la protection ou de la mise en valeur – généralement ex nihilo – d'un site naturel d'intérêt pour les sciences de la Terre. En témoigne cette inscription gravée dans une marmite des gorges de la Diosaz, ouvertes au public en 1875 grâce à Achille Cazin :

« Hommage de reconnaissance à la société « Les Gorges de la Diosaz » à son fondateur Achille CAZIN Professeur de Physique à l'Université de Paris décédé le 22 octobre 1877 et à Robert CAZIN homme de lettres avocat à la Cour de Paris décédé le 2 février 1905 a fait prospérer l'oeuvre de son père. Stèle-monument à la mémoire d'un naturaliste du début du XIXe s. ».

Concernant le second facteur, il découle d'une **volonté politique** visant à encourager la réalisation d'activités didactiques, soit en raison d'une réelle sensibilité environnementale, soit afin de diversifier l'offre ou l'image touristique d'un lieu. Dans le cas de la colline des Chavants, l'idée d'un sentier glaciologique a été proposée par un spécialiste en la matière, puis soutenue et financée par la mairie des Houches, sensible à ce type d'approche³⁷. En fait, la mise en place de ce support didactique participe au positionnement « nature » de ce village-station, et permet de développer l'offre touristique estivale de découverte et de protection du patrimoine naturel. La bonne santé financière de la commune ainsi que l'envie de se démarquer de la ville-station de Chamonix ont favorisé la réalisation de cette démarche de diversification³⁸. A signaler que la propriété communale du site a contribué à sa mise en valeur.

Par rapport aux facteurs défavorables, **l'absence de réelle collaboration entre acteurs de différentes sphères** (concepteur, producteur, diffuseur) est l'élément le plus marquant ; l'exemple de l'ancienne carrière des Bois, introduit ci-dessus, en est la preuve. Ainsi, aucune activité ne s'est développée autour du sentier didactique qui s'y trouve, en raison d'un manque de synergie entre l'office du tourisme de Chamonix, l'ONF et les accompagnateurs en montagne locaux³⁹. Pour cette raison, le soutien projeté d'Espace Mont-Blanc⁴⁰ a fait défaut au niveau du balisage et de l'information (panneau d'accueil non réalisé), au profit d'un site similaire situé plus en aval dans la vallée de l'Arve (Espace Mont-Blanc

³⁶ Comm. orale de l'un des forestiers de l'ONF à Chamonix (C. Deprieck, 17.01.04).

³⁷ Comm. orale du glaciologue ayant réalisé le sentier didactique (S. Coutterand, 16.01.04).

³⁸ Comm. orale du directeur de l'office du tourisme des Houches-Servoz (D. Josephe, 08.03.05).

³⁹ Comm. orale du secrétaire de l'Espace Mont-Blanc (P. Tuaz, 02.02.04).

⁴⁰ L'Espace Mont-Blanc est une association transfrontalière (France, Italie, Suisse), qui a pour tâche de mettre en œuvre, sur le terrain, une politique commune de valorisation active de la montagne, alliant protection des milieux naturels et des paysages ainsi que promotion d'activités socio-économiques. Ses actions en matière de tourisme doux consistent à promouvoir ce mode de pratique été comme hiver, à soutenir les efforts d'animation, notamment par la valorisation du patrimoine naturel, socio-culturel et architectural, ainsi qu'à diversifier l'offre de randonnées thématiques (www.espace-mont-blanc.com).

2001 : 93). Dans ce cas, un tailleur de pierre officie toujours et des visites hebdomadaires sont organisées par des guides du patrimoine ; l'office du tourisme local (de Combloux) se chargeant d'en faire écho.

De l'avis des responsables des sociétés de remontées mécaniques contactées (CMA et la Compagnie du Mont-Blanc), un autre obstacle aux activités didactiques serait la plus grande motivation des visiteurs pour la seule envie de découvrir visuellement un site⁴¹. Les résultats de la phase de questionnaire nuancent ces affirmations (voir chap. 7.2), de même que les attentes actuelles des publics cibles (voir chap. 3.3.3). En revanche, **la forte fréquentation d'un objet peut être un facteur variable** en fonction des objectifs d'exploitation : favorable dans une optique de sensibilisation à l'environnement, défavorable dans le cas d'une utilisation considérant l'affluence comme prioritaire. La Réserve naturelle des Aiguilles Rouges et les gorges de la Diosaz en témoignent.

Dans le premier cas, des activités de médiation scientifique sont proposées au chalet d'accueil du col des Montets, lieu le plus fréquenté de la réserve avec près de 40'000 visiteurs par année⁴². Grâce à cette forte affluence, les buts de sensibilisation à l'environnement et de protection de la nature obtiennent un large écho. En revanche, pour les gorges de la Diosaz, la forte fréquentation estivale que connaît cet objet bloque toute entreprise de vulgarisation, ou du moins le justifie. Ainsi, la présence de quelque 27'000 à 28'000 visiteurs par année, associée à l'exiguïté du site (nombreux passages sur des passerelles, parcours aller-retour sur le même tracé), ont dissuadé ses exploitants de proposer des supports didactiques. S'ajoutent à cela les incertitudes liées à la reprise de l'exploitation et l'absence de projet d'avenir, ce qui situe l'utilisation de ces gorges à un stade d'obsolescence plutôt que de reconversion⁴³.

6.5.4 Facteurs économiques

Du point de vue économique, trois facteurs favorables à la réalisation d'activités didactiques sont à relever. Tout d'abord, la **répartition des flux de visiteurs** sur un site, ou entre sites en lien, peut être améliorée par l'existence de biens et services de médiation, comme le montrent l'objet « Montenvers-Mer de Glace » et la Réserve naturelle des Aiguilles Rouges. Dans le premier cas, un sentier didactique consacré au chemin de fer du Montenvers ainsi qu'une exposition culturelle dédiée aux étapes marquantes de l'histoire du lieu ont récemment été réalisés, dans le but de permettre une meilleure dispersion de l'affluence sur ce site souvent engorgé. Dans le second cas, le sentier glaciologique reliant le col des Montets au lac Blanc participe d'une stratégie de canalisation et de concentration des flux sur des axes privilégiés et déjà bien

⁴¹ Comm. orales du directeur financier de CMA (M. Gaberthuel, 07.11.03) et du directeur commercial et marketing de la Compagnie du Mont-Blanc (M. Royboz, 12.05.04).

⁴² Comm. orale de la responsable de l'animation des Réserves naturelles des Aiguilles Rouges, de Carlaveyron et du Vallon de Bérard (P. Buet, 30.01.04).

⁴³ L'exploitation et la gestion des gorges dépendent des membres d'une même famille, réunis en deux SARL. A noter qu'en raison de l'existence d'un barrage hydro-électrique en amont des gorges, un contrat avec la société EDF garantit l'aspect visuel des cascades, grâce à la restitution d'un débit proche de la normale en juillet et août (comm. orale de la gestionnaire de la SARL propriétaire du site, A. Mugnier, 05.11.03).

fréquentés ; l'absence de panneaux didactiques dans des sites « intimes » découle de cette même politique de gestion⁴⁴.

La présence d'entreprises de médiation dépend aussi de la **complémentarité existant entre activité didactique et économique**. Concernant l'exploitation du lac souterrain de St-Léonard, cette interaction est possible en raison de l'absence de concurrence entre ces deux pôles. D'une part, les différents biens et services pédagogiques ne perturbent en rien la réalisation des objectifs économiques du site⁴⁵. D'autre part, les commentaires des guides-rameurs lors de la visite en barque permettent d'agrémenter la demi-heure de trajet, tout en proposant une mise en valeur intégrée de cette cavité (formation géo(morpho)logique, espèces présentes, légendes populaires, risques naturels). Dans ce cas, le « temps captif » de la visite et le nombre limité de barques pouvant circuler sur le lac diminuent l'influence de la fréquentation sur la qualité de la médiation proposée.

Les deux premiers facteurs présentés impliquent que la mise en valeur d'un site peut ne prendre en compte que ses potentialités scéniques et économiques – au détriment d'intérêts scientifiques et culturels –, si l'affluence n'est pas d'une manière ou d'une autre canalisée ou régulée. A l'inverse, **l'absence d'activités ou d'enjeux (touristiques ou non) autres** que l'activité didactique élimine évidemment ces contraintes. Pour nos deux régions d'étude, les sites concernés par une telle situation sont généralement très peu connus (ancienne carrière des Bois, Rocher des Fées) ou restés longtemps préservés de l'influence de l'homme (colline des Chavants, grotte aux minéraux). Pour ces raisons, leur mise en valeur – répondant à des objectifs exclusivement culturels – fut facilitée, bien qu'elle s'accompagne d'une faible fréquentation et d'une absence quasi totale de promotion.

Globalement, le véritable facteur défavorable aux activités didactiques est leur **caractère non drainant en termes d'affluence et de recettes**. Du point de vue de sociétés de remontées mécaniques, les biens et services qui en résultent sont considérés comme accessoires ou annexes, servant simplement à améliorer le service à la clientèle⁴⁶. Pour ce type d'acteurs, seules des réalisations d'envergure sont capables de rendre économiquement attractive l'exploitation didactique d'un site ; nous y reviendrons au chapitre 6.6.2. Dans le même sens, le sentier glaciologique réalisé par le gérant du chalet du glacier des Bossons ne peut être considéré comme économiquement rentable ou constituant un produit d'appel⁴⁷. En revanche, les projets didactiques qui concernent ce site pourraient à l'avenir générer des revenus substantiels, grâce à la commercialisation d'un produit original, unique et novateur (voir chap. 6.6.3).

Malgré tout, par rapport à la **rentabilisation d'infrastructures de remontées mécaniques**, l'activité de médiation peut être appréhendée de manière variable, comme le montre l'exemple du glacier

⁴⁴ Comm. orale du secrétaire de l'Espace Mont-Blanc (P. Tuaz, 02.02.04).

⁴⁵ Comm. orale de l'actuel gérant du site (J.-M. Burgi, 07.11.03).

⁴⁶ Comm. orale du directeur financier de CMA (M. Gaberthuel, 07.11.03).

⁴⁷ Comm. orale de l'exploitant du chalet du glacier des Bossons (S. Ruby, 30.05.03).

d'Argentière. Ainsi, avant l'an 2000 et la fusion des domaines skiables et remontées mécaniques de la vallée de Chamonix (Aiguille du Midi, Montenvers, Grands Montets, Brévent, Flégère, Le Tour), la SATAL desservait le site des Grands Montets (3300 m) via Lognan (1930 m). Cette société avait alors engagé un glaciologue professionnel pour guider trois fois par semaine une excursion⁴⁸, afin de rentabiliser la période d'ouverture estivale de ses installations. Grâce à une politique de prix avantageuse, l'opération eut du succès. Mais suite à la fusion qui crée la Compagnie du Mont-Blanc, ces visites sont devenues plus onéreuses, moins nombreuses et moins fréquentées, à tel point qu'elles se sont arrêtées en 2001, avant d'être relancées de manière indépendante par le glaciologue en question.

En raison de la concurrence que se livraient les différentes sociétés de remontées mécaniques de la vallée avant leur regroupement, la SATAL avait donc choisi d'**utiliser une activité géodidactique, afin de se démarquer** de ses homologues et de développer son site d'exploitation. Le monopole acquis par la Compagnie du Mont-Blanc a rendu cette approche inutile, pour des raisons d'optimisation et de rentabilisation des infrastructures de transport. Comme nous l'avons vu au cours de ce chapitre, les sociétés de remontées mécaniques présentes dans nos deux régions d'étude ont un effet variable sur l'activité didactique, car elles peuvent autant en justifier la création que la suppression ; il en va de même de l'accès qu'elles procurent à certains sites (voir chap. 6.6.3).

6.6 Projets d'utilisation

6.6.1 Introduction

Après avoir analysé les facteurs influençant l'activité didactique, il est logique de **se pencher sur les projets qui devraient orienter le géotourisme** des territoires étudiés. A l'échelle locale comme régionale, les projets recensés concernent soit l'aspect social, écologique ou économique, soit entremêlent ces composantes dans une perspective de développement durable. L'utilisation de biens et services didactiques est évidemment prévue pour la réalisation d'objectifs d'ordre social et écologique. Mais à l'avenir, la concrétisation de buts économiques pourrait aussi dépendre de ce type d'outils.

6.6.2 Projets d'intérêt régional

Ce changement potentiel révèle que **le géotourisme tend à devenir une composante du développement économique régional**. De grands projets, ayant l'ambition de constituer un nouveau type d'offre touristique, se profilent en tentant d'atteindre un certain degré de

⁴⁸ Le déroulement de l'excursion était le suivant : départ d'Argentière, arrivée à Lognan, projection d'un film et d'un diaporama, montée aux Grands Montets, lecture du paysage, redescente à Lognan, marche jusqu'à la chute de séracs du glacier et explications géomorphologiques (comm. orale du glaciologue concerné, L. Moreau, 13.10.03).

durabilité. Dans la région de Chamonix-Mont-Blanc, le projet « Alposcope® »⁴⁹ se donne ainsi pour objectifs :

- de valoriser les sites remarquables de la région, afin que la plus-value bénéficie aux activités locales ;
- de créer un outil culturel phare, éducatif et attractif à l'échelle internationale ;
- d'informer et de sensibiliser sur la thématique alpine⁵⁰, par des outils de médiation adaptés, attractifs et basés sur l'audiovisuel.

Dans le même territoire, l'exposition consacrée à la thématique des glaciers, que prépare la mairie de Chamonix pour juin ou décembre 2006, concilie aussi les trois axes du développement durable, malgré son caractère temporaire. Telle que prévue, elle doit se dérouler à l'Espace Tairraz (centre de Chamonix) et traiter des aspects suivants : l'homme et le climat, les grandes glaciations du Quaternaire, les relations entre l'homme et les glaciers lors des derniers siècles, leur aspect imaginaire et les glaciers de demain⁵¹. **Débordant du cadre strict de la glaciologie**, ses intérêts didactiques semblent réels, d'autant que des sorties sur le terrain pourraient venir compléter la palette des biens et services pédagogiques proposés. A noter que sur le plan socio-culturel, le centre d'exposition concerné constitue l'un des intérêts majeurs de Chamonix, avec le festival des sciences⁵².

Pour la région de Crans-Montana-Sierre, deux projets d'importance sont à signaler. Le premier concerne le site de Finges, à partir duquel l'association « Pfyn-Finges – Espace de vie et de découverte » cherche à créer un parc naturel régional, reconnu autant aux niveaux cantonal que fédéral⁵³. Selon l'OFEFP, un parc de ce type est un territoire de haute valeur naturelle, culturelle et paysagère, dans lequel la culture, la structure sociale et l'économie locale font l'objet d'un projet de développement durable, en harmonie avec les aspirations de la population⁵⁴. Dans le but d'offrir **une alternative à la monoculture du ski** et un lieu de détente à un public sensible aux valeurs de la nature, les objectifs de l'association sont les suivants :

- regrouper les énergies en vue de la sauvegarde des valeurs naturelles et culturelles du site (ex. récréation de plans d'eau, volonté de laisser une plus grande liberté au Rhône) ;
- mettre en œuvre une gestion respectueuse du territoire (ex. application d'un plan de desserte afin de restreindre l'accès aux zones fragiles et de maîtriser l'affluence générale)⁵⁵ ;

⁴⁹ Ce projet concerne le territoire allant de Martigny (Valais, Suisse) à Chamonix (www.bureaubenedetti.ch).

⁵⁰ L'idée de mise en valeur de cet objectif inclut les trois types de patrimoine présentés au chapitre 9.2.

⁵¹ Comm. orale du directeur des affaires culturelles à la mairie de Chamonix (C. Marin, 10.08.05).

⁵² festival.chamonix-mont-blanc.fr

⁵³ Les membres fondateurs de cette association sont les régions de Sierre et Loèche, les communes et bourgeoisies de Sierre, Salquenen, Varone et Loèche, les sociétés de développement de Loèche, Sierre/Salquenen et environs, Pro Natura et le WWF (www.pfyn-finges.ch). Comme signalé précédemment, Finges est depuis la fin de l'année 2005 reconnu comme parc naturel régional d'importance cantonale.

⁵⁴ www.pronatura.ch

⁵⁵ A noter que cet objectif implique une limitation des droits d'accès et d'usage de la population locale.

- développer un tourisme doux et de qualité (ex. création d'un centre « Nature et Paysage » et de portes d'entrée au site) ;
- améliorer l'espace de vie pour la population (ex. vente de produits locaux et de prestations touristiques de base).

Quant au second projet, il concerne plus particulièrement le Haut-Plateau, au travers du concept intitulé « Crans-Montana, la région qui marche ». Suite à une réflexion initiée par le PAES⁵⁶, concernant la quinzaine de sentiers à thèmes dont disposent le Haut-Plateau et sa périphérie, une stratégie a été définie pour **faire de Crans-Montana une destination « marche »**. Malgré ses atouts en la matière⁵⁷, la station dispose de peu de produits touristiques liés à la randonnée pédestre (Krembel 2004 : 73). Depuis juin 2005, ce projet a vu la création d'un outil de communication sous forme d'une pochette comprenant une carte pédestre de la région, des fiches présentant les caractéristiques des promenades et des suggestions de balades à thème. Les buts de cette stratégie sont d'améliorer le taux d'occupation de la station en avant et arrière-saison, en attirant surtout des familles et de nouveaux clients⁵⁸.

Prenant en compte les valeurs scénique, scientifique, culturelle et économique de différents sites d'intérêt pour les sciences de la Terre, l'ensemble des projets décrits tend à orienter nos régions d'étude **vers un développement touristique qualitatif**. D'un point de vue économique, les attentes de leurs initiants semblent être de créer un produit-phare, facile à communiquer, cohérent avec l'image véhiculée, drainant en termes de recettes et d'affluence, et qui donne envie aux visiteurs de revenir. Au niveau didactique, il est à souhaiter que les biens et services réalisés soient adaptés aux publics cibles (voir chap. 9.4), afin de garantir la pertinence et l'utilité de la médiation proposée.

6.6.3 Projets d'intérêt local

A une échelle plus locale, plusieurs projets méritent quelques développements. Ils concernent des sites présentés plus en détail au cours des phases de valorisation, d'exploitation et de transformation, soit la Réserve naturelle des Aiguilles Rouges, les glaciers des Bossons et de la Plaine Morte, ainsi que la Mer de Glace. Pour les deux premiers, l'aspect didactique est une composante prioritaire, à l'inverse des deux suivants. Le type d'acteurs impliqués explique cette différence (association et indépendant versus sociétés de remontées mécaniques).

Concernant la Réserve naturelle des Aiguilles Rouges, la **rénovation du chalet d'accueil du col des Montets et de ses expositions permanentes** est projetée, après trois décennies d'existence (pl. 15). Dans un souci d'efficacité pédagogique, une approche plus interactive est souhaitée, couplée à une ouverture plus précoce et plus tardive du chalet – non plus de mi-juin à mi-septembre, mais de fin mai à fin septembre –, afin

⁵⁶ Le Plan d'Action suisse Environnement et Santé encourage un large public à associer environnement et santé dans la vie quotidienne et soutient des projets liés à la mobilité, la nature et l'habitat (www.apug.ch).

⁵⁷ A savoir 280 km de sentiers pédestres en été et 70 km en hiver, un climat ensoleillé ainsi qu'une variété de types de chemins et d'étages altitudinaux (www.paes-crans-montana.ch).

⁵⁸ www.paes-crans-montana.ch

de toucher la population scolaire hors saison touristique d'été. De même, une coopération avec les remontées mécaniques de la Compagnie du Mont-Blanc, qui donnent accès à la partie haute de la réserve, est envisagée ; le but étant d'informer les visiteurs des règles à respecter et de l'intérêt de la réserve pour les sciences naturelles⁵⁹.

Par rapport au glacier des Bossons, l'exploitant du chalet du même nom souhaite réaliser **une salle de projection**, pour que les visiteurs puissent **visionner l'avancée du glacier** année après année. Ce projet servirait à mettre en valeur les images qu'il enregistre depuis plusieurs saisons grâce à différentes caméras qui scrutent l'évolution de la partie basse de cet appareil. Outre le financement nécessaire, la réalisation de cette offre originale dépend du fonctionnement du télésiège qui donne accès au site, et dont la situation économique est précaire. D'une certaine façon, cette salle de projection permettrait de compenser l'abandon du percement de la grotte intra-glaciaire (cf. annexe 9), en attirant une clientèle qui a fui depuis (classes vertes, excursions organisées)⁶⁰.

Quant aux deux autres sites glaciaires, ce sont des motivations d'ordre économique qui caractérisent leurs différents projets. Dans l'idée d'exploiter au mieux le glacier de la Plaine Morte en été, les remontées mécaniques de CMA se sont orientées vers la création d'un produit de masse, qui soit **un produit-phare, ludique, familial, évolutif, drainant et rentable**⁶¹. Pour ce faire, plusieurs idées sont à l'étude, dont la dernière est la plus intéressante pour les sciences de la Terre :

- présence en permanence sur le site d'animaux adaptés aux conditions froides (parc animalier) ;
- mise en place d'un village d'igloo avec animations, activités et prestations à l'identique d'un vrai village ;
- création d'un complexe scientifique dédié à la sécurité, aux risques et à la météorologie de haute montagne, comprenant diverses activités didactiques.

Enfin, le réaménagement de l'accès à la grotte intra-glaciaire de la Mer de Glace devrait induire un changement d'exploitation, qui pourrait être favorable aux activités géodidactiques⁶². Remplaçant les nombreux escaliers sans cesse rajoutés depuis les années 60 – en raison de la diminution du volume de glace –, un tunnel équipé d'un escalier roulant donnera à l'avenir accès au glacier, mais plus en amont qu'à l'heure actuelle⁶³. Depuis la grotte, une sortie à l'air libre devrait être aménagée, ainsi qu'un espace de balade sur le glacier. Au final, **ce projet devrait contribuer à une meilleure répartition de l'affluence**, facteur qui est plutôt favorable à la réalisation d'activités didactiques.

⁵⁹ Comm. orale de la responsable de l'animation des Réserves naturelles des Aiguilles Rouges, de Carlaveyron et du Vallon de Bérard (P. Buet, 30.01.04).

⁶⁰ Comm. orale de l'exploitant du chalet du glacier des Bossons (S. Ruby, 30.05.03).

⁶¹ Comm. orale du directeur financier de CMA (M. Gaberthuel, 07.11.03).

⁶² Comm. orale de l'exploitant de la grotte intra-glaciaire de la Mer de Glace (J.-M. Claret, 05.05.04).

⁶³ Comm. orale du directeur commercial et marketing de la Compagnie du Mont-Blanc (M. Royboz, 03.06.03).

6.7. Synthèse de l'utilisation des sites

Dans ce chapitre, l'étude des phases de valorisation, d'exploitation et de transformation a permis de mieux comprendre les logiques d'acteurs qui sous-tendent la mise à contribution touristique de sites d'intérêt pour les sciences de la Terre. Par rapport à la première d'entre elles, nous avons pu constater que la grande majorité des objets retenus sont protégés de manière formelle. Toutefois, **quel que soit le type de protection**, il apparaît que leur niveau d'importance et de contrainte **ne restreint généralement pas l'utilisation** qui en est faite, en regard des objectifs d'exploitation fixés. A noter que ces mesures peuvent autant constituer un régulateur d'utilisation qu'un « attracteur » touristique, à l'image du site de Finges ou de la Réserve naturelle des Aiguilles Rouges.

Malgré le fait que la propriété des objets considérés soit généralement publique – ce qui favorise leur utilisation didactique –, leur exploitation est presque toujours privée, et parfois monopolistique. Au sein du panel d'acteurs identifiés (sociétés privées, indépendants, associations, accompagnateurs professionnels, scientifiques, communes, offices du tourisme), il n'existe pas, pour la grande majorité des sites, de réelle coopération multilatérale, ni de conflits d'usage particuliers. Afin d'atteindre les buts d'exploitation fixés, **seules des synergies bilatérales se sont développées**. Quant à la prise en compte des valeurs scientifique et culturelle, elle est globalement une priorité en termes d'objectifs, sauf pour certains sites à vocation principalement économique. Dans tous les cas, la mise en valeur de ces intérêts, au travers de biens et de services didactiques, ne constitue pas un produit d'appel.

En plus du type d'acteurs impliqués, de la nature des objectifs d'exploitation, du niveau de fréquentation et de rentabilité, les questions de risques et d'impacts complètent la liste des facteurs explicatifs de l'utilisation touristique des objets choisis. Pour les sites glaciaires et karstiques, **le facteur « risque » est le principal régulateur d'exploitation**, en raison des problèmes de responsabilité qu'il pose. Pour certains objets, cela a même pour conséquence de freiner ou d'empêcher toute mise en valeur didactique. En outre, l'analyse effectuée montre que pour les sites dont l'activité de médiation est une priorité, les impacts négatifs sont généralement faibles. Au final, on constate qu'un ensemble de modifications naturelles et anthropiques fait évoluer l'exploitation touristique d'un objet, ce qui peut induire plusieurs générations de risques et d'impacts.

Concernant les principaux facteurs favorables à la réalisation de biens et services didactiques, les potentialités géoscientifiques sont évidemment un moteur important, bien que les sites ayant le plus fort intérêt en la matière ne sont pas toujours ceux qui bénéficient de la mise en valeur la plus développée. Divers exemples montrent que **des contacts privilégiés** entre acteurs touristiques et scientifiques **influencent fortement le choix des thématiques mises en avant**. Dans ce sens, une réelle collaboration entre acteurs de différentes sphères (concepteur, producteur, diffuseur) reste un élément décisif pour la réalisation de telles activités. Il en va de même de la répartition des flux de visiteurs, de l'existence d'une complémentarité entre activité didactique et économique ou de l'absence d'enjeux autres que ceux de la médiation.

En revanche, des facteurs plus hétéroclites présentent une influence que l'on peut qualifier de variable. Ainsi, la forte fréquentation d'un objet peut être autant favorable dans l'optique d'une large sensibilisation à l'environnement, que constituer un frein dans le cas d'une utilisation considérant l'affluence comme objectif principal ou unique. Pour nos deux régions d'étude, la rentabilisation d'infrastructures de remontées mécaniques présente les mêmes caractéristiques ambivalentes, étant donné que leur société d'exploitation peut aussi bien justifier la création que la suppression d'activités didactiques, en raison de questions purement financières. A noter enfin que le niveau de formulation et de réflexion de la médiation proposée, ainsi que le niveau de formation en sciences de la Terre des divers médiateurs impliqués ont une influence pouvant être autant favorable que défavorable.

Quant à la **grande faiblesse** des biens et services de médiation, elle reste **leur caractère non drainant** en termes d'affluence et de recettes. Pour « corriger ce défaut », seules des réalisations d'envergure sont capables de rendre économiquement attractive l'exploitation didactique d'un site. A l'avenir, pour les territoires étudiés, des projets d'intérêt régional devraient permettre de combler cette lacune, dans une perspective de développement durable. Ces initiatives, ayant l'ambition de constituer un nouveau type d'offre touristique, révèlent des buts convergents, tels offrir une alternative à la monoculture du ski ou améliorer le taux d'occupation en avant et arrière-saison estivale. Dans ce sens, le géotourisme tend à devenir une composante du développement économique régional, qui se veut d'ordre qualitatif.

7. La demande des publics cibles : évaluation de l'offre dérivée

N'admettez rien a priori si vous pouvez le vérifier.

Rudyard Kipling

7.1 Démarche et méthodologie

Suite à l'analyse de l'utilisation des différents objets étudiés, **l'offre dérivée** mérite d'être considérée non seulement du point de vue des exploitants, mais aussi **en regard des publics cibles**. Pour ce faire, l'opinion des visiteurs de quelques sites d'intérêt pour les sciences de la Terre a été recueillie au moyen de questionnaires. L'ensemble des résultats de ce chapitre découle du dépouillement et de l'analyse de ce matériel. Quant à la sélection des sites, elle s'est effectuée en fonction de l'évaluation de leurs potentiels et utilisation respectifs.

7.1.1 Sites sélectionnés

Sans revenir sur leurs caractéristiques présentées au chapitre 5.3.2, les objets retenus (lac souterrain de St-Léonard, Finges, glacier des Bossons et gorges de la Diosaz) ont été choisis parmi ceux étudiés lors de la phase d'entretien (voir chap. 6.1.1). Les critères qui ont présidé à leur sélection sont les suivants :

- **intérêt scientifique moyen à très fort** ; les quatre sites présentent une valeur scientifique forte à très forte (entre 0.75 et 0.9), à l'exception du lac souterrain de St-Léonard (0.55) ;
- **existence de biens ou services géodidactiques** ; les gorges de la Diosaz, bien que ne présentant pas de mise en valeur de ce type, ont été prises en compte comme site-témoin pouvant servir de point de comparaison ;
- **facilité de distribution des questionnaires** ; les sites ayant une très faible ou une très forte fréquentation ont été éliminés pour des raisons pratiques, de même que les objets difficilement accessibles ou sans point de passage obligé.

Ce dernier critère est aussi sélectif qu'incontournable, étant donné qu'une distribution de grande ampleur (voir ci-dessous) nécessite des conditions de fréquentation et d'accès particulières, que certains sites d'intérêt du point de vue scientifique, comme la colline des Chavants ou le lac d'Huiton, ne présentent pas forcément. A signaler que les objets retenus possèdent tous une forte intensité d'utilisation, à l'exception des gorges de la Diosaz (intensité moyenne), et qu'ils représentent trois catégories morphogénétiques distinctes (karstique, fluviale et glaciaire).

7.1.2 Présentation des questionnaires

Objectifs

Le but de ce chapitre est d'**identifier les profils et les attentes des différents publics cibles** par rapport à l'activité (géo)didactique, afin de mettre en lumière les éléments-clefs qui permettent de satisfaire ces derniers. Comme le rappelle Origet du Cluzeau (1998 : 64), « *l'interprétation – nous dirions la médiation scientifique – exige une bonne connaissance qualitative des publics qui viennent et de ceux que l'on espère attirer* ». Selon cet auteur, les recherches dans ce domaine s'apparentent à du marketing, étant donné que :

« marketing activities are all those associated with identifying the particular wants and needs of a target market of customers, and then going about satisfying those customers [...] This involves doing market research on customers, analyzing their needs, and then making strategic decisions about product design, pricing, promotion and distribution »¹.

A l'inverse de la technique de l'entretien qui favorise un approfondissement d'un nombre limité de cas, celle du questionnaire permet de donner à une enquête une extension plus grande et de vérifier statistiquement jusqu'à quel point sont généralisables les informations et hypothèses préalablement constituées (Combessie 1999 : 33). Dans notre cas, l'étude des différents publics cibles vise à répondre aux questions suivantes :

- quel est l'intérêt des visiteurs pour le paysage et ses éléments constitutifs (roches, formes) ?
- qu'est-ce qui motive la visite des sites naturels choisis ?
- y a-t-il une demande en biens et services (géo)didactiques ? Si oui, de quelle sorte, sous quelle forme et dans quel but ?
- l'offre (ou l'absence d'offre) correspond-elle à la demande ?

Pour ce faire, le questionnaire-type proposé (cf. annexe 10) comprend **quatre unités thématiques** : (1) sensibilité environnementale des visiteurs, (2) informations concernant le site et ses intérêts, (3) perception de l'offre didactique du site et de manière générale, (4) données personnelles ou talon². Partant du général pour atteindre le particulier, avec à chaque étape des questions en lien avec les comportements et opinions des visiteurs, cette approche nous a permis d'étudier dans quelle mesure les réponses apportées aux trois premières unités (variables dépendantes) sont explicables par les indicateurs sociaux de la dernière section (variables indépendantes). A l'inverse, le rapport des visiteurs aux sites, ainsi qu'aux biens et services (géo)didactiques, a pu être analysé au travers de la sensibilité environnementale des personnes interrogées.

¹ iws.ohiolink.edu

² Le talon est l'ensemble des questions qui résument le plus efficacement l'origine sociale, la trajectoire et la situation actuelle de la personne interrogée (Combessie 1999 : 40). A ce sujet, les questionnaires de cette étude incluent le sexe, l'année de naissance, le domicile, l'état civil et le niveau de formation.

Contenu

Au sein des quatre sections, **les questions fermées sont majoritaires**. Non seulement ce choix a facilité le remplissage des questionnaires, et sans doute amélioré le taux de renvoi (voir chap. 7.2.1), mais cela a aussi permis d’éviter un recodage long et fastidieux des réponses, ainsi qu’une déperdition inévitable d’informations par agrégation. En revanche, le désavantage de ce type de questions est qu’il tend à réduire et préconstruire la variété des réponses socialement possibles (Combessie 1999 : 42). Dans notre cas, l’existence de plusieurs questions à choix multiples permet, malgré tout, d’augmenter la probabilité de voir apparaître des avis moins conformistes. Par ce procédé, les personnes interrogées ressentent moins la pression, imaginaire, qui les pousse à vouloir donner la « bonne solution » (de Singly 2000 : 74).

Quant aux **questions ouvertes**, elles ont notamment été introduites pour satisfaire les préoccupations des exploitants et des personnes mettant en valeur les objets sélectionnés. De manière générale, elles sont limitées à des questions d’opinion ou à des aspects factuels (ex. année de naissance, profession). Pour cette enquête, elles s’intéressent à la façon dont les visiteurs ont eu connaissance des sites et aux éléments qui leur ont plu ou déplu, satisfait ou manqué lors de leur visite. Sachant que ce type de questions accentue le risque de voir apparaître des réponses stéréotypées (Combessie 1999 : 43), nous avons veillé à ce que leur énoncé soit formulé de manière précise et neutre. A relever que leur intérêt est aussi de **faire ressortir des éléments non considérés**, auxquels les visiteurs accordent de l’importance.

Pour le premier type de questions, les items proposés³ sont inspirés de Hose (1994, 1996, 1998), ASTERS et Espace Mont-Blanc (2002), Lafont (2002), ainsi que Mottaz-Baran (2004). Dans la majorité des cas, un item « autre » permettait de pallier l’absence d’une réponse non proposée ; force est de constater que cette alternative a été peu utilisée. Concernant les trois premières sections, des échelles de notation ont été mises au point, afin de **mesurer le « positionnement » des visiteurs** par rapport à deux termes ou énoncés contraires. Etant donné qu’il n’existe pas de consensus sur l’utilisation des réponses « centristes », c’est-à-dire occupant une position centrale dans le continuum des modalités de réponses (de Singly 2000 : 83), nous avons choisi des échelles de notation impaires (de 1 à 5), qui offrent ainsi une position refuge.

Quant aux questionnaires eux-mêmes, ils ont été testés avant distribution par quelques personnes ayant visité l’un ou l’autre site⁴, afin de vérifier que la passation ne soulève pas de difficultés particulières, notamment par rapport à la longueur du questionnaire, la compréhension et l’enchaînement des questions, ainsi que la pertinence des réponses proposées. Ce test préalable a permis de confirmer le fait qu’aucune question ne permet jamais d’approcher de manière entièrement satisfaisante une notion quelle qu’elle soit ; **l’imperfection**

³ C’est-à-dire les réponses prévues figurant à la suite des questions.

⁴ Pour des questions de temps, ce test préalable n’a pu se faire sur le terrain. En revanche, le mode de passation - questionnaire « auto-administré », c’est-à-dire rempli par l’enquêté - a été respecté.

de tout indicateur nécessitant plusieurs questions pour tenter de cerner une problématique (de Singly 2000 : 31).

Distribution

Pour chaque site, les questionnaires ont été distribués au cours de l'été 2004, accompagnés d'une lettre précisant la thématique de la recherche, l'institution concernée, les modalités et le délai de renvoi. Traduit en trois langues (français, allemand, anglais), l'ensemble était joint à une enveloppe-réponse affranchie pour le renvoi du questionnaire⁵. Sur conseil des responsables des différents sites quant à l'origine des visiteurs majoritaires, le français et l'allemand ont été utilisés pour les sites de la région de Crans-Montana-Sierre, de même que le français et l'anglais pour ceux de Chamonix-Mont-Blanc.

La distribution des questionnaires s'est déroulée de la manière suivante :

- **Finges** : par le staff des accompagnateurs en montagne à la fin des excursions hebdomadaires du mercredi après-midi et du samedi matin, de mi-mai à fin septembre⁶ ;
- **lac souterrain de St-Léonard** : par l'exploitant du site et ses employés avec le billet d'entrée, du 12 au 27 juillet jusqu'à épuisement du stock⁷ ;
- **gorges de la Diosaz** : par l'exploitant du site et ses employés avec le billet d'entrée, à partir du 12 juillet ; la distribution s'est arrêtée le 10 août et 30 exemplaires n'ont pas été distribués ;
- **glacier des Bossons** : par nos soins, devant le chalet du même nom, le mercredi 14 juillet de 10h00 à 17h30 ainsi que le mardi 3 août de 9h30 à 15h30, soit jusqu'à épuisement du stock⁸.

Pour les trois derniers sites, 500 questionnaires ont été distribués, dans l'espoir de recevoir en retour une centaine d'exemplaires. Sur demande des exploitants, les groupes de plus de 5 personnes n'ont pas été approchés pour des raisons pratiques. Concernant Finges, les 164 visiteurs ayant participé à une excursion guidée, lors de la période considérée, se sont vus proposer le matériel d'enquête ; à noter que l'accompagnateur en montagne de même que le type d'explication ont été variables d'une excursion à l'autre. L'accès de ce site n'étant pas payant et aucun passage obligé n'existant véritablement, seules les personnes accompagnées ont pu être interrogées ; ceci implique un biais au niveau des réponses, car les visiteurs pris en compte sont sans doute plus intéressés que la moyenne. Au final, notre panel de réponses ne peut être considéré comme représentatif du point de vue statistique, mais plutôt comme donnant une **bonne représentation des visiteurs des différents sites**, à l'exception peut-être de Finges.

⁵ Sans cette facilité, la passation du questionnaire sur le terrain aurait dissuadé un grand nombre de visiteurs, en raison du temps nécessaire pris sur leurs vacances ou loisirs. De plus, l'affranchissement d'une lettre, dont l'enjeu ne les concernait pas directement, aurait constitué une contrainte supplémentaire.

⁶ Ces excursions sont les suivantes : « A la découverte du Rhône sauvage » (73% des personnes interrogées) et « Entre étangs et collines » (27% des personnes interrogées).

⁷ A relever que l'exploitant a parfois redistribué les questionnaires abandonnés par certains visiteurs dans l'enceinte du site, ce qui a peut-être quelque peu accru le taux de réponse de cette distribution.

⁸ Sur conseil de l'exploitant du site, les jours de week-end ont été évités en raison d'une moindre affluence.

Par rapport à la distribution que nous avons effectuée pour le site du glacier des Bossons, certaines constatations méritent d’être rapportées. Sans pour autant les généraliser à l’ensemble des sites, relevons que :

- les adultes d’une même famille ont souvent demandé à ne remplir qu’un seul questionnaire, n’imaginant pas qu’au sein du groupe les opinions puissent être divergentes. **Un questionnaire peut donc représenter un avis conjugué ou négocié**, ce que confirme une vingtaine d’exemplaires pour Finges ;
- les personnes d’environ 70 ans et plus n’ont généralement pas désiré répondre au questionnaire, à l’inverse des visiteurs ayant plus de 15 ans. Les seniors de cette tranche d’âge sont ainsi nettement sous-représentés ;
- le public rencontré est quasi exclusivement constitué de petits groupes (familles, couples, amis), comme le confirment les résultats de l’enquête ; de surcroît, il s’agit de « petits marcheurs » n’ayant visité qu’un seul des sites étudiés.

7.2 Résultats de l’évaluation

7.2.1 Introduction

Avant de passer à l’analyse des résultats, il convient de préciser certains points quant au renvoi des questionnaires. Pour l’ensemble des sites, le nombre de questionnaires retournés est de 469 (tabl. 12) ; les exemplaires non valides, soit trop partiellement remplis, ne représentent que quelques unités par site. Dans un certain nombre de cas, l’absence de réponse à une ou plusieurs questions a été encodée comme « donnée manquante », sans que le questionnaire ne soit éliminé. En moyenne, **le taux de renvoi est d’un peu plus du quart du nombre d’exemplaires distribués**, mais avec de grandes différences entre sites.

SITES	NOMBRE DE QUESTIONNAIRES DISTRIBUES	NOMBRE DE QUESTIONNAIRES RENVOYES	POURCENTAGE DE QUESTIONNAIRES RENVOYES
Finges	164	96	58.5
Lac de St-Léonard	500	139	27.8
Glacier des Bossons	500	150	30.0
Gorges de la Diosaz	470	84	17.9
<i>Ensemble des 4 sites</i>	<i>1'634</i>	<i>469</i>	<i>28.7</i>

Tabl. 12 *Récapitulatif du nombre de questionnaires distribués et renvoyés pour les sites investigués.*

Selon Combessie (1999 : 35), le taux de réponse de ce type d’enquête dépend notamment de l’intérêt porté au thème de l’étude, du nombre, de la clarté et de la cohérence des questions, ainsi que de la longueur du questionnaire. Pour Finges, le très fort taux de renvoi (58.5%) s’explique par le fait qu’un grand nombre des visiteurs, à qui les accompagnateurs en montagne ont remis un questionnaire, l’ont rempli et restitué

directement. Concernant les sites du lac souterrain de St-Léonard et du glacier des Bossons, les taux de réponse sont un peu meilleurs qu'attendu (entre 28 et 30%), alors que la façon dont ont été distribués les exemplaires pour les gorges de la Diosaz explique sans doute son médiocre pourcentage (17.9%)⁹. Globalement, ces résultats montrent que **plus le contact entre la personne distribuant le questionnaire et l'enquête est étroit, plus le taux de renvoi est élevé.**

7.2.2 Profils comparés des visiteurs

Aspects socio-touristiques

Suite à l'encodage statistique des données qualitatives récoltées, un profil socio-touristique des visiteurs des différents sites a été dressé (fig. 28) ; il en a été de même pour l'analyse des variables (géo)didactiques (voir ci-dessous). Les réponses ayant une fréquence moyenne à très forte concernant la sensibilité environnementale et les données personnelles ont été utilisées à cet effet (cf. annexe 11) ; dans certains cas, des variables ont été agrégées pour en créer de nouvelles. Cette première approche permet de **comparer les différents objets d'investigation** et de constater pour quelles variables les résultats sont généralisables à l'ensemble des sites. Dans les cas jugés utiles, le détail des réponses est présenté et développé ci-dessous.

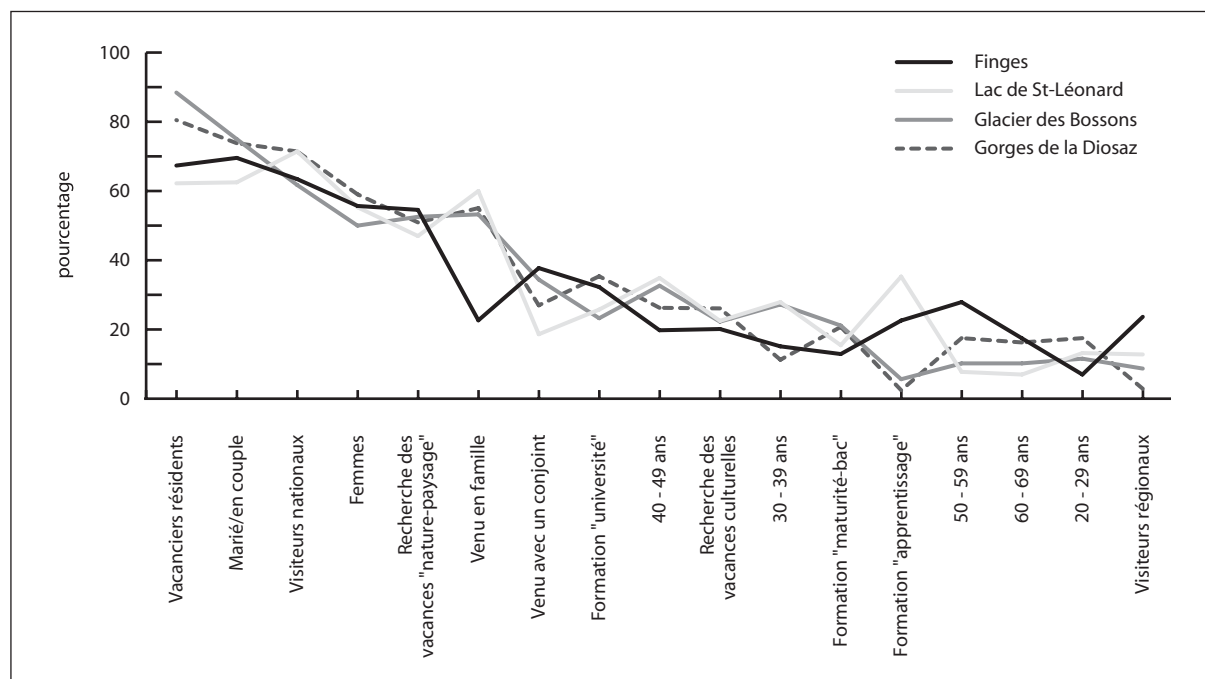


Fig. 28 Profil socio-touristique des visiteurs des différents sites.

Globalement, les quatre sites considérés montrent **une courbe dont la tendance est assez similaire** ; seules quelques variables présentent des écarts importants (plus de 20%), telles la proportion de vacanciers

⁹ Dès la deuxième semaine de distribution, les questionnaires ont été mis en libre service devant la caisse, et non plus distribués de manière systématique à tous les visiteurs.

résidents – en regard des excursionnistes –, le pourcentage de visiteurs venus en famille ou ayant une formation de type « apprentissage ». Alors que les objets de la région de Chamonix-Mont-Blanc se ressemblent fortement, ceux de Crans-Montana-Sierre montrent des profils proportionnellement moins proches. En outre, la figure 28 révèle la particularité de Finges par rapport aux autres sites, comme le confirme l’analyse de plusieurs réponses.

Pour un échantillon de population constitué d’environ 55% de femmes¹⁰, **l’âge moyen** des visiteurs **varie entre 40 et 43 ans**, à l’exception de Finges dont la moyenne est de 49 ans. La répartition par tranches d’âge (fig. 29) montre que pour ce dernier la classe modale correspond aux personnes de 50 à 59 ans, alors que pour les trois autres sites, elle concerne à chaque fois la tranche « 40 - 49 ans ». En outre, seul Finges présente moins de 10% de visiteurs âgés de 20 à 29 ans. Concernant le lac souterrain de St-Léonard et le chalet du glacier des Bossons, dont la répartition par classes d’âge est très semblable, les personnes de 30 à 49 ans représentent respectivement 63% et 60% du total des visiteurs, contre 35% pour Finges et 37% pour les gorges de la Diosaz. Ces deux derniers sites présentent ainsi la plus forte proportion de personnes âgées de 50 à 79 ans.

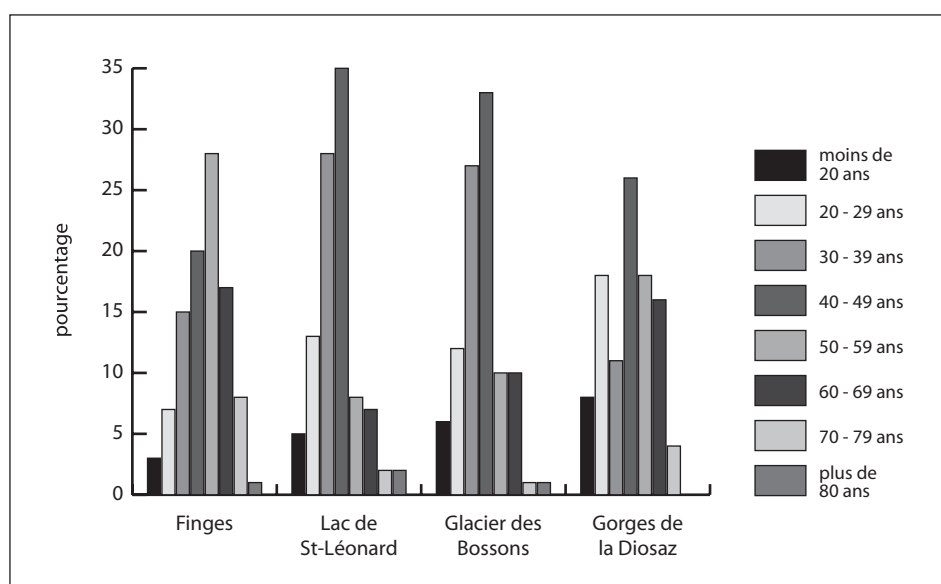


Fig. 29 Répartition par tranches d’âge des visiteurs des différents sites.

Ces différences de tranches d’âge peuvent s’expliquer en partie grâce à l’analyse du type d’accompagnement des visiteurs, lors de leur venue sur les différents sites (fig. 30)¹¹. **A l’exception de Finges, plus de la moitié des personnes interrogées sont venues en famille** (entre 53 et 60%), sachant que les groupes n’ont quasiment pas été considérés pour les raisons évoquées au chapitre 7.1.2. Vient ensuite la catégorie

¹⁰ Pour l’ensemble des sites, le rapport homme-femme varie entre 50 et 60%. Le pourcentage d’hommes le plus faible concerne les gorges de la Diosaz (41%).

¹¹ Par rapport à l’état civil de notre échantillon, le taux de personnes mariées ou en couple varie entre 63 et 75%, alors que la proportion de célibataires oscille entre 21 et 33% ; la catégorie « autre » étant marginale.

« couple » (entre 19 et 34%), qui constitue pour Finges la classe modale (38%). Concernant ce site, la plus forte représentation des tranches d'âge de 50 à 79 ans explique sans doute que ses visiteurs viennent plus rarement accompagnés de leurs (grands) enfants, ce qui en fait un public particulier du point de vue de ses motivations et de ses intérêts pour la nature, le paysage et les sciences de la Terre (voir ci-dessous). C'est en tous les cas ce que laisse supposer leur niveau de formation plutôt élevé.

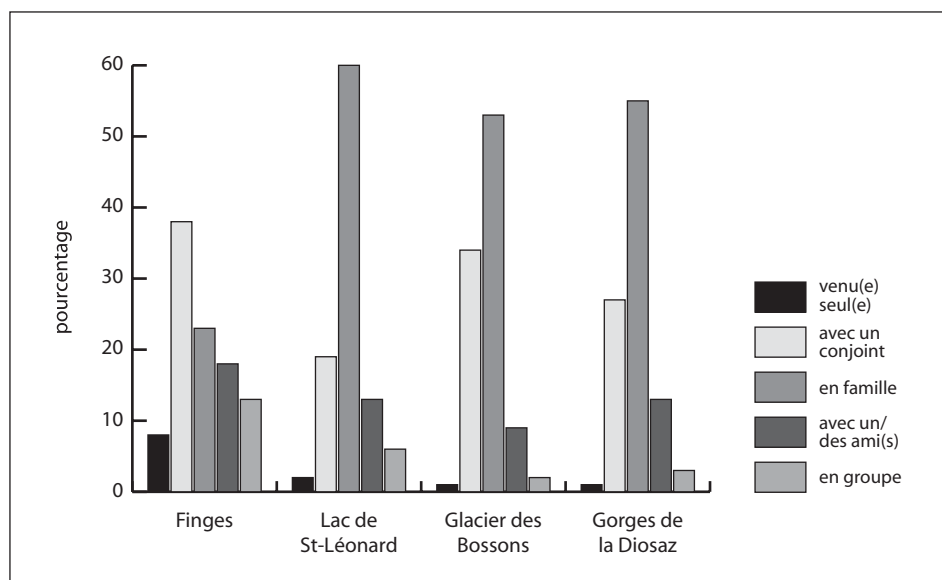


Fig. 30 Type d'accompagnement des visiteurs lors de leur venue sur les différents sites.

De ce point de vue, les systèmes suisse et français sont difficilement comparables, notamment en ce qui concerne les formations nécessitant le plus grand nombre d'années. Ainsi, nous ne pouvons analyser que les sites valaisans et haut-savoyards entre eux, tout en gardant à l'esprit que l'ensemble des visiteurs n'a pas forcément suivi d'études en Suisse ou en France, même s'il y est domicilié. A ce propos, **le pourcentage de visiteurs nationaux et régionaux est élevé**. Pour la région de Crans-Montana-Sierre, il se situe entre 85 et 88%, alors que pour celle de Chamonix-Mont-Blanc, il oscille entre 71 et 75%. Dans l'ensemble, la proportion de visiteurs nationaux, qui exclut les personnes domiciliées en Valais et en Haute-Savoie, varie de 62 à 72%.

Le tableau 13 souligne que la part de visiteurs ayant obtenu une formation supérieure (professionnelle ou universitaire), suite à l'obtention d'une maturité, correspond à 58% pour Finges contre 44% pour le lac souterrain de St-Léonard. Pour ce dernier objet, le pourcentage de personnes ayant une qualification de type « apprentissage » est de plus d'un tiers (35%), contre 23% pour Finges. Comparativement, **les visiteurs des deux sites haut-savoyards ont un niveau socio-professionnel plus élevé**, dans la mesure où la proportion de personnes ayant obtenu une formation suite à leur baccalauréat varie entre 65 et 70%, et que le taux de visiteurs n'étant pas allés au-delà d'un apprentissage est très faible (entre 3 et 6%). Malgré ces différences importantes entre sites et régions d'étude, le type de vacances recherché par l'ensemble des personnes interrogées est étonnamment proche.

SITES	ECOLE OBLIG.	APPRENTISSAGE	MATU. / BAC.	FORM. PROF.	BAC. +2	UNI-VERSITE	BAC. +4/5	HAUTE ECOLE
Finges	6%	23%	13%	26%	-	32%	-	-
Lac de St-Léonard	5%	35%	15%	18%	-	26%	-	-
Glacier des Bossons	8%	6%	21%	-	29%	-	23%	13%
Gorges de la Diosaz	6%	2%	21%	-	17%	-	35%	18%

Tabl. 13 Type de formation atteint par les visiteurs des différents sites.

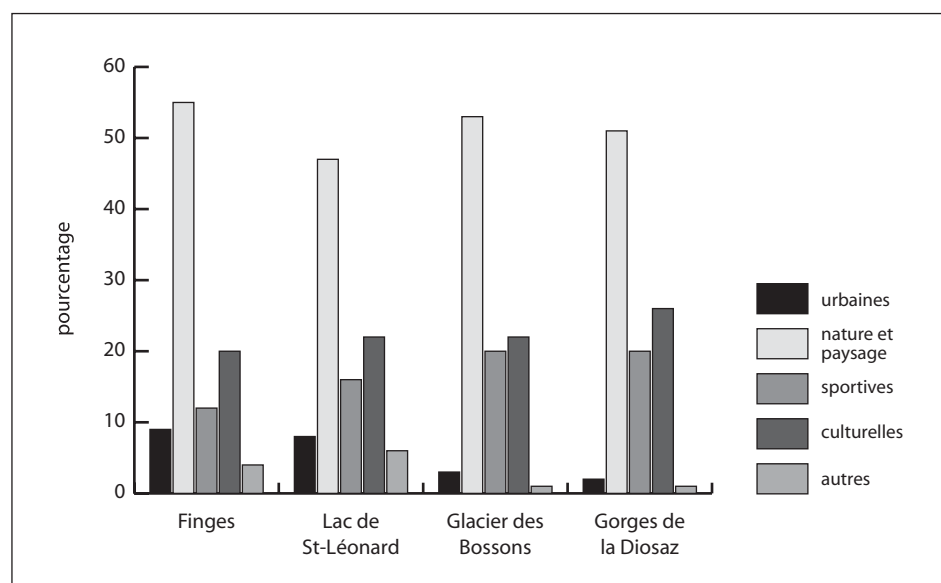


Fig. 31 Type de vacances recherché par les visiteurs des différents sites.

Constitué en majorité de vacanciers résidents, malgré des variations interrégionales importantes¹², l’entier de **notre échantillon privilégie clairement les vacances « nature et paysage »** (fig. 31). Viennent ensuite, et de manière groupée, les motivations d’ordre culturel et sportif ; le plus faible intérêt des visiteurs de Finges pour les activités sportives pouvant s’expliquer par leur âge en moyenne plus élevé. En tous les cas, cet assemblage de thématiques est a priori compatible avec une forme de tourisme orientée vers le patrimoine naturel et les sciences de la Terre, bien que les pratiques touristiques puissent être différentes des intentions exprimées. La suite de l’analyse va permettre de mieux connaître la demande en la matière, sachant que son expression découle d’une majorité de visiteurs découvrant pour la première fois les sites étudiés¹³.

¹² Pour la région de Crans-Montana-Sierre, le taux d’excursionnistes varie entre 33 et 38%, alors que pour celle de Chamonix-Mont-Blanc, il se situe entre 12 et 20%.

¹³ Globalement, plus de 60% des visiteurs sont des « néophytes », à l’exception du lac souterrain de St-Léonard (57%) dont un peu plus du quart des personnes interrogées y sont déjà venues à deux reprises (28%).

Aspects (géo)didactiques

Le profil (géo)didactique des visiteurs des différents sites a pour but d'offrir une vision globale de la demande géotouristique (fig. 32). Il se base principalement sur les unités thématiques concernant les intérêts des divers sites et la perception des personnes interrogées liée à l'offre didactique. Comme pour le profil précédent, les résultats pris en compte montrent **des courbes dont la tendance est assez similaire** pour l'ensemble des objets considérés. Seules quelques variables présentent des écarts importants (plus de 20%), à l'image du très fort intérêt pour la faune et la flore ou du désir d'explications par l'intermédiaire de visites guidées ou de panneaux didactiques. Certaines tendances observées par rapport aux aspects socio-touristiques persistent, telle la particularité de Finges. De même, les sites français offrent globalement de fortes ressemblances, alors que leurs « homologues » suisses montrent des profils comparativement moins proches.

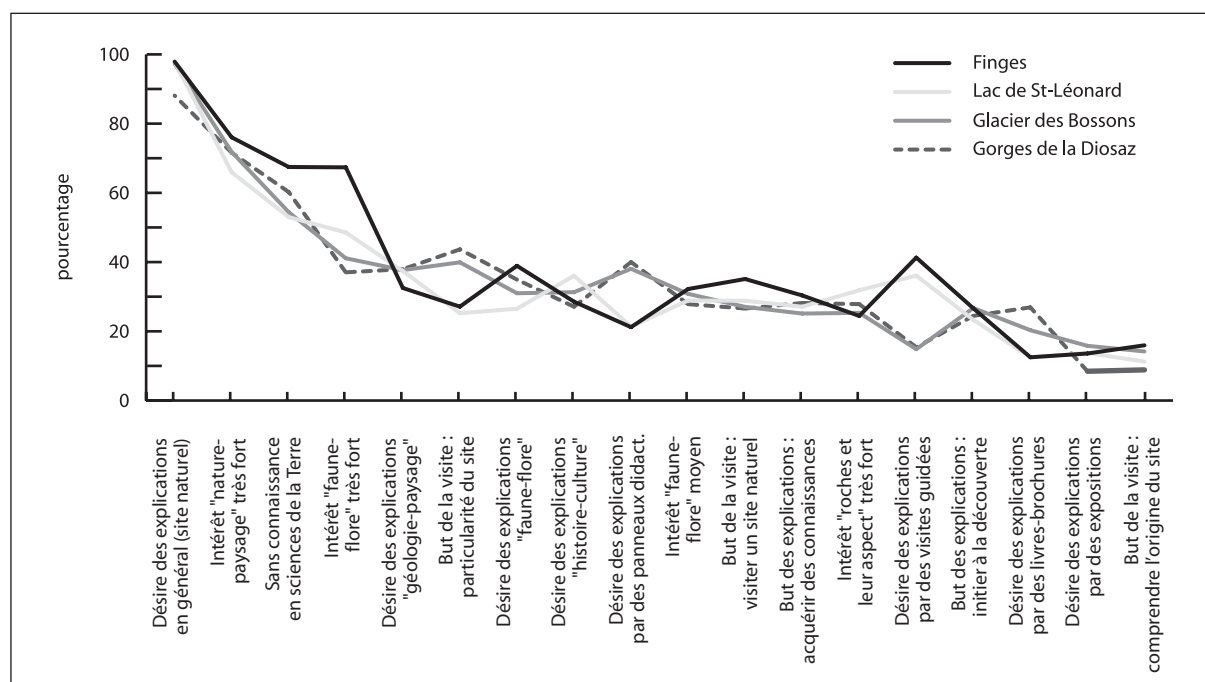


Fig. 32 Profil (géo)didactique des visiteurs des différents sites.

La figure 33 permet de visualiser la considération que portent a priori les visiteurs à la nature et au paysage, ainsi qu'aux sciences naturelles en général (biologie et sciences de la Terre). Dans l'ensemble, **la nature et le paysage suscitent un intérêt fort à très fort, et ceci de manière quasi unanime** (plus de 90% des enquêtés). Le type de vacances recherché par les personnes interrogées de même que les tendances touristiques actuelles (voir chap. 3.3.3) ne pouvaient que laisser supposer de tels résultats, dont l'ampleur peut tout de même surprendre. Concernant l'intérêt pour la faune et la flore, seul Finges affiche un score comparable à la précédente thématique. Son importante biodiversité (voir chap. 5.3.2) en est certainement la cause, sachant que les participants aux excursions guidées sont notamment des passionnés de biologie, ce qui n'est pas forcément le cas des visiteurs des autres sites.

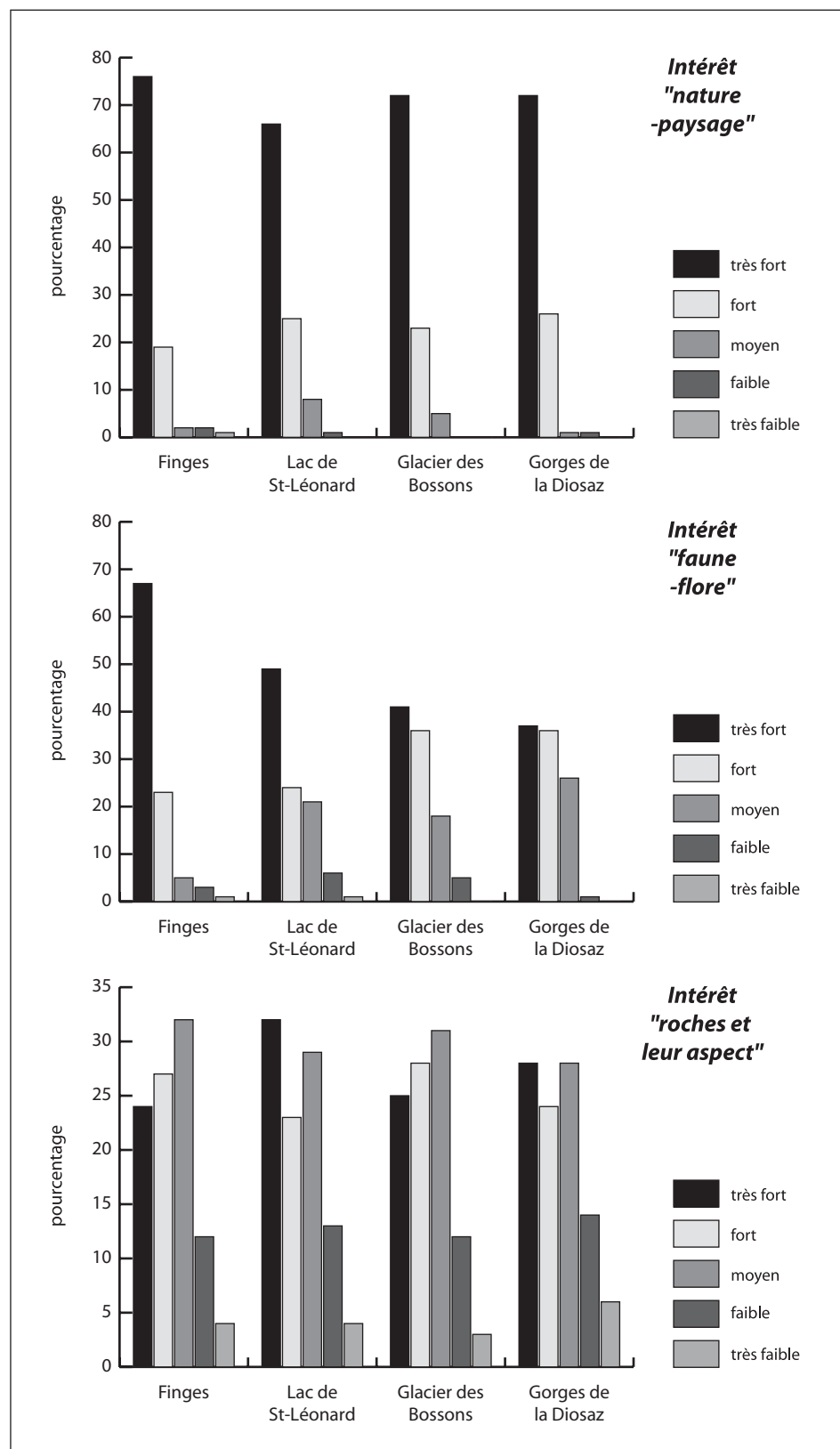


Fig. 33 Intérêts « nature-paysage », « faune-flore » et « roches et leur aspect » des visiteurs des différents sites. L'échelle de pourcentage du dernier graphique n'est pas directement comparable avec celle des deux autres.

Par rapport à la thématique liée aux sciences de la Terre – que nous avons essayé de cerner par les termes « roches et leur aspect »¹⁴ –, les résultats sont fort différents. Hormis pour le lac souterrain de St-Léonard, la classe modale correspond à un intérêt moyen qui se situe aux alentours de 30%. Globalement, les deux premières catégories totalisent entre 50 et 55% des réponses, alors que l'écart entre les trois premières classes est de moins de 10%. De ce point de vue, **l'intérêt pour les sciences de la Terre est donc relativement modéré** en comparaison des deux autres thématiques ; c'est ce que confirment les buts de la venue des visiteurs dans les différents sites (fig. 34). Ainsi, la compréhension des facteurs naturels qui en sont à l'origine arrive toujours en dernière position. Dans tous les cas, l'intérêt particulier de l'objet (ex. grotte, glacier, gorges), l'envie de visiter un site naturel ou de faire une découverte dominant en termes de motivation¹⁵.

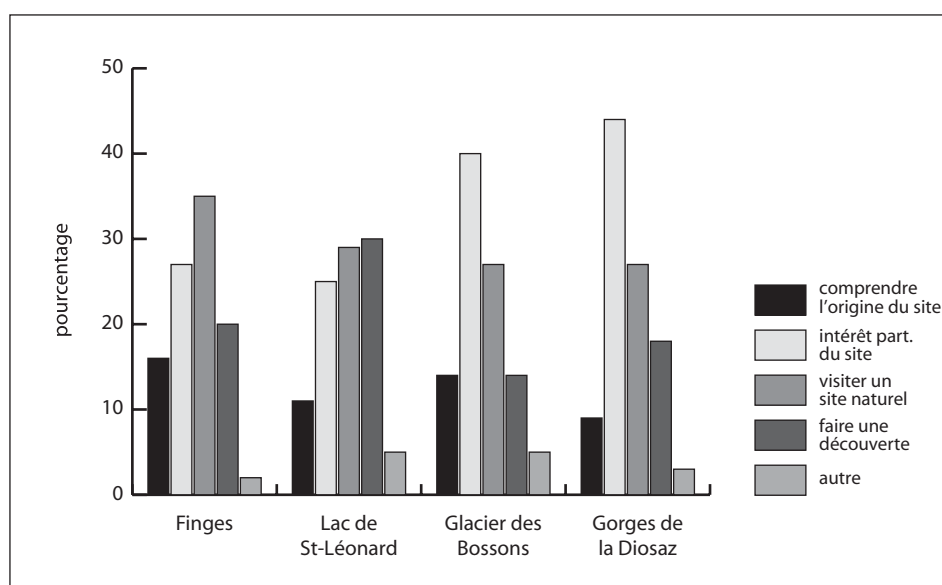


Fig. 34 Buts de la venue des visiteurs dans les différents sites.

En revanche, le plébiscite est clair par rapport à la question suivante : en général, dans un site naturel, désirez-vous des explications concernant le site ? Pour les objets offrant des activités géodidactiques, le pourcentage de réponses positives est d'environ 90% ; le biais de désirabilité sociale ayant évidemment joué. Pour les gorges de la Diosaz, ce taux, de 10% inférieur, prouve malgré tout l'importance de la demande, qui semble peu dépendre de la présence de biens ou de services de médiation in situ. En outre, par rapport aux thématiques à traiter pour réaliser une mise en valeur didactique, on constate que les sciences de la Terre – ici prises en compte par les termes « géologie » et « paysage »¹⁶ – ne sont pas déconsidérées. Au contraire, **les aspects géo(morpho)logiques sont mentionnés en première position** (fig. 35), à l'exception de Finges.

¹⁴ Les termes de « géologie » et de « géomorphologie » ont été volontairement éludés, afin que ne soit pas évalué l'intérêt pour des disciplines dont les a priori ou la méconnaissance pouvaient biaiser les réponses. Cela explique pourquoi les sciences de la Terre sont ici considérées de manière réductrice.

¹⁵ A noter que 85% des personnes interrogées estiment l'intérêt de la visite des sites comme fort à très fort.

¹⁶ Dans ce cas, le terme « géologie » a été choisi pour ce qu'il peut représenter aux yeux du grand public. Il a été associé à celui de « paysage » afin de cerner au mieux la composante physique et naturelle d'un relief.

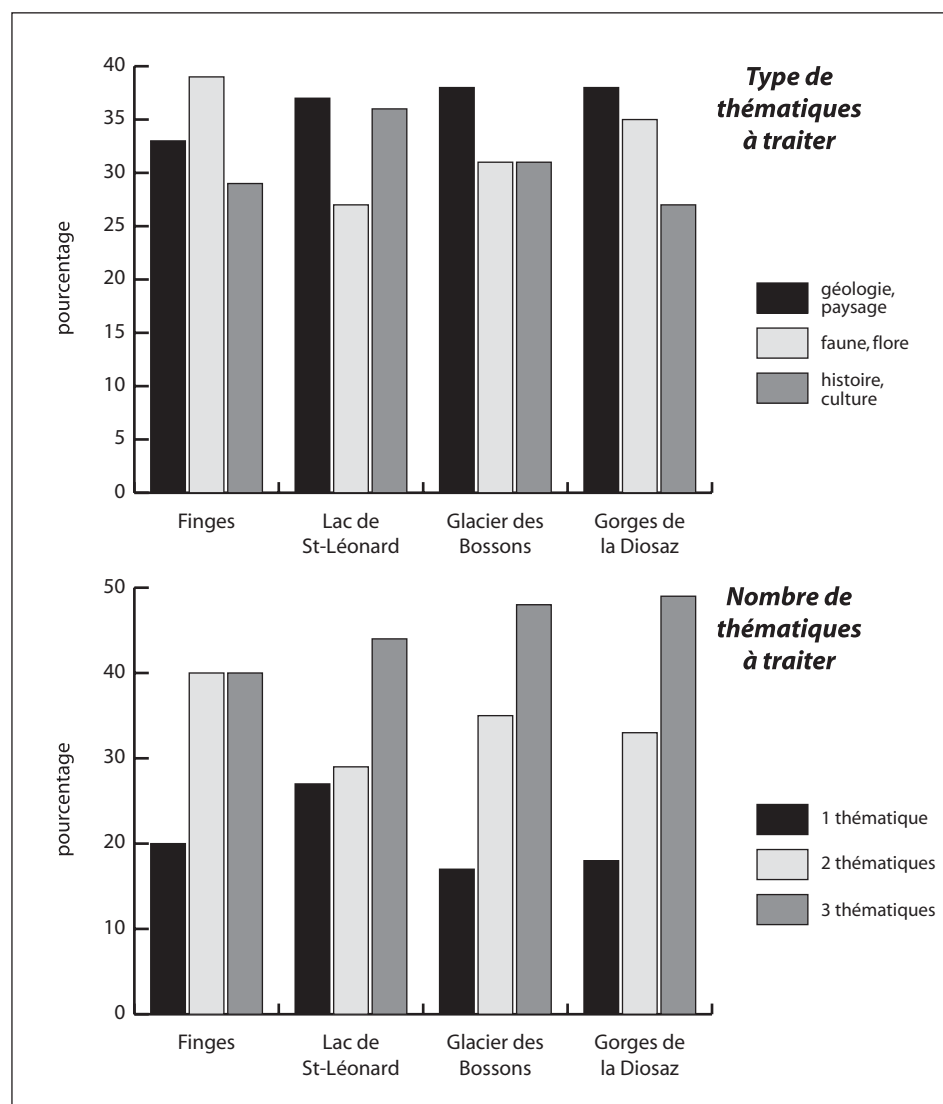


Fig. 35 Type et nombre de thématiques à traiter pour la mise en valeur didactique d'un site naturel selon les visiteurs des différents sites.

Pour l'ensemble des sites, on ne remarque pas d'importantes différences entre les trois catégories proposées, ce qui tend à plaider en faveur d'une mise en valeur intégrée de ces thématiques, si l'on désire satisfaire par une seule entreprise de médiation l'entier des personnes interrogées. Ceci est d'autant plus vrai que **la demande des visiteurs s'oriente très clairement vers une approche multi-thématique** (fig. 35), qui privilégie des biens et des services mêlant les différents intérêts potentiels d'un site. Si l'on considère les couples bi-thématiques les plus fréquemment cités, force est de constater que les sciences de la Terre y sont toujours incluses ; à l'exception de Finges, la paire « faune-flore et histoire-culture » arrive à chaque fois en dernière position. Ainsi, lorsque la thématique « géologie-paysage » est proposée pour une mise en valeur associant un autre type d'intérêt, plus de 80% des personnes interrogées se prononcent en faveur de cette solution.

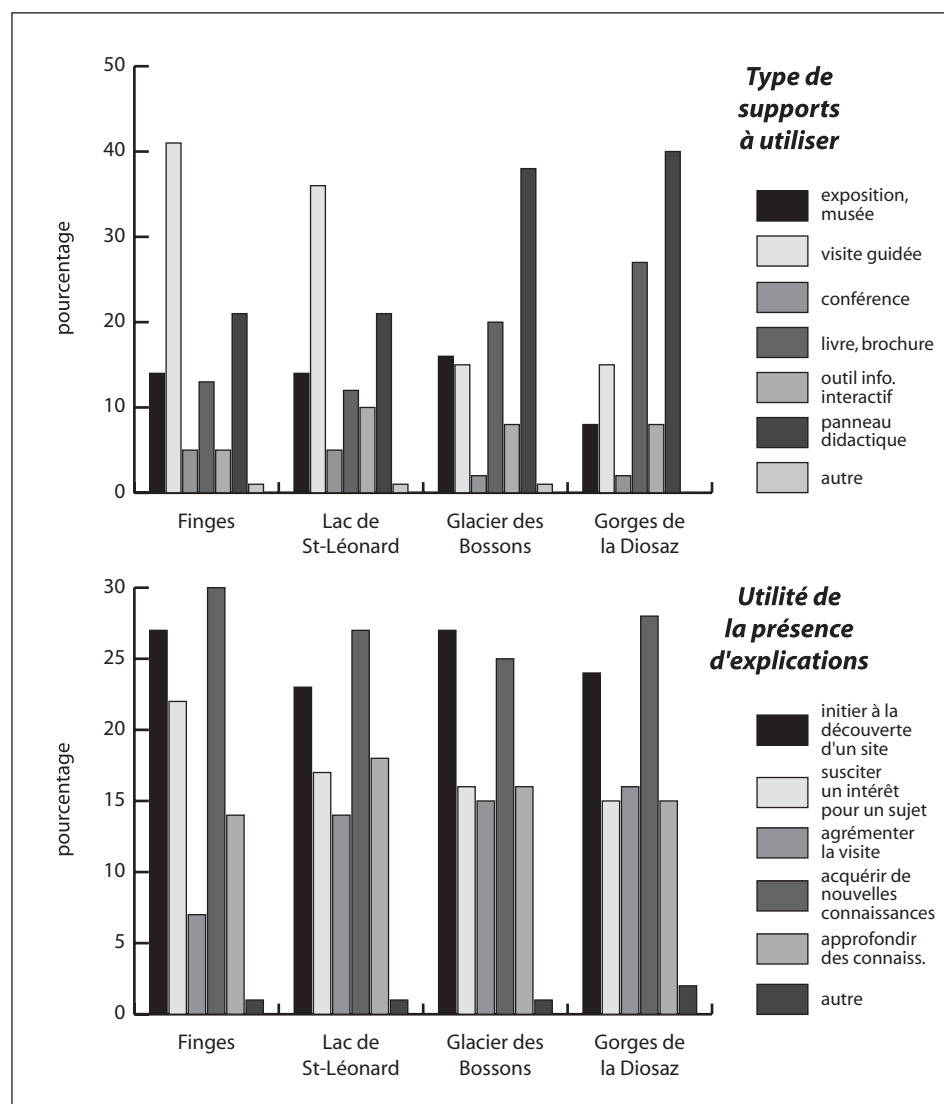


Fig. 36 Type de supports et utilité de la présence d'explications pour une mise en valeur didactique selon les visiteurs des différents sites.

D'un point de vue plus général, l'intérêt de cette enquête était aussi de savoir quels sont les types de supports privilégiés par les visiteurs pour prendre connaissance d'explications didactiques, ainsi que de comprendre quelle est l'utilité d'activités de médiation pour les personnes interrogées. Par rapport aux trois objets présentant une mise en valeur didactique, on constate que le type de supports existant est fortement plébiscité (fig. 36), à savoir les visites guidées et les panneaux didactiques¹⁷. Concernant les gorges de la Diosaz, qui constituent un site « vierge et neutre » en la matière, 40% des visiteurs plaident en faveur de panneaux didactiques, 27% pour des livres et des brochures et 15% privilégient les visites guidées. Globalement, les sites suisses et français offrent des réponses très comparables, qui soulignent que **les supports classiques** (panneaux didactiques, visites guidées, livres ou brochures,

¹⁷ A noter que pour ces sites, l'accessibilité des visites guidées en termes de médiation scientifique est jugée comme légèrement meilleure par rapport aux panneaux didactiques.

expositions) **restent fort appréciés**, alors que les outils informatiques interactifs ou les conférences sont peu demandés.

Ces résultats, utiles à prendre en compte lors de la conception de biens et services didactiques, le sont d’autant plus si une réflexion quant aux buts que devrait atteindre ce type de réalisations est associée. Dans notre cas, les visiteurs de l’ensemble des sites considèrent que l’utilité principale d’explications didactiques (plus de 50% du total des réponses) est **d’initier à la découverte d’un site et de permettre l’acquisition de nouvelles connaissances** (fig. 36)¹⁸. Concrètement, ces résultats expriment une demande pour une médiation de base, apportant des éléments nouveaux à la compréhension de l’environnement visité ; des biens et services trop spécialisés paraissent dans ce but inadaptés. Sur ce sujet, les motivations particulières des visiteurs de Finges ressortent à nouveau, étant donné que très peu considèrent les explications didactiques comme servant simplement à agrémenter une visite ; le biais mentionné au chapitre 7.1.2 concernant le type de personnes interrogées explique sans doute en partie ce constat.

7.2.3 Analyse comparée des sites

Remarques méthodologiques

A présent que les profils des visiteurs sont précisés, une vision plus synthétique des résultats est souhaitable pour **permettre une représentation commune des variables socio-touristiques et (géo)didactiques**. Afin de comparer au mieux les sites étudiés, nous avons choisi de réaliser plusieurs analyses des correspondances multiples (ACM). Cette méthode est adéquate dans ce cas, car elle offre la possibilité de traiter les résultats d’enquêtes portant sur diverses variables qualitatives comprenant chacune plusieurs catégories ; dans ce but, nous avons utilisé le logiciel XLStat¹⁹. Pour l’ensemble des analyses effectuées, nous avons repris les deux groupes de variables présentés au chapitre précédent, en sélectionnant celles qui présentaient un intérêt maximal (fig. 37). Ce choix a été guidé par le souci d’obtenir une représentation lisible et facilement interprétable du plan factoriel.

Suite à une première analyse, certaines variables ont donc été éliminées, en raison de leur trop grand éloignement de l’ensemble des autres variables du plan factoriel ou faute d’un nombre d’individus suffisant. Ces biais supprimés, une analyse définitive a pu être réalisée. A signaler que pour chaque site, les données manquantes ont été estimées par le logiciel utilisé, qui a remplacé toutes les valeurs de ce type, en ligne et en colonne, par le mode de la variable en question. Cette substitution accroît par conséquent légèrement le contraste entre les différentes variables retenues. Le nombre de données ainsi « créées » n’a toutefois

¹⁸ Pour les sites proposant des explications didactiques, l’utilité de ces dernières est jugée comme « fortement nécessaire » ou « nécessaire » par 75% des personnes interrogées ; pour Finges, ce score atteint même 91%. Quant aux gorges de la Diosaz, le manque d’informations et d’explications en général ressort comme le premier élément d’insatisfaction de la clientèle (16 mentions). De plus, 10 personnes ont déploré l’absence d’explications géologiques liées aux conditions de formation des gorges (troisième élément d’insatisfaction).

¹⁹ www.xlstat.com

pas été supérieur au dixième du total des questionnaires de chaque site, à l'exception de deux variables pour celui de Finges.

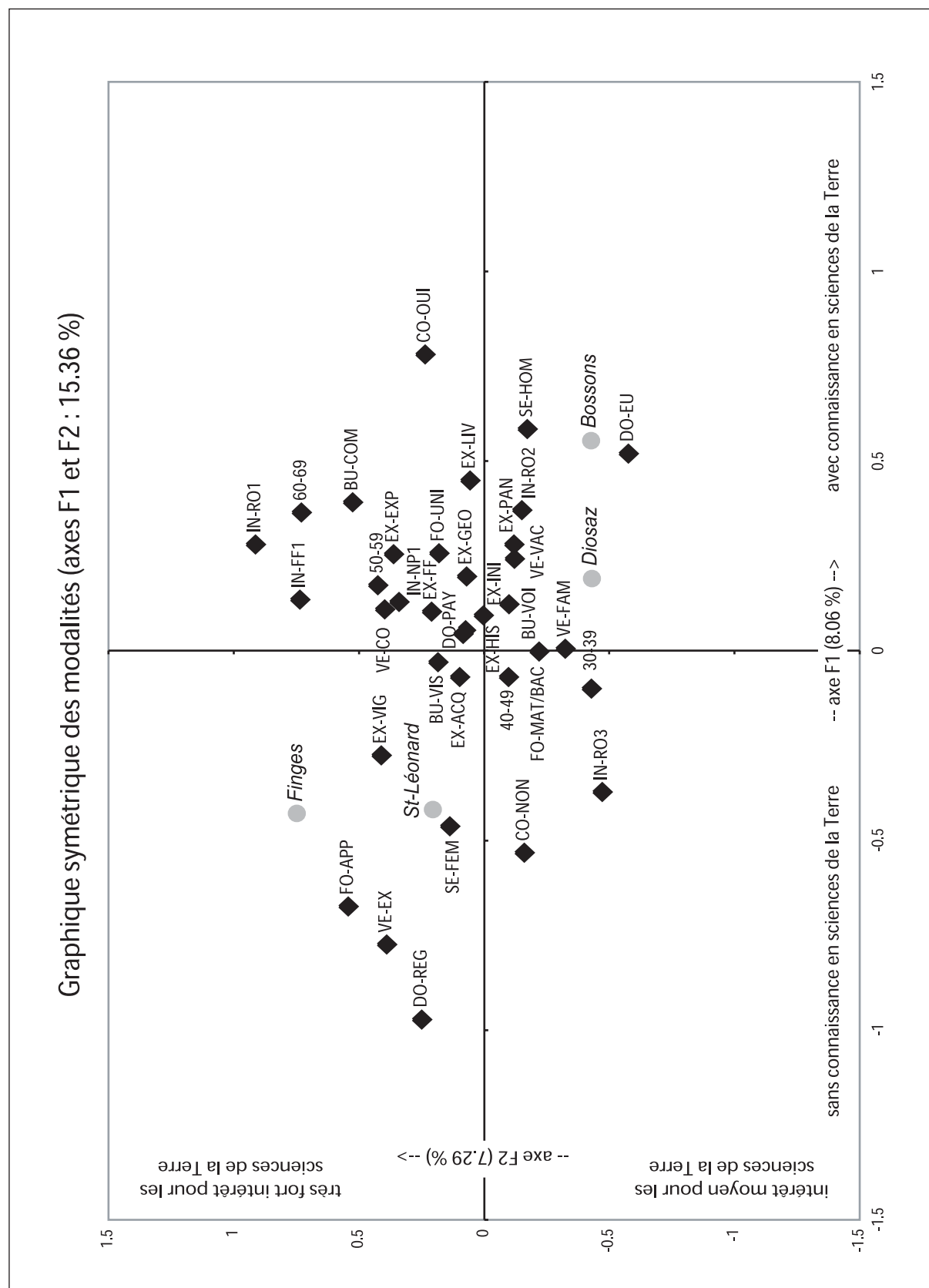
Pour toutes les analyses réalisées, **seuls les deux premiers facteurs ont été conservés**, car les suivants présentaient une valeur propre jugée trop faible. Le pourcentage de variance expliquée par ces deux facteurs correspond à environ 20%, ce qui est la norme pour ce type de traitement statistique prenant en compte un grand nombre de questionnaires. Cela signifie que les variables retenues sont relativement indépendantes les unes des autres, comme le confirme l'analyse de leurs corrélations²⁰. Quant aux facteurs, ils ont été nommés en tenant compte des valeurs-test des modalités (cf. annexe 12). L'hétérogénéité sémantique des variables conservées a nécessité de reprendre l'intitulé de celles ayant les scores les plus extrêmes, sans qu'une nouvelle dénomination ne puisse être trouvée pour F1 ou F2.

Pour permettre une interprétation relativement fine des résultats, nous avons procédé en deux temps. Tout d'abord, nous avons réalisé une ACM considérant l'ensemble des questionnaires des quatre objets choisis. A noter que le nombre différent de questionnaires par site a pu constituer un biais de cette analyse. Puis, objet par objet, le même traitement statistique a été effectué, afin de faire ressortir leurs spécificités socio-touristiques et (géo)didactiques, tout en favorisant leur comparaison par région d'étude. Ces analyses fournissent des enseignements intéressants par rapport aux publics cibles du géotourisme et permettent d'orienter les développements futurs en la matière (voir chap. 9.4 et 9.5).

²⁰ Les corrélations d'intérêt (supérieures ou inférieures à 0.6) et significatives (seuil alpha inférieur à 0.05) concernent uniquement les variables découlant d'une même question, et sont presque toujours identiques pour l'ensemble des quatre sites. Au final, leur analyse n'apporte que très peu à la problématique étudiée.

<i>Finges</i>	Site de Finges
<i>St-Léonard</i>	Site du lac souterrain de St-Léonard
<i>Bossons</i>	Site du chalet du glacier des Bossons
<i>Diosaz</i>	Site des gorges de la Diosaz
IN-NP1	Très fort intérêt pour la nature et le paysage
IN-FF1	Très fort intérêt pour la faune et la flore
IN-RO1	Très fort intérêt pour les roches et leur aspect
IN-RO2	Fort intérêt pour les roches et leur aspect
IN-RO3	Intérêt moyen pour les roches et leur aspect
VE-VAC	Venu comme vacancier résident voir le site
VE-EX	Venu comme excursionniste voir le site
VE-CO	Venu avec un conjoint/partenaire
VE-FAM	Venu en famille
BU-COM	But de la visite : comprendre les origines du site
BU-VOI	But de la visite : voir l'intérêt particulier du site
BU-VIS	But de la visite : visiter un site naturel
CO-NON	A des connaissances en sciences de la Terre
CO-OUI	N'a pas de connaissances en sciences de la Terre
EX-HIS	Désire des explications "histoire-culture"
EX-GEO	Désire des explications "géologie-paysage"
EX-FF	Désire des explications "faune-flore"
EX-EXP	Désire des explications par une exposition, un musée
EX-VIG	Désire des explications par une visite guidée
EX-LIV	Désire des explications par un livre(t), une brochure
EX-PAN	Désire des explications par des panneaux didactiques
EX-INI	But des explications : initier à la découverte d'un site
EX-ACQ	But des explications : acquérir de nouvelles connaissances
SE-HOM	Sexe : homme
SE-FEM	Sexe : femme
30-39	Agé de 30 à 39 ans
40-49	Agé de 40 à 49 ans
50-59	Agé de 50 à 59 ans
60-69	Agé de 60 à 69 ans
DO-VS	Domicilié en Valais
DO-HTE	Domicilié en Haute-Savoie
DO-REG	Domicilié dans la région (Valais, Haute-Savoie)
DO-ROM	Domicilié en Suisse romande
DO-ALL	Domicilié en Suisse allemande
DO-FR	Domicilié en France
DO-PAY	Domicilié dans le pays (Suisse, France)
DO-EU	Domicilié en Europe
FO-APP	Formation : type apprentissage
FO-MAT	Formation : type maturité
FO-BAC	Formation : type baccalauréat
FO-MAT/BAC	Formation : type maturité/baccalauréat
FO-UNI	Formation : type université
LA-FR	De langue française
LA-ALL	De langue allemande

Fig. 37 Légende des variables utilisées lors des différentes analyses des correspondances multiples (ACM).



Approche régionale

A cette échelle, l’analyse du plan factoriel montre une représentation graphique relativement concentrée des différentes variables (fig. 38). La position des sites d’étude révèle une **dichotomie assez forte entre les deux régions d’investigation**, qui va de pair avec une nette ressemblance de leurs sites respectifs sur au moins l’un des deux facteurs. Pour le premier axe, les valeurs-test des modalités attribuent les scores les plus extrêmes aux variables liées à l’absence ou à l’existence de connaissances en sciences de la Terre²¹ ; y est associé un clivage entre excursionnistes et vacanciers résidents. Quant au second facteur, il oppose les variables « très fort intérêt pour les sciences de la Terre » et « intérêt moyen pour les sciences de la Terre ».

Ainsi, l’axe horizontal répartit les variables et les sites d’après le niveau de connaissances en géologie et en géomorphologie, alors que l’axe vertical discrimine l’échantillon en fonction de l’intérêt pour ces disciplines. Malgré la faible dispersion des variables, la position des quatre sites sur le plan factoriel montre, comme attendu, que le très fort intérêt pour les sciences de la Terre est relativement « éloigné » de l’ensemble des sites, au contraire du très fort intérêt pour la nature et le paysage. En revanche, la représentation graphique de cette ACM permet de faire ressortir des éléments nouveaux établissant des liens entre les aspects socio-touristiques et (géo)didactiques.

Ainsi, ce sont clairement **les personnes âgées de 50 à 69 ans qui manifestent un très fort intérêt pour les sciences de la Terre**, mais aussi pour la faune et la flore. Pour preuve, leur visite est notamment motivée par la compréhension des facteurs géologiques et géomorphologiques à l’origine des sites étudiés. Ces personnes de formation plutôt universitaire, venues en couple, s’opposent à une clientèle de trentenaires et de quadragénaires, venus en famille, dont le niveau de formation est plutôt de type « maturité-baccalauréat » ; les motivations de visite de ces derniers se révèlent aussi différentes.

Du point de vue des sites, les deux régions d’étude s’opposent de manière nette. Ainsi, les visiteurs de Finges et du lac souterrain de St-Léonard sont plutôt des excursionnistes sans connaissance en sciences de la Terre, mais dont l’intérêt pour ces dernières est très fort, alors que les personnes interrogées au glacier des Bossons et aux gorges de la Diosaz ont un profil de vacanciers résidents, ayant des connaissances en sciences de la Terre, mais avec un intérêt moyen pour ce domaine. Au vu de ces constatations, l’analyse et la comparaison des différents objets par région d’étude semblent pertinentes, de manière à spécifier les éléments qui les rapprochent et les différencient.

²¹ Lors de la passation du questionnaire, les visiteurs devaient mentionner s’ils avaient ou non des connaissances en la matière avant la visite du site. Les pourcentages de réponses positives furent les suivants : Finges 33%, lac souterrain de St-Léonard 47%, glacier des Bossons 46%, gorges de la Diosaz 40%.

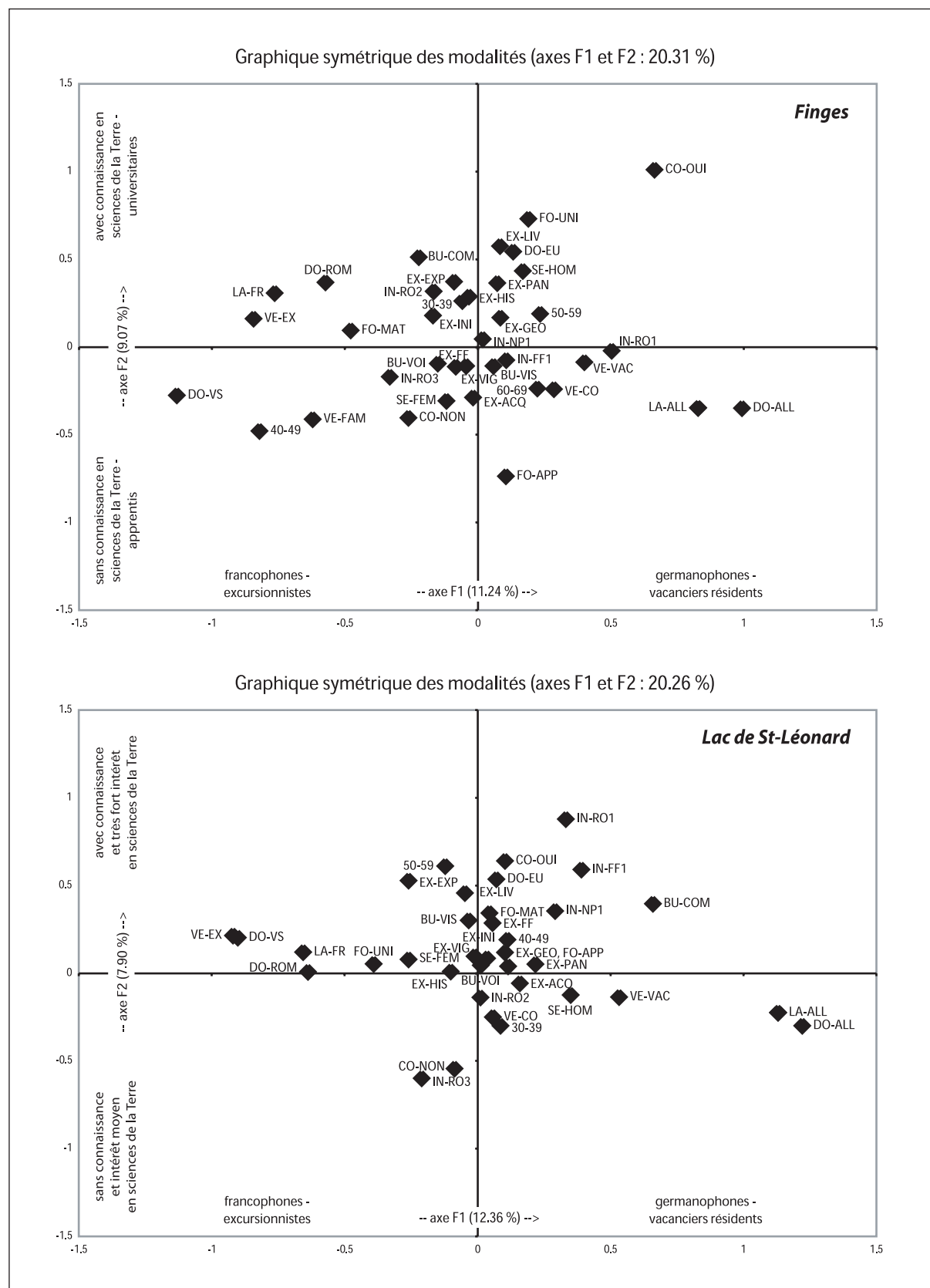


Fig. 39 Plan factoriel défini par les axes F1 et F2 pour les sites de CMS.

Approche par site

Dans la région de Crans-Montana-Sierre, **les sites de Finges et de St-Léonard présentent des facteurs quasi identiques** (fig. 39), opposant sur le premier axe les visiteurs francophones et les excursionnistes aux visiteurs germanophones et vacanciers résidents²². Quant au deuxième axe, il révèle principalement une dichotomie entre les personnes ayant des connaissances en sciences de la Terre et celles n’en possédant pas. Globalement, le clivage linguistique semble organiser la répartition horizontale des variables, alors que le niveau de connaissances en géologie et en géomorphologie paraît expliquer leur dispersion verticale.

Pour cette région, on constate que la clientèle germanophone montre un plus grand intérêt pour les roches et les formes du paysage, à l’image des vacanciers résidents. Ainsi, l’attraction pour les sciences de la Terre semble dépendre bien plus de la « provenance culturelle » des visiteurs que de leur niveau de formation. Pour Finges, l’âge des personnes interrogées est aussi un élément d’explication, étant donné que **les quinquagénaires et sexagénaires manifestent clairement un plus grand intérêt pour la géologie et la géomorphologie**, ce qui se vérifie en partie pour le site de St-Léonard. A noter que pour les visiteurs de ce lac, le niveau de connaissances en sciences de la Terre est proportionnel à l’intérêt qu’ils portent à ce domaine, alors qu’il dépend bien plus, pour Finges, du niveau de formation des personnes interrogées.

Pour les sites de la région de Chamonix-Mont-Blanc, seul le premier facteur est identique (fig. 40) ; le deuxième étant relativement difficile à nommer et à interpréter. Ainsi, le premier axe discrimine horizontalement les variables du plan factoriel en fonction de l’existence ou de l’absence de connaissances en sciences de la Terre. Comme pour les deux objets précédents, **l’augmentation de l’âge des visiteurs est proportionnelle à leur intérêt pour les sciences naturelles**, ce qui pousse les personnes âgées de 50 à 59 ans (glacier des Bossons) et de 60 à 69 ans (gorges de la Diosaz) à visiter les sites considérés pour comprendre les facteurs géo(morpho)logiques qui en sont à l’origine.

Dans les deux cas, les visiteurs venus en famille, âgés de moins de 50 ans et ne possédant pas de formation supérieure au baccalauréat sont les personnes qui manifestent le moins d’intérêt pour les sciences de la Terre – de même que pour la faune et la flore –, et qui en ont aussi le moins de connaissances. Ces deux caractéristiques permettent de définir le profil des visiteurs de type « excursionniste », dont l’objectif le moins stimulant semble être la compréhension des facteurs naturels qui ont présidé à la formation des objets considérés. Globalement, **l’intérêt pour les sciences de la Terre semble dépendre en partie seulement des connaissances acquises par le visiteur avant sa venue** (voir chap. 9.4).

²² La part de visiteurs germanophones est de 48% pour Finges et de 37% pour le lac souterrain de St-Léonard.

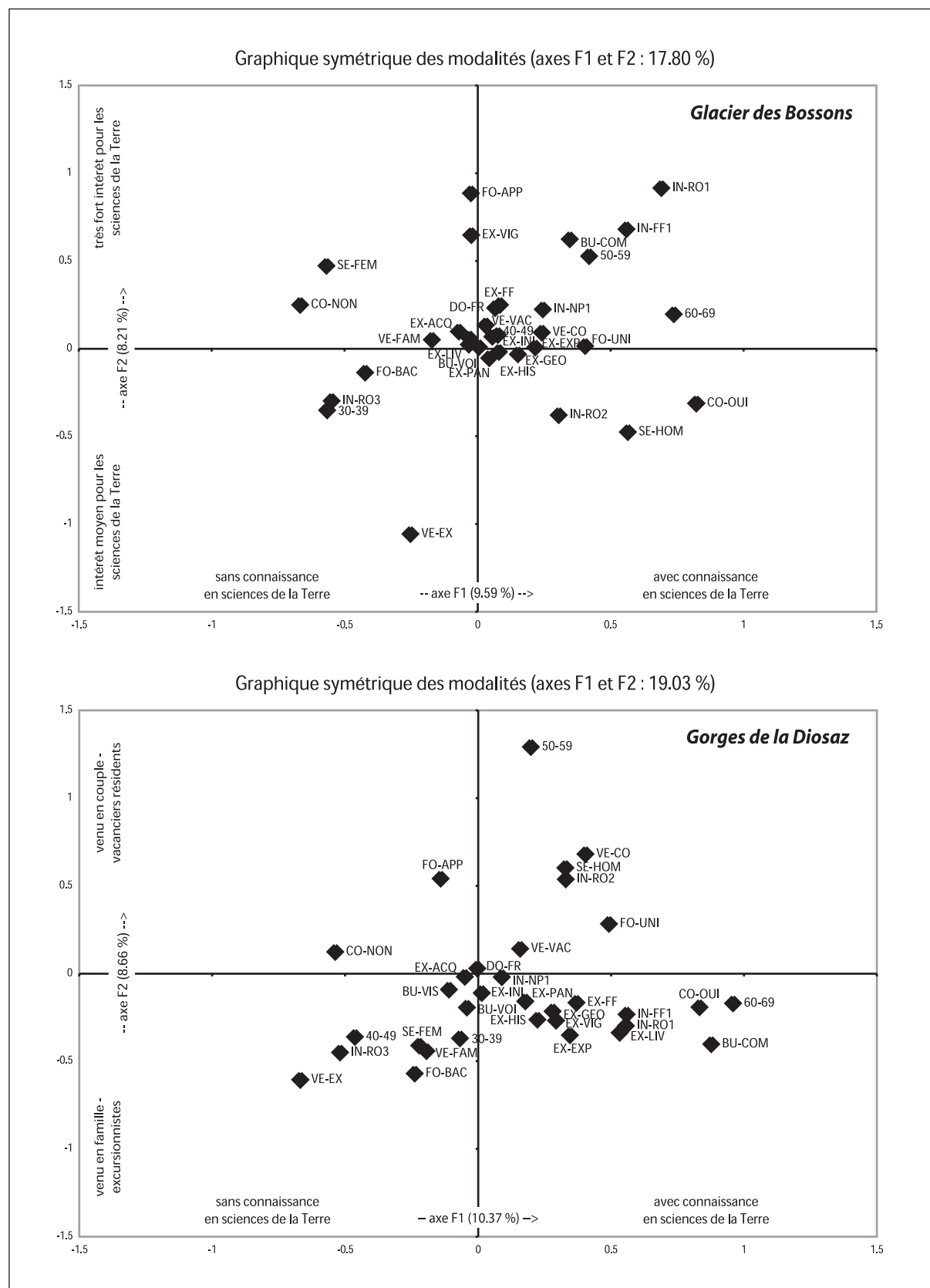


Fig. 40 Plan factoriel défini par les axes F1 et F2 pour les sites de CMB.

7.3 Synthèse concernant les publics cibles

Dans ce chapitre, l’analyse de quelques sites d’intérêt géoscientifique et didactique a permis de considérer l’offre dérivée du point de vue des visiteurs de ces derniers. Par l’intermédiaire d’une démarche « marketing », **les profils des différents publics cibles et leurs attentes** par rapport à l’activité de médiation ont pu être identifiés. Bien que les réponses aux questionnaires distribués ne puissent être considérées comme représentatives du point de vue statistique, elles offrent tout de même une bonne représentation du type de visiteurs de ces sites naturels. Globalement, les résultats obtenus par rapport aux aspects socio-touristiques et (géo)didactiques montrent une tendance similaire pour les deux régions d’étude, et fournissent des perspectives d’avenir développées aux chapitres 9.4 et 9.5.

Pour un échantillon de population constitué d’environ 55% de femmes, l’âge moyen des visiteurs varie entre 40 et 43 ans, à l’exception de Finges dont la moyenne est de 49 ans. Ce site, au profil particulier, présente d’ailleurs la plus forte proportion de personnes âgées de 50 à 79 ans. Bien que le niveau socio-professionnel soit plus élevé pour les visiteurs de la région de Chamonix-Mont-Blanc, le type de vacances recherché par l’ensemble du panel étudié est étonnamment proche. Ainsi, **l’entier de notre échantillon**, composé d’un fort pourcentage de visiteurs nationaux et régionaux, **privilégie clairement les vacances « nature et paysage »**. Viennent ensuite, et de manière groupée, les motivations d’ordre culturel et sportif. Cet assemblage de thématiques est ainsi favorable à un type de tourisme orienté vers le patrimoine naturel et les sciences de la Terre, bien que les pratiques touristiques puissent être différentes des intentions exprimées.

D’un point de vue (géo)didactique, la nature et le paysage suscitent un intérêt fort à très fort chez plus de 90% des enquêtés. En revanche, l’intérêt a priori pour les sciences de la Terre est relativement modéré, comme le confirment les buts de la venue des visiteurs dans les différents sites. Ainsi, la compréhension des facteurs géologiques et géomorphologiques qui en sont à l’origine arrive en dernière position. Dans tous les cas, l’intérêt particulier de l’objet, l’envie de visiter un site naturel ou de faire une découverte dominant en termes de motivation. En revanche, **le plébiscite est clair par rapport à la demande en explications didactiques**, bien que le biais de désirabilité sociale ait joué un rôle certain. En regard des aspects biologiques et historico-culturels, les sciences de la Terre sont mentionnées en première position comme thématique à traiter pour une entreprise de mise en valeur didactique.

Pour l’ensemble des sites, il est intéressant de constater que l’absence d’importantes différences d’intérêt entre les catégories « géologie-paysage », « faune-flore » et « histoire-culture » tend à plaider en faveur d’une mise en valeur intégrée de ces thématiques. Ceci est d’autant plus vrai que **la demande des visiteurs s’oriente très clairement vers une approche multi-thématique**, qui privilégie des biens et des services mêlant les différents intérêts potentiels d’un objet. Quant à l’utilité principale de telles activités, les personnes interrogées considèrent qu’elles doivent servir à initier à la découverte d’un site et permettre l’acquisition de nouvelles connaissances. Concrètement, ces résultats

expriment une demande pour une médiation de base, apportant des éléments nouveaux à la compréhension des environnements visités. Pour ce faire, les supports traditionnels, comme les panneaux didactiques, les visites guidées, les livres ou les brochures, restent fort appréciés.

Quant à l'analyse statistique, établissant des liens entre les aspects socio-touristiques et (géo)didactiques, elle a permis de montrer une dichotomie entre les sites des deux régions d'étude. Ses résultats révèlent que les variables retenues se répartissent en fonction du niveau de connaissances en géologie et en géomorphologie des visiteurs, et l'intérêt qu'ils portent à ces disciplines. Du point de vue des publics cibles, ce sont clairement **les personnes âgées de 50 à 69 ans qui manifestent le plus fort intérêt pour les sciences de la Terre**. Pour preuve, leur visite est notamment motivée par la compréhension des facteurs géologiques et géomorphologiques à l'origine des sites étudiés. Ces personnes de formation plutôt universitaire, venues en couple, s'opposent à une clientèle de trentenaires et de quadragénaires, venue en famille, dont le niveau de formation est plutôt de type « maturité-baccalauréat ».

Pour la région de Crans-Montana-Sierre, le clivage linguistique ainsi que le niveau de connaissances en sciences de la Terre organisent la répartition des variables. Du côté de Chamonix-Mont-Blanc, seul ce dernier facteur semble véritablement expliquer leur ségrégation. Dans la première région, l'attraction pour la géologie et la géomorphologie dépend surtout de la « provenance culturelle » des visiteurs, à l'inverse de la seconde, où les personnes ne possédant pas de formation supérieure au baccalauréat sont celles qui manifestent le moins d'intérêt, et qui en ont aussi le moins de connaissances. Globalement, **l'intérêt pour les sciences de la Terre semble dépendre en partie seulement des connaissances acquises par le visiteur avant sa venue** (voir chap. 9.4).

8. Conclusions

Qu'il n'y ait pas de réponse n'excuse pas l'absence de questions.

Claude Roy

8.1 Introduction

Après nous être penché sur l'évaluation des sites naturels d'intérêt pour les sciences de la Terre de nos deux régions d'étude et avoir étudié leur utilisation du point de vue des systèmes « producteur » et « consommateur », les différentes hypothèses formulées au chapitre 2 sont reprises et débattues afin de présenter les conclusions de cette étude. La validation ou l'infirmerie de ces énoncés permet de mettre en relation les réflexions théoriques présentées au chapitre 3 et les résultats des chapitres 5 à 7.

8.2 Vérification des hypothèses

Hypothèse 1 : partiellement vérifiée

Chaque région d'étude possède une variété de sites géologiques et géomorphologiques dont la valeur scientifique est d'importance. En revanche, les sites de même catégorie (glaciaire, karstique, fluviale, lacustre, etc.) ne présentent pas des valeurs scientifique, scénique, culturelle et économique identiques.

Suite à l'inventaire des sites, leurs intérêts scientifique et économique ont permis de sélectionner les plus aptes à l'évaluation et les plus représentatifs de la géodiversité régionale. Sur les 26 objets retenus, **la très grande majorité correspond à des sites géomorphologiques**, dont la moitié peut être qualifiée de sites géoculturels et/ou géohistoriques. Pour la région de Crans-Montana-Sierre, seuls trois objets présentent un intérêt spéléologique (grotte aux minéraux, grotte de la Crête de Vaas et lac souterrain de St-Léonard), alors que du côté de Chamonix-Mont-Blanc, l'Aiguille du Midi (intérêt structural et pétrographique) et le col de Salenton (intérêt sédimentologique et paléontologique) sont les deux exceptions à signaler.

Concernant **la valeur scientifique**, l'ensemble des sites évalués **présente un score élevé** (0.66) dépassant celui des intérêts économique (0.62), scénique (0.6) et culturel (0.3). La région de Chamonix-Mont-Blanc obtient une note légèrement supérieure à celle de Crans-Montana-Sierre (0.69 contre 0.63). Dans le premier cas, les objets les mieux classés sont le glacier des Bossons et le col de Salenton (0.8), suivis de la Mer de Glace, des gorges de la Diosaz et du lac Cornu (0.75). Dans le second, Finges et Pouta Fontana (0.9) précèdent la grotte de la Crête de Vaas (0.85) et

l'Ilgraben (0.8). Pour chaque catégorie morphogénétique, les sites se mettant en évidence dépendent en bonne partie des particularités topographiques et climatiques des régions étudiées. A noter que certains objets, dont l'une ou l'autre valeur a crû au cours du temps, ont acquis une importance expliquant tout ou partie du développement touristique régional (ex. Mer de Glace).

Ainsi, **les sites de même catégorie ne présentent pas des intérêts scénique, scientifique, culturel et économique identiques**. Au sein des objets fluviatiles, Finges détonne par sa forte valeur culturelle ; il en va de même du lac de Géronde. Concernant les sites glaciaires, ceux de la région de Chamonix-Mont-Blanc offrent non seulement un plus grand intérêt scénique et scientifique, mais aussi un attrait culturel et économique plus marqué. Quant aux objets karstiques et structuraux, le lac souterrain de St-Léonard et l'Aiguille du Midi présentent une forte valeur économique, qui contraste nettement avec celle de leurs « homologues » respectifs. A signaler enfin que la grotte de la Crête de Vaas ainsi que le col de Salenton sont des sites particuliers au sein de leur catégorie, en raison de leur très fort intérêt scientifique.

Hypothèse 2 : vérifiée

Globalement, les sites géologiques et géomorphologiques (offre originelle) permettent la création d'une offre dérivée découlant de l'utilisation dominante des valeurs scénique et économique, au détriment des valeurs scientifique et culturelle. Dans l'ensemble, il y a inadéquation entre le potentiel des sites et leur utilisation réelle en termes de valeurs.

Par rapport à l'ensemble des sites évalués, **le pôle des valeurs scénique et économique présente globalement une plus forte mise à contribution** que celui des valeurs scientifique et culturelle. Ainsi, l'utilisation promotionnelle et le nombre de visiteurs sont considérés comme prioritaires par la majorité des personnes exploitant ou mettant en valeur les objets étudiés, par rapport à la réalisation de biens et services à caractère didactique. Cet état de fait – logique d'un point de vue économique – est illustré par de nombreux sites, telle l'Aiguille du Midi qui ne présente aucune mise en avant de ses intérêts scientifique et culturel, pourtant d'importance.

Mais cela n'implique pas qu'un objet à forte valeur économique ou scénique ne puisse offrir des prestations de médiation culturelle ou scientifique. Par exemple, dans le cas du lac souterrain de St-Léonard, l'utilisation de chacun des constituants de la valeur touristique est forte à très forte, alors que l'attractivité du site est de niveau international et son équipement en infrastructures aussi important que son exploitation spatio-temporelle. En revanche, par rapport à la méthode d'évaluation proposée, son intensité d'utilisation est telle que le score de sa valeur touristique est bien inférieur à celui de sa modalité d'utilisation (0.54 contre 0.88). Dans ce sens, on peut parler d'inadéquation entre potentiel et exploitation effective.

De manière globale, **seule l'utilisation économique et scénique est en adéquation avec le potentiel des objets évalués**, sachant que, dans l'ensemble, leur intérêt scientifique est faiblement mis en valeur malgré son importance. A titre d'exemple, parmi les sites glaciaires dont la mise à contribution des composantes scénique et économique est maximale, une réelle proportionnalité entre valeur touristique et modalité d'utilisation n'existe que pour le glacier des Bossons. Étonnamment ou non, seuls les objets pour lesquels le tourisme doux est un véritable leitmotiv présentent cette adéquation (Finges, glacier des Bossons, lac d'Huiton, colline des Chavants), en plus d'une mise en avant de leurs intérêts culturel et scientifique. Parmi ces exemples, les deux premiers possèdent – de manière tout à fait compatible – une forte utilisation, autant spatio-temporelle qu'en termes de valeurs.

La comparaison entre valeur touristique et modalité d'utilisation montre que les sites très peu visités ou difficiles d'accès, à l'image de la grotte de la Crête de Vaas ou du lac Cornu, sont globalement sous-exploités, notamment du point de vue scientifique ; la situation inverse ne se vérifiant pas forcément. Suite à cette constatation, il apparaît que **la méthode d'évaluation proposée peut permettre d'établir une politique de gestion** des catégories de sites prises en compte, dans le but de préserver leurs valeurs. Dans ce sens, les scores attribués facilitent la détermination d'une utilisation touristique qui soit en adéquation avec leurs différents potentiels. Ainsi, pour les sites karstiques, il serait autant absurde d'aménager et de sécuriser la grotte de la Crête de Vaas, que de ne pas « maximiser » l'exploitation du lac souterrain de St-Léonard (voir Pralong 2006).

Hypothèse 3 : partiellement vérifiée

L'intensité d'utilisation d'un site géologique ou géomorphologique – comprise en termes de degré et de modalité d'utilisation – diffère en fonction du statut de protection et du type de propriété. En revanche, l'exploitation (géo)touristique qui en découle n'est que très peu influencée par des politiques publiques particulières liées à la protection de la nature et du paysage.

Dans nos deux régions d'étude, l'intensité d'utilisation n'est pas déterminée par le statut de protection, alors que le type de propriété joue un rôle indirect. Bien que les objets pris en compte présentent deux catégories d'utilisation (forte et faible intensité), la grande majorité est protégée de manière formelle. Mais **quel que soit le type de protection**, le niveau d'importance et de contrainte des mesures qui en découlent **ne restreint généralement pas l'exploitation** des sites. En revanche, la propriété très souvent publique (communale) de ces objets favorise leur utilisation didactique, et de ce fait les pratiques d'un tourisme doux, orienté « nature-culture ». Par conséquent, l'affluence dans ce type de sites est souvent canalisée sur des cheminements prédéfinis ou par l'intermédiaire de visites guidées, ce qui génère des impacts négatifs généralement faibles, voire positifs dans le cas de renaturations ou de restaurations d'objets (ex. Finges).

En réalité, l'intensité d'utilisation dépend bien plus du facteur « risque ». Pour les sites glaciaires et karstiques, il est ainsi le principal régulateur d'exploitation, en raison des problèmes de responsabilité qu'il pose ; nous en reparlerons lors de la vérification de l'hypothèse 5. Pour certains objets (ex. Mer de Glace, grotte de la Crête de Vaas), il a même pour conséquence de freiner ou d'empêcher toute mise en valeur didactique. En revanche, l'exploitation touristique du panel choisi n'est que très peu influencée par des politiques publiques particulières liées à la protection de la nature et du paysage (ex. lois sur la protection des eaux, de la nature et du paysage), à l'exception de Finges et de la Réserve naturelle des Aiguilles Rouges. Cela s'explique par **le caractère essentiellement privé des activités touristiques**, bien qu'en Suisse, par exemple, la Confédération et les cantons disposent de règles particulières leur attribuant une compétence en matière de tourisme (ex. crédits et encouragement à l'hôtellerie, loi cantonale sur le tourisme)¹.

Pour nos deux territoires d'étude, le contexte topographique et climatique semble jouer un rôle par rapport à l'intensité d'utilisation, étant donné que les objets de la région de Crans-Montana-Sierre sont mis à profit en moyenne trois saisons par année et sur de petites surfaces, alors que du côté de Chamonix-Mont-Blanc l'exploitation est plus concentrée dans le temps, mais aussi plus intensive en termes d'infrastructures et de surfaces utilisées. Ainsi, la clémence du climat du Valais central et sa topographie plus douce semblent permettre une meilleure répartition spatio-temporelle de l'activité (géo)touristique. Enfin, d'autres facteurs tels que le type d'acteurs impliqués, la nature des objectifs d'exploitation ainsi que le niveau de fréquentation et de rentabilité jouent aussi un rôle important (voir hypothèse suivante).

Hypothèse 4 : non vérifiée

Les acteurs qui sont à l'origine de l'utilisation géotouristique d'un site géologique ou géomorphologique sont différents en termes de profil et d'objectifs des acteurs touristiques classiques. Dans les deux cas, la coopération entre acteurs est le moteur de l'utilisation de ces sites et des projets qui en découlent.

Que ce soit au sein des régions de Crans-Montana-Sierre ou de Chamonix-Mont-Blanc, l'exploitation (géo)touristique est presque toujours d'ordre privé, et parfois de type monopolistique. Concernant les acteurs identifiés, seuls les accompagnateurs professionnels, les scientifiques voire certaines associations peuvent être considérés comme « atypiques ». Ainsi, **le géotourisme a recours à des acteurs touristiques classiques**, tels des sociétés privées, des indépendants, des offices du tourisme ou sociétés de développement. De ce fait, il n'est pas possible d'attribuer des objectifs propres et différenciés à chacun de ces deux ensembles, bien que sous l'angle de l'utilisation des valeurs leurs logiques se comprennent mieux.

La prise en compte des valeurs scientifique et culturelle est globalement une priorité en termes d'objectifs, sauf pour certains objets à vocation

¹ Pour des développements à ce sujet, voir Clivaz (2000 : 112-118).

principalement économique (ex. glacier de la Plaine Morte, Mer de Glace), desservis par des sociétés de remontées mécaniques. De manière générale, les sites exploités avec un objectif dominant de rentabilité sont rentables, à l'inverse de ceux dont les buts d'utilisation sont exclusivement culturels. A l'exception des visites guidées menées par des indépendants (ex. glacier d'Argentière, grotte de la Crête de Vaas), **les biens et services (géo)didactiques ne constituent pas un produit d'appel** et ne sont rentables qu'en lien avec d'autres prestations (visite payante, restauration, transport, etc.). En revanche, pour la majorité des objets étudiés, des retombées indirectes sur l'économie locale ou régionale semblent exister.

Au sein du panel d'acteurs identifiés, force est de constater que, pour la grande majorité des sites, il n'existe pas de réelle coopération multilatérale ; de même, aucun conflit d'usage majeur n'est à signaler. Ces deux constats peuvent s'expliquer par la présence d'acteurs monopolistiques, l'existence d'usages coordonnés dans le temps et dans l'espace ou par un nombre limité d'enjeux liés à certains objets. Afin d'atteindre les buts d'exploitation fixés, **seules des synergies bilatérales se sont développées**. Ainsi, l'utilisation (géo)touristique des sites étudiés dépend non seulement de partenariats restreints entre certains types d'acteurs (ex. indépendant-société privée, association-scientifique), mais aussi d'autres facteurs d'influence variable.

Concernant les principaux éléments favorables à la réalisation de biens et services didactiques, les potentialités géoscientifiques sont un levier important, bien que les sites ayant le plus fort intérêt en la matière ne soient pas toujours ceux qui bénéficient de la mise en valeur la plus développée. En effet, divers exemples montrent que des **contacts privilégiés entre acteurs touristiques et scientifiques** influencent fortement le choix des thématiques mises en avant. Au-delà de ces questions de « lobbying », une collaboration entre acteurs de différentes sphères (concepteur, producteur, diffuseur) paraît être un élément décisif, de même que l'existence d'une complémentarité entre activité didactique et économique ou l'envie de mieux répartir l'affluence sur un site.

Quant à la grande faiblesse des biens et services de médiation, elle réside dans leur caractère non drainant en termes d'affluence et de recettes. Ainsi, seules des réalisations d'envergure semblent capables de rendre économiquement attractive l'exploitation didactique d'un site. A l'avenir, pour les territoires étudiés, **des projets d'intérêt régional** devraient matérialiser cette approche, dans une perspective de développement durable (ex. Alposcope®, parc naturel régional de Finges). Ces initiatives, ayant l'ambition de constituer un nouveau type d'offre touristique, découlent d'une **réelle coopération multilatérale** entre acteurs (pouvoirs publics, acteurs touristiques, milieux scientifiques, associations écologistes). En outre, elles révèlent des buts convergents, comme offrir une alternative à la monoculture du ski ou améliorer le taux d'occupation en avant et arrière-saison estivale. Dans ce sens, le géotourisme tend à devenir une composante d'un développement économique régional, qui se veut d'ordre qualitatif.

Hypothèse 5 : partiellement vérifiée

L'exploitation de sites géologiques ou géomorphologiques induit des risques et des impacts (positifs ou négatifs), ce qui nécessite des ajustements d'ordre législatif et/ou la réalisation d'ouvrages ad hoc. De plus, la présence d'infrastructures sur ces sites est la cause du déclenchement de processus naturels menaçant directement ou indirectement leur viabilité économique et leur mise en valeur didactique.

Comme mentionné lors de la vérification de l'hypothèse 3, l'exploitation touristique des objets considérés implique l'existence des facteurs « risques » et « impacts » ; le premier étant le principal régulateur de l'utilisation des sites glaciaires et karstiques. Pour l'ensemble des deux régions d'étude, ce facteur n'est pas négligé, comme le montrent les mesures de gestion et de sécurisation adoptées. Malgré l'existence d'un risque résiduel, la sécurité de la quasi totalité des sites peut être considérée comme maîtrisée. Pour se prémunir des dommages aux biens et aux personnes, les mesures prises par les exploitants sont diverses, sans que des ajustements d'ordre législatif soient constatés.

Par l'entremise de travaux d'entretien et de restauration, d'avertissements sous forme de panneaux de danger, de la non-réalisation d'ouvrages, de visites en petits groupes ou de la contraction d'assurances responsabilité civile, **les aléas d'origine naturelle ont pu être globalement « apprivoisés »**. Par rapport à l'évolution morphologique de certains sites, notamment glaciaires et karstiques, force est de constater que ces mesures ne constituent que des soins palliatifs. A l'image du lac souterrain de St-Léonard, dont la durée de vie touristique est estimée à quelques décennies, la maîtrise des dangers par le biais d'infrastructures ne menace en revanche pas la viabilité économique ou la mise en valeur didactique des objets étudiés.

Bien que dans certains sites la réalisation d'ouvrages de protection ait généré des impacts négatifs ou fait évoluer certaines caractéristiques scénique, scientifique, culturelle ou économique, les modifications anthropiques induites par ce biais n'ont pas affecté les processus naturels à tel point que le seuil d'acceptabilité du risque soit dépassé, condamnant ainsi toute activité touristique sécurisée. Même dans le cas du lac souterrain de St-Léonard, **seuls des aléas d'origine naturelle ont perturbé l'exploitation** ; leur maîtrise ayant conduit à des successions d'impacts, parfois positifs (découverte de nouvelles formes). Pour cet objet, le facteur « risque » dépend donc non seulement de son affluence, mais aussi des effondrements et chutes de blocs qui s'y produisent.

Une conséquence de ces aléas à répétition a été le changement du type d'exploitation, qui est passé d'une gérance familiale à une société anonyme pour permettre le financement et la réalisation des travaux de restauration. La prolongation de la durée de vie touristique de ce site a fait évoluer ses buts d'utilisation vers un pôle économique plus marqué, tout en permettant des projets plus ambitieux que précédemment. Globalement, pour les deux régions d'étude, il n'est pas faux d'affirmer que l'évolution de l'exploitation touristique dépend d'un ensemble de modifications naturelles et anthropiques, qui peuvent induire plusieurs

générations de risques et d'impacts et avoir potentiellement des conséquences sur les valeurs et l'utilisation des sites concernés.

Hypothèse 6 : vérifiée

Une demande en supports et activités géodidactiques existe parmi les visiteurs des sites étudiés. En revanche, cette demande ne correspond pas à l'offre proposée et tend vers une approche patrimoniale intégrant sciences naturelles et sciences humaines.

L'étude « marketing » menée sur quelques sites d'intérêt géoscientifique et didactique a permis de mieux connaître les profils et les attentes des publics cibles adeptes de la visite de sites naturels. Au vu des réponses aux questionnaires, l'intérêt pour les sciences de la Terre est a priori relativement modéré dans les deux régions d'étude, au contraire de celui manifesté pour la nature et le paysage (intérêt fort à très fort pour plus de 90% des enquêtés). En revanche, **la demande d'explications didactiques est très importante**, même dans un site – les gorges de la Diosaz – qui n'offre pas de biens et de services de ce genre.

En regard des aspects biologiques et historico-culturels, les sciences de la Terre sont mentionnées en première position comme sujet à traiter pour une entreprise de médiation, à l'exception de Finges. Si l'on considère les couples bi-thématiques les plus fréquemment cités, force est de constater que les sciences de la Terre y sont toujours incluses. Hormis pour le site de Finges, la paire « faune-flore et histoire-culture » arrive à chaque fois en dernière position en termes de mentions de la part des personnes interrogées. Ainsi, lorsque le thème « géologie-paysage » est proposé pour une activité de médiation associant un autre type d'intérêt, plus de 80% des enquêtés se prononcent en faveur de cette solution.

Cependant, pour l'ensemble des sites investigués, l'absence d'importantes différences d'intérêt entre les thématiques « géologie-paysage », « faune-flore » et « histoire-culture » tend à plaider en faveur d'une mise en valeur intégrée de ces catégories. Ceci est d'autant plus vrai que **la demande des visiteurs s'oriente très clairement vers une approche multi-thématique**, qui privilégie des biens et des services mêlant les différents intérêts potentiels d'un objet. En ce sens, l'approche patrimoniale, intégrant sciences naturelles et sciences humaines, est plébiscitée. Comme nous le verrons au chapitre 9.2, sa concrétisation passe par une médiation qui explicite les liens existants entre les intérêts scientifique et culturel d'un site.

Par rapport aux objets étudiés, **cette demande correspond en partie à l'offre**, bien que l'intégration des différentes thématiques mises en valeur pourrait être plus explicite. Ainsi, l'exploitant du chalet du glacier des Bossons propose des biens et services didactiques qui permettent de faire le lien entre la dynamique du glacier et les diverses catastrophes aériennes qui s'y sont produites. De même, la mise en valeur du lac souterrain de St-Léonard tend à mettre en relation les intérêts géologiques et géomorphologiques du site avec la tradition historico-culturelle le concernant. Enfin, les excursions proposées par les

accompagnateurs en montagne de Finges permettent de mieux comprendre l'interaction entre la morphologie du site et ses intérêts biologiques (ex. contraste de micro-climats dans la zone de collines, dynamique sédimentaire fluctuante du Rhône « sauvage »).

Hypothèse 7 : partiellement vérifiée

Les buts de la médiation scientifique tels que reconnus par les différents publics cibles sont en adéquation avec l'offre géodidactique. Malgré cela, la visite d'un site naturel d'intérêt pour les sciences de la Terre se fait majoritairement pour des raisons autres que didactiques, sauf pour des visiteurs ayant un profil relativement précis (âge plutôt élevé, niveau socio-économique et socio-culturel dépassant la moyenne).

L'étude réalisée auprès des différents publics cibles montre que l'utilité principale d'activités de médiation est considérée par ces derniers comme étant d'**initier à la découverte d'un site et de permettre l'acquisition de nouvelles connaissances** (plus de 50% du total des réponses). Concrètement, ces résultats expriment une demande pour une médiation scientifique de base, apportant des éléments nouveaux à la compréhension des environnements visités. Dans ce sens, des biens et services trop pointus paraissent inadaptés, alors que les supports traditionnels, tels panneaux didactiques, visites guidées, livres ou brochures, restent fort appréciés. Par rapport aux sites investigués, on peut parler d'adéquation entre l'offre et la demande didactiques.

Concernant les motivations de visite, l'intérêt particulier de l'objet (ex. grotte, glacier, gorges), l'envie de visiter un site naturel ou de faire une découverte dominant largement. C'est seulement pour des visiteurs au profil particulier que la compréhension des facteurs géo(morpho)logiques à l'origine des sites montre un attrait notable. En termes de publics cibles, ce sont clairement **les personnes âgées de 50 à 69 ans qui manifestent le plus fort intérêt pour les sciences de la Terre**. Ces visiteurs de formation plutôt universitaire, venus en couple, s'opposent à une clientèle de trentenaires et de quadragénaires, venue en famille, dont le niveau de formation est plutôt de type « maturité-baccalauréat ». Bien que le statut socio-professionnel des enquêtés soit plus élevé pour la région de Chamonix-Mont-Blanc, le type de vacances recherché par le panel étudié est malgré tout très proche.

Ainsi, l'entier de notre échantillon, composé d'un fort pourcentage de visiteurs nationaux et régionaux, privilégie clairement les vacances « nature et paysage ». Viennent ensuite, et de manière groupée, les motivations d'ordre culturel et sportif. Cet assemblage de thématiques est de ce fait favorable à un type de tourisme orienté vers le patrimoine naturel et les sciences de la Terre, bien que les pratiques touristiques puissent être différentes des intentions exprimées. Au niveau régional, signalons que pour le territoire de Crans-Montana-Sierre le clivage linguistique ainsi que le niveau de connaissances en sciences de la Terre organisent la répartition des variables socio-touristiques et (géo)didactiques, alors que du côté de Chamonix-Mont-Blanc, seul ce dernier facteur semble véritablement expliquer leur dispersion. **Malgré cela, l'intérêt pour les sciences de la Terre dépend en partie seulement**

des connaissances acquises par le visiteur avant sa venue (voir chap. 9.4).

Hypothèse 8 : vérifiée

A l'heure actuelle, dans nos deux régions d'étude, on ne peut pas parler d'un géotourisme véritablement organisé, c'est-à-dire mettant en réseau des sites d'intérêt et dont l'offre serait pensée pour une clientèle particulière. Preuve en est la faible promotion de ces sites, qui s'explique par une méconnaissance dans les milieux touristiques de leurs valeurs, notamment scientifique et économique.

Au vu des résultats obtenus, il est clair qu'on ne peut parler d'un véritable géotourisme organisé au sein des régions étudiées. En effet, **les activités géodidactiques de ces deux territoires concernent des sites « isolés »**, que les projets mentionnés lors de la vérification de l'hypothèse 4 vont sans doute contribuer à mettre en relation. Pour la région de Chamonix-Mont-Blanc, la pression sportive est telle que la niche culturelle peine à s'exprimer et à se développer, si ce n'est en lien avec le cadre naturel. Du côté de Crans-Montana-Sierre, l'activité didactique est considérée comme un intérêt annexe, dans la mesure où elle sert uniquement à l'animation, sans drainer une véritable clientèle.

Quant à la **faible promotion du géotourisme**, elle s'explique par le fait qu'aucun exemple de réussite économique en la matière ne permet d'inciter les acteurs touristiques à se lancer dans sa commercialisation, malgré l'existence d'une demande effective et d'espaces périphériques ayant des atouts – notamment scientifiques et culturels – pour créer une certaine valeur ajoutée. La méconnaissance de l'intérêt économique de cette forme de tourisme n'a d'égale que le faible « lobbying » de la communauté des sciences de la Terre pour convaincre les milieux touristiques des potentialités à exploiter et des synergies à développer entre ces deux domaines.

Comme nous allons le voir au chapitre suivant, de gros efforts en termes de marketing et de réalisation de produits doivent être entrepris pour toucher les publics cibles potentiels (ex. seniors, familles), ceci par des offres et une promotion spécifiques. La réussite de ce « pari » dépend des fonds qu'une destination est prête à investir pour créer et vendre le produit « géotourisme » ; ce dernier pouvant aider à **fidéliser les clientèles visées tout en contribuant à initier de nouveaux axes de développement et diversifier l'offre de découverte**.

9. Perspectives

La culture nous apparaît d'abord comme la connaissance de ce qui a fait de l'homme autre chose qu'un accident de l'Univers.

André Malraux

9.1 Introduction

A partir des conclusions présentées au chapitre précédent, diverses thématiques méritent d'être considérées. Les propositions qui en résultent ont un intérêt autant à l'échelle des régions d'étude que de manière plus large. De notre point de vue, quatre perspectives sont à développer, soit :

- une conception de la notion de patrimoine qui permette une **véritable approche transdisciplinaire du paysage**, au travers par exemple du concept de « paysage culturel intégré » ;
- une **politique de gestion et de protection dynamique** des sites géologiques, géomorphologiques et biologiques, qui allie préservation et mise en valeur de leurs intérêts ;
- une approche de la demande géotouristique qui intègre une **réflexion en didactique des sciences de la Terre**, afin de mieux considérer les conceptions des différents publics cibles ;
- une utilisation de l'offre géotouristique qui permette d'initier un **développement économique régional durable**, basé sur la mise en valeur d'objets d'intérêt pour les sciences de la Terre.

9.2 Pour une transdisciplinarité du patrimoine culturel

Comme le rappelle Guérin (2002 : 58), « le lien entre patrimoine et territoire peut être pensé à travers la notion de collectif, car le patrimoine désigne culturellement un collectif, soit un ensemble de personnes liées par un bien commun ». Ainsi, **le processus de patrimonialisation implique qu'une communauté s'approprie un territoire par la reconnaissance d'un patrimoine**. Pour les sciences de la Terre, le premier véritable défi à relever se situe à ce niveau, car les sites naturels d'intérêt géologique et géomorphologique ne sont généralement pas reconnus comme un patrimoine à part entière, ni comme un bien commun digne de considération et de protection. Mais comment fonder une communauté, un collectif du patrimoine des sciences de la Terre ?

Pour Vincent (Ecole Nationale du Patrimoine 1994 : 269-270), l'une des conditions de la pertinence de toute action en faveur du patrimoine – autant dans sa dimension naturelle que culturelle – est **le développement d'une véritable transdisciplinarité**. Au-delà des lieux communs que véhicule ce concept, nous pensons qu'il est indispensable

d'œuvrer pour renforcer la conscience de la profondeur géohistorique du paysage. Ainsi, le patrimoine des sciences de la Terre doit être compris et mis en valeur non pas de manière isolée, mais comme faisant partie intégrante du patrimoine culturel au sens large, au même titre que les sites architecturaux, les réalisations culturelles, les édifices religieux ou les sites historiques.

C'est ce raisonnement qui a poussé Panizza (2003 : 15) à définir le terme de « **paysage culturel intégré** », qui comprend autant les éléments classiques du patrimoine culturel que les biens issus de la géosphère et de la biosphère ; cette intégration des disciplines humanistes et naturalistes devant permettre de donner accès à des clés de lecture et d'interprétation du rapport Homme-Nature (Coratza 2004 : 211). Pour les sciences de la Terre, cette approche globale a le mérite d'éviter une prise en compte uniquement esthétique des objets géologiques et géomorphologiques, ce qui a contribué et contribue à la méconnaissance de leur signification culturelle (au sens large). D'un point de vue touristique, ce rapprochement des savoirs se matérialise par le tourisme écoculturel, qui considère les espaces naturels non seulement par rapport à leurs paysages, leur faune et leur flore, mais aussi en fonction de leur histoire (Origet du Cluzeau 1998 : 100-101).

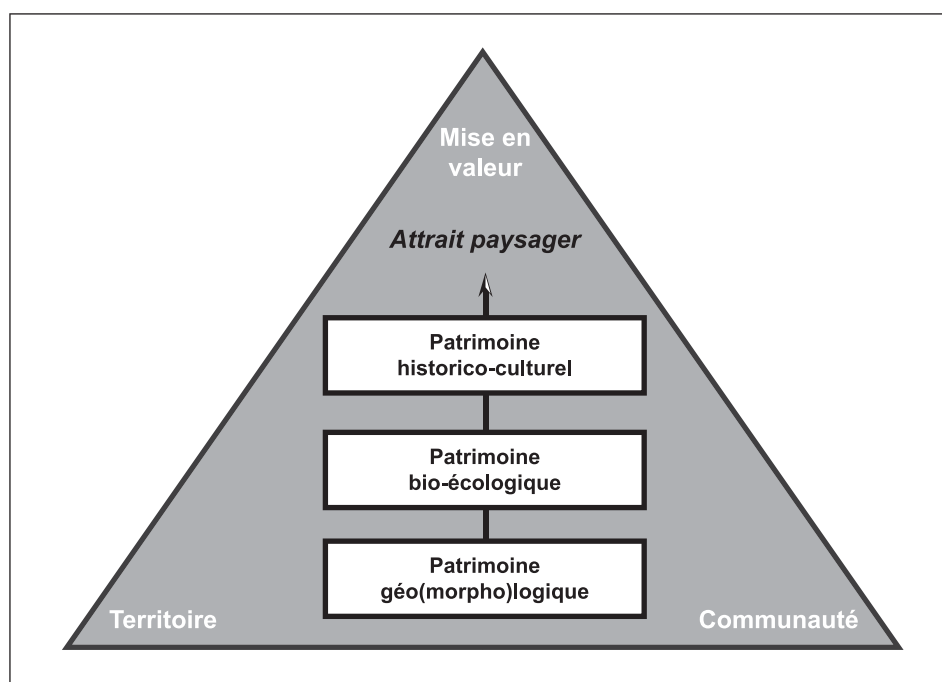


Fig. 41 Les patrimoines de cette pyramide constituent l'attrait paysager du territoire qu'une communauté peut mettre en valeur (adapté de Pralong 2004b : 305).

C'est dans ce contexte que nous proposons de **diffuser plus largement le concept de « géohistoire »** (voir Panizza & Piacente 2004), afin de renforcer les liens d'une communauté à son territoire. Par ce biais, non seulement les différents patrimoines (géologique et géomorphologique, bio-écologique et historico-culturel) et leurs intérêts spécifiques peuvent être reconnus (fig. 41), mais aussi la force des éléments qui les relie. La

mise en lumière de ces interrelations ne peut contribuer qu'à donner encore plus de sens et d'attrait à un territoire, dont seule la communauté qui en est à l'origine peut déterminer la mise en valeur. C'est ce processus qui est par exemple à l'œuvre pour la création de la Réserve de biosphère Maya-Mont-Noble (Valais, Suisse), qui voit une population locale, attachée à son patrimoine, essayer de le promouvoir¹.

9.3 Pour une gestion durable et intégrée de la géodiversité

« Le développement des actions culturelles en milieu touristique pourrait certainement avoir des conséquences heureuses dans la gestion des paysages. [...] Les milieux et paysages alpins ne sont plus seulement des objets de consommation, mais des espaces investis par les visiteurs comme les dépôts d'un patrimoine partagé et comme des composants de leur propre subjectivité. [...] On peut penser que par un travail d'éducation les visiteurs deviendraient d'une certaine façon co-responsables, co-gestionnaires des paysages parcourus, actifs dans leur préservation par une incitation positive » (Reichler 2000 : 52).

Faisant le lien entre patrimoine culturel et protection du paysage, cette citation illustre à quel point **préservation rime avec sensibilisation dans l'optique d'une utilisation durable du paysage**. Ceci sous-entend que la meilleure garantie de la protection d'un site, comme d'un territoire, est la conscience de sa valeur de la part de la personne ou du groupe le considérant. Concernant les sciences de la Terre, une stratégie de gestion de la géodiversité dépend des mêmes facteurs, bien que sa mise en œuvre nécessite la prise en compte d'éléments préalables.

Alors que la rareté et la vulnérabilité des sites naturels sont reconnues du point de vue biologique et écologique – notamment par rapport à la problématique de la biodiversité (voir Geiger 1997) –, le grand public comme les autorités politiques et administratives n'ont généralement pas conscience que **les sites géologiques et géomorphologiques sont aussi rares et vulnérables**. En effet, un objet de ce type est logiquement sensible aux impacts dus à l'homme comme aux aléas de la nature (Sharples 2002 : 11-12). De plus, un environnement abiotique ne peut être véritablement recréé, étant donné que sa destruction – même partielle – est une destruction quasi définitive (Salvan 1994 : 230).

A cela s'ajoute le fait que **la géodiversité n'est pas reconnue comme la condition d'existence de la biodiversité** (Gray 2004 : 353-357), alors que les composantes géologiques, géomorphologiques et climatiques ont déterminé et déterminent la répartition des espèces sur terre, à l'image d'un cours d'eau dont la dynamique entretient l'existence de milieux rares (cf. pl. 2). Ainsi, toute politique cohérente de protection de sites naturels devrait se baser sur une stratégie intégrant géoconservation et préservation des espèces végétales et animales. Afin d'être efficace, cette

¹ Nouvelliste et Feuille d'Avis du Valais, « Une solution à l'exode », 29.05.05.

gestion globale nécessite la mise en oeuvre de mesures de protection différenciée², de même que de sensibilisation et d'éducation.

A une époque où la démocratie se veut participative, la politique de protection de la nature et du paysage devrait être non seulement intégrée, mais aussi adaptée aux besoins de la société. Pour cette raison, **une mise en valeur didactique des intérêts des sites protégés, ainsi qu'une information concernant les mesures dont ils font l'objet** devraient se généraliser, afin que cette politique puisse justifier au mieux son existence et son importance. Cette stratégie de gestion, que Coratza (2004 : 222) nomme « protection dynamique », semble d'autant plus pertinente à mettre en oeuvre que l'intérêt du grand public pour une médiation en lien avec les sites naturels visités est manifeste, notamment de manière transdisciplinaire (voir chap. 7.2.2).

9.4 Penser l'offre géodidactique en fonction du public cible

« There is a strong demand for translating the geological knowledge acquired through field survey into more explicit popular initiatives. These needs come from the education world, tourist operators and civic, cultural and trekking and climbing organisations (which would like to further develop mountain activities not only for competitive sport purposes but also for cultural and scientific ones) ».

Comme l'exprime Tommasi (2002 : 90), l'intérêt pour une approche pédagogique du patrimoine des sciences de la Terre constitue un marché intéressant au vu de la variété des publics cibles concernés. Du point de vue touristique, la démarche qui peut permettre de toucher ces derniers sera débattue au chapitre 9.5. Concernant l'aspect didactique, le véritable défi est de mettre au point **une offre qui leur soit adaptée en termes de contenu et de méthode**. Pour y parvenir, la typologie des publics cibles du tourisme culturel, que propose Origet du Cluzeau (1998 : 9), est fort utile. Ainsi, selon cet auteur, il existe trois types de clientèles :

- les spécialistes d'un thème, fortement motivés, soit des « monomaniaques » ;
- des personnes également très motivées, mais sur l'ensemble des thèmes de la culture, soit des « boulimiques » ou des adeptes du « bouillon de culture » ;
- un public éclectique d'occasionnels et de curieux, très majoritaire sur les sites et manifestations culturels en zones touristiques. Cette clientèle est plus sensible à l'émotion, à la sensation qu'à l'accumulation de connaissances, soit plus soucieuse de divertissement que de savoir.

² Pour ce faire, des bases légales reconnaissant explicitement l'existence des géotopes sont nécessaires (La nature demain 2001 : 12), d'une part, pour que leur protection ne soit plus subordonnée à celle des biotopes, d'autre part, pour que des mesures spécifiques les concernant puissent être mises en oeuvre.

Dans les faits, il est possible d'appliquer cette classification aux publics du géotourisme, car elle semble correspondre à une réalité en termes de groupes cibles³. Selon cette transposition, **la première catégorie comprend un public a priori déjà conquis** par les sciences de la Terre, que la littérature en la matière arrive à satisfaire. C'est apparemment son éducation (ex. sensibilité personnelle, curiosité, héritage familial) et son instruction (ex. matière enseignée, professeur communicatif, notes satisfaisantes) qui en déterminent le nombre, apparemment restreint. Ses connaissances en géologie et géomorphologie peuvent être comparées à celles d'un étudiant universitaire de niveau débutant à moyen, et sont souvent spécifiques à certaines disciplines, telles la minéralogie, la paléontologie ou la glaciologie.

La seconde catégorie inclut un public potentiellement disposé à s'intéresser aux sciences de la Terre, à condition d'être convaincu de l'intérêt culturel qu'il peut y trouver. Les sites géoculturels et géohistoriques, de même que **les approches historique et culturelle, paraissent être les portes d'entrée à privilégier** pour ce type de prosélytisme. Selon Panizza (2003 : 15), la première approche se base sur l'histoire en tant qu'axe d'interprétation transdisciplinaire des composantes historiques au sens large (« géohistoire »). Quant à la seconde, elle concerne l'intégration des disciplines humanistes et naturalistes et prêche en faveur d'une unité culturelle pour toutes les sciences. Pour ce public, les rapports entre sciences de la Terre et biens culturels de type archéologique, historique et architectural peuvent donc être appréhendés au travers de « paysages culturels intégrés ».

Enfin, la dernière catégorie, dont l'effectif est sans conteste le plus conséquent, nécessite une démarche et des moyens encore différents. Face à ce public, il convient de **susciter une certaine curiosité en jouant sur les émotions, les sensations** que peut receler la mise en valeur d'un paysage, du point de vue paléogéographique (ex. ancienne mer corallienne dans les Alpes), géodynamique (ex. ancien fond océanique en haute montagne) ou paléoclimatique (ex. Alpes = inlandsis antarctique il y a 20'000 ans). Dans ce contexte, le message général prime sur l'information et son contenu, l'interactivité et l'aspect ludique déterminant la démarche didactique. A noter qu'au niveau touristique, cette catégorie est la plus intéressante à fidéliser, vu son effectif, mais aussi la plus difficile à conquérir d'un point de vue pédagogique.

Cet obstacle peut être contourné en recourant à des experts en didactique des sciences de la Terre, autant dans les phases de conception, de réalisation que d'utilisation des biens et services projetés. Seuls ces spécialistes sont aptes à proposer **une démarche de communication qui fasse sens**, c'est-à-dire qui se réfère au vécu et à l'expérience du visiteur, qui mobilise ses propres conceptions et qui le mette face à des questionnements nouveaux (Rivard 1999 : 40-41). C'est seulement ainsi qu'un savoir peut être approprié et de nouvelles conceptions durablement intégrées (Kramar & Pralong 2005 : 48-49). Par conséquent, la médiation doit travailler autant sur les contenus à transmettre que sur les destinataires concernés ; le médiateur devant

³ A noter que d'autres typologies des publics du géotourisme existent, telles celles de Keene (1994 : 408) et Hose (1998 : 80), mais leur inconvénient est de penser le grand public comme un groupe unique et homogène.

posséder les outils de la connaissance de ses publics, de ceux qui viennent comme de ceux qu'il désire faire venir (Caillet 1997 : 34).

Pour la dernière catégorie de publics, **une démarche d'interprétation devrait donc avoir les buts suivants** (Bringer 1993 : 162) :

- provoquer l'intérêt ou la curiosité plutôt qu'instruire ;
- établir un lien entre le lieu ou le sujet traité et l'expérience des visiteurs, afin qu'ils s'identifient à ce qu'ils voient, perçoivent ;
- faire participer activement les visiteurs à travers l'usage de plusieurs sens ;
- délivrer une information construite comme une histoire, ou s'organisant autour d'un thème servant de fil conducteur ;
- établir un lien entre des faits passés et présents, entre des situations locales et des réalités de portée beaucoup plus large ;
- révéler, au-delà des apparences ou des idées reçues, une signification cachée ou plus profonde des choses ;
- permettre d'emporter quelques messages clairs, aisément mémorisables, et liés à la signification essentielle du lieu visité.

De manière concrète, la mise au point d'un plan d'interprétation permet de réaliser ces objectifs en proposant, comme l'a fait la Réserve naturelle des Aiguilles Rouges (ASTERS 2002), **un scénario d'aménagement, basé sur un thème fort facilement déclinable** en termes de biens et de services (Tiberghien 1997 : 51). Selon Chazaux (2004 : 247), ce schéma directeur nécessite que le thème choisi réponde à ces conditions :

- suffisamment riche pour permettre une mise en scène et en espace, son champ sémantique devant être bien maîtrisé ;
- décomposable en sous-éléments pour permettre la réalisation de divers supports et activités, dans une approche par étapes ;
- donner une image en adéquation avec le site, qui se différencie des concurrents et communique de manière positive ;
- donner une cohésion à l'ensemble des animations offertes et fédérer l'ensemble de la stratégie marketing.

C'est ainsi qu'en mettant en relation les potentiels d'une région (ressources géologiques, historiques, écologiques, culturelles, etc.), ses contraintes (réglementation, fragilité intrinsèque d'un milieu, etc.), de même que la demande des publics et ses habitudes de fréquentation (flux, périodes, etc.), une démarche d'interprétation peut entrevoir un succès durable (Tiberghien 1997 : 51). **Mais encore faut-il tenir compte des exigences marketing inhérentes à la communication d'un produit.**

9.5 Développement économique régional et géotourisme

Comme le rappelle Moisset (1997 : 133), l'interprétation, comme toute démarche orientée vers le public, répond aux contraintes marketing

suivantes. Premièrement, doit être pris en compte le **positionnement**⁴, qui permet de faire des choix – à partir de la matière brute – pour présenter de manière cohérente un ensemble d’objets ou un sujet. Deuxièmement, il faut considérer la **durée de vie d’un produit**, qui dépend du fait que les outils d’interprétation évoluent rapidement avec le développement des nouvelles technologies et la sensibilité du public. Enfin, il convient de tenir compte de la **segmentation de la clientèle**⁵, qui implique que pour tout segment existe une approche adaptée.

Par rapport à ces impératifs, la véritable chance du géotourisme pourrait être qu’à l’heure actuelle, « *une destination à la mode n’est plus un lieu, mais un monde en phase avec des rêves. Un monde non pas tel qu’il est, mais tel qu’il paraît, tel qu’il est perçu selon les désirs, les fantasmes ou les représentations d’une époque* »⁶. Comme le suggère J.-D. Urbain, c’est **aux promoteurs touristiques d’identifier les imaginaires de leur temps** et de proposer une offre adéquate. Par rapport aux attentes d’une certaine clientèle, les sciences de la Terre semblent posséder des atouts forts pour aider le secteur touristique à développer un tourisme (proche de la nature, de découverte, lent, etc.) qui, comme le mentionne J.-D. Urbain, puisse tendre vers « *une scénarisation du séjour prenant des allures de récit ou de fiction* ».

Comme nous l’avons rappelé en introduction, le lien au paysage et à ses dimensions spatio-temporelles (géographie-paléogéographie, temps court-temps long) est à mobiliser au travers du rêve et de l’imaginaire – indispensables points d’accroche – que suscitent les sciences de la Terre. Grâce à ce rapport au temps et à l’espace et au fait qu’elles considèrent notre cadre de vie le plus directement observable, ces disciplines et leurs objets d’étude ont **un intérêt du point de vue du développement socio-économique**. C’est ce qu’a compris le canton du Jura (Suisse), suite à la découverte en 2002 de nombreuses traces de dinosaures d’importance internationale, lors de la phase de construction de l’autoroute de la Transjurane (voir Marty & Hug 2003). Un géoparc devrait d’ailleurs en découler, afin de stimuler l’économie de la région.

Dans les Alpes, un potentiel de même type existe, notamment pour la saison non-hivernale (printemps-automne). Bien que la montagne d’été ait été négligée en raison d’un moindre chiffre d’affaires, et donc traitée comme une activité complémentaire, il existe pour cette dernière un réel réservoir de clientèles fait d’une « *multitude de micro-marchés, de niches à explorer* » (Rochette 2002 : 22). Selon Mathelet (2002 : 16-18), pour satisfaire une demande axée vers le loisir-plaisir, la détente, le bien-être et la convivialité, **la mise en image et en valeur des intérêts patrimoniaux et culturels** des destinations alpines est à promouvoir,

⁴ D’un point de vue marketing, le positionnement consiste à identifier les avantages concurrentiels d’un produit (ex. nature intacte, patrimoine spécifique) par rapport à un segment de clientèle. Pour bâtir une position ou une image forte, ces avantages sont ensuite sélectionnés pour que soit réalisée une communication – de ce positionnement au segment de clientèle voulu – avec les supports les mieux adaptés.

⁵ D’un point de vue marketing, la segmentation consiste à découper un marché défini en sous-ensembles homogènes, cibles pour un mix-marketing spécifique. Ce terme désigne la combinaison des divers éléments que sont le produit, son prix, sa distribution et sa communication, c’est-à-dire l’intégration de l’ensemble des variables permettant d’influencer favorablement un marché cible.

⁶ *Nouvelliste et Feuille d’avis du Valais*, « Le promoteur touristique doit identifier l’imaginaire de son temps », 11.01.05.

pour faire de la montagne d'été un véritable concurrent du produit « mer ».

Cela nécessite le développement de produits nouveaux et imaginatifs, qui sachent tirer profit du capital de sympathie dont bénéficie la montagne d'été, afin de convaincre les personnes désireuses d'y venir de passer à l'acte. Comme le rappelle P. Keller⁷, les paysages, la culture, le sport et l'agriculture sont des domaines qui se prêtent mieux que d'autres au développement de nouveaux produits. De notre point de vue, **un mélange de géotourisme, de randonnée pédestre et d'agrotourisme** est une offre intéressante en termes de valeur ajoutée pour l'ensemble de la chaîne de services. A noter que la randonnée pédestre semble un vecteur important en tant que produit à fort potentiel (Origet du Cluzeau & Vicériat 2000 : 153), d'autant que selon une étude du SECO (2002 : 39), cette pratique arrive en tête des activités privilégiées par les touristes proches de la nature – suivie des excursions « nature ».

Dans cette optique, l'intérêt touristique de la plupart des destinations est de **mettre en avant des potentialités spécifiques et inédites** – à l'image de l'Ardèche (voir chap. 3.3.2) ou du val d'Anniviers (Valais, Suisse)⁸ –, grâce auxquelles elles puissent se démarquer. Cela est d'autant plus réalisable que « *malgré l'inégalité de la répartition des ressources dans l'espace, tous les espaces ont potentiellement des ressources ... à condition de s'organiser pour les faire émerger et les valoriser au mieux* » (Pecqueur 2002 : 124). Ainsi, pour qu'un patrimoine soit un « *levier de développement* » (Chevallier 2002 : 27) ou un « *vecteur d'entreprises touristiques* » (Guérin 2002 : 81), tout l'enjeu est de créer un modèle d'utilisation conciliant la préservation de ses valeurs et les souhaits du marché touristique (Blay Boque & Anton Clave 2002 : 101).

Ce type d'entreprise doit donc trouver le juste milieu pour **éviter le travers du patrimoine-spectacle**, qui marque l'avènement d'une culture nettement plus ludique à laquelle le public adhère avec enthousiasme. Partant du principe que la mise en tourisme d'un patrimoine devrait se faire avant tout en fonction de ses spécificités intrinsèques, il convient que son utilisation relève d'une mise en scène respectueuse de ses valeurs comme des attentes du public (Origet du Cluzeau 1998 : 64-66). Mais comment faire pour que ce type d'entreprise se réalise et perdure ?

« Aujourd'hui, nous devons constater bon gré mal gré que malheureusement, dans les Alpes, aucune valeur ajoutée importante ne provient du tourisme doux. [...] Pour que les offres touristiques orientées vers le paysage amènent de nouveaux résultats économiques, il faut définir des moyens permettant au tourisme, couplé aux activités rurales, comme par exemple l'agriculture et le commerce, de produire une plus-value suffisante dans la région » (Siegrist 2000 : 108-109).

⁷ Nouvelliste et Feuille d'avis du Valais, « L'été toujours à la traîne », 27.05.03.

⁸ En lien avec une émission télévisée intitulée « Mayen 1903 », SAT a développé un produit forfaitaire lié au retour à la nature (Nouveliste et Feuille d'avis du Valais, « Comme au « Mayen 1903 » », 19.05.04).

Bien que ce constat ait pu évoluer, il apparaît que **le problème ne vient pas de la demande**, car selon ce même auteur, il existe en Europe un potentiel de marché inexploité d'environ 80 millions de visiteurs, qui pourraient dépenser plus de 20 milliards d'euros par année pour des voyages axés sur la nature et la culture (Siegrist 2000 : 110-111). De plus, en Suisse, les prestataires d'offre en matière de tourisme proche de la nature tablent sur un potentiel financier supplémentaire de 10 à 40% pour les 10 prochaines années (SECO 2002 : 6). Face à de telles perspectives économiques, la véritable question est de savoir comment attirer ces revenus, sans pervertir les valeurs naturelles et culturelles des régions réceptrices.

Avant toute chose, le soutien de la population locale et régionale – partenaire privilégié et premier marché cible – est primordial⁹. Au-delà des grands discours sur le processus de participation « bottom-up », la réalisation d'un projet lié au patrimoine ne peut être effective que si les autochtones y adhèrent et se l'approprient en connaissant ses implications (emplois créés, revenus additionnels, restrictions d'usage, etc.). En plus de cette étape cruciale, qui nécessite un important travail de relations publiques, **une vision à long terme doit présider à la concrétisation du projet**. Le plus difficile étant de garantir sa pérennité, Dodds (1997 : 135) propose les recommandations suivantes :

- que la définition du projet soit claire et compréhensible (missions, messages fondamentaux, priorités, publics) ;
- que les segments de clientèle auxquels s'adresse le projet soient définis, ce qui nécessite une connaissance réelle des besoins et des attentes des publics cibles ;
- que les attentes spécifiques de chaque segment soient prises en compte, afin d'atteindre et de fidéliser l'un ou l'autre segment ;
- que des professionnels s'occupent de l'élaboration d'un plan de promotion et de sa mise en œuvre, ce qui nécessite une part significative du budget d'exploitation ;
- qu'un travail en réseau avec les partenaires et équipements touristiques de la destination soit mis en place.

Comme le montrent ces recommandations, le partenariat entre divers acteurs (gestionnaires du projet, population locale et régionale, spécialistes du tourisme, prestataires de services, scientifiques, etc.) est souhaitable voire indispensable, sachant qu'un fonctionnement en réseau permet de « *réduire les investissements financiers, les effets de concurrence et de partager les risques potentiels* » (Geyer & Megerle 2003 : 179). Concernant les sciences de la Terre, une collaboration entre scientifiques et spécialistes du marketing pourrait déboucher sur le développement du « géomarketing », **forme de communication image mettant en exergue les liens entre géographie et paléogéographie d'un territoire**.

Ce type de promotion permet soit d'utiliser les objets géo(morpho)logiques emblèmes de certaines marques (ex. le Cervin)

⁹ L'échec du projet de Parc national des Muverans (Vaud-Valais, Suisse) en témoigne. *Nouvelliste et Feuille d'Avis du Valais*, « Le parc est enterré ! », 06.04.05.

pour dynamiser des activités géodidactiques, soit de développer une image touristique à partir de sites encore peu mis en valeur ou banalisés. A titre d'exemple, le Miroir d'Argentine (Vaud, Suisse), mémoire d'une ancienne barrière de corail vieille de 100 millions d'années, pourrait être utilisé à des fins promotionnelles en jouant sur le rêve et l'imaginaire que dégage sa paléogéographie. Dans ce cas, le thème de « la mer à la montagne » pourrait servir à **positionner la destination concernée en termes affectifs et symboliques**, pour plonger le client potentiel dans un univers évoquant l'identité et l'ambiance qui s'y rattachent (Arino 1999 : 6). Dans le même temps, une palette de produits spécifiques, fidèles à l'image véhiculée et productifs en termes de vente serait à créer et à promouvoir.

En fin de compte, **suivre et susciter la demande tout en développant des offres liées aux potentialités régionales** paraît être l'approche adéquate, au vu des avantages potentiels du géotourisme :

- un potentiel de croissance à une époque où les grands marchés du ski sont « mûrs », en faible progression naturelle voire quasi déclinants, en raison notamment de la baisse de la natalité¹⁰ ;
- un développement touristique nécessitant des investissements et des infrastructures moindres que pour le tourisme hivernal, tout en pouvant offrir un bon rapport coût-bénéfice pour de grands projets ;
- une meilleure répartition des nuitées été-hiver et un allongement de la période estivale (printemps-été-automne), pour laquelle la demande est manifeste ;
- un intérêt de la part du public des seniors¹¹, à la recherche de nouvelles expériences culturelles, sans que des produits spécialement adaptés soient nécessaires à créer ;
- un intérêt de la part du public familial, sachant que le plaisir des enfants est souvent l'attente essentielle des parents (Barbier 1997 : 48-49), ce qui passe par des activités forcément ludiques ;
- la possibilité de professionnaliser la qualité de l'offre par l'attribution de labels (ex. parc naturel, géoparc), augmentant ainsi l'attrait touristique voire les moyens financiers à disposition ;
- une meilleure répartition des flux touristiques dans le temps et dans l'espace, permettant d'éviter l'engorgement des sites visités et leur détérioration.

9.6 Conclusion

Bien que le géotourisme ne soit pas particulièrement différent d'autres formes de tourisme « nature-culture », il présente tout de même un trait

¹⁰ NEWS, « La Suisse doit se réveiller ! », décembre 2005.

¹¹ Treguier (1994 cité par Chazaud 1997 : 25-30) distingue trois segments pour ce marché : les *masters* (50-59 ans), les *libérés* (60-74 ans) et les *retirés* (75 ans et plus). Leurs caractéristiques globales sont les suivantes : public plutôt national, habitué à prendre des vacances plutôt longues (de mai à septembre), peu sportif hormis pour la randonnée pédestre, recherchant l'authenticité et peu enclin aux nouvelles technologies.

distinctif en raison de sa « **dimension imaginaire** ». Comme mentionné aux chapitres 9.4 et 9.5, la profondeur spatio-temporelle que véhiculent les sciences de la Terre présente un intérêt touristique particulier, autant d'un point de vue didactique, promotionnel qu'économique. Dans une société et une économie où les aspects matériels sont appelés à prendre de moins en moins d'importance, au bénéfice de l'émotion et du rêve (voir à ce sujet Jensen 1999), le géotourisme pourrait devenir un secteur d'activités qui compte.

En effet, selon Jensen (1999 : 10), la consommation de type non matériel devrait connaître à l'avenir une forte croissance. Sur les marchés émotionnels de ce « **capitalisme du rêve** », il ne s'agirait donc plus de vendre des produits, mais des mythes, des légendes, des histoires. Cette transformation sociale, culturelle et économique devrait induire le développement de nouvelles valeurs, basées sur l'expérience vécue. Comme l'a justement écrit Moffit (1975 : 399), « *it is the act of experiencing that is so crucial to the determination of value, whether it be cultural, aesthetic, or even economic* »¹².

D'un point de vue touristique, à une époque de changements climatiques, de croissance globale des flux touristiques et d'émergence d'une « société de rêve », le décroisement des mentalités, le développement de collaborations nouvelles, la création de destinations de taille critique, ainsi que la professionnalisation des acteurs et des structures sont évidemment souhaitables et nécessaires. Mais plus que cela, la **qualité de l'expérience vécue proposée** semble devoir déterminer à l'avenir le succès des formes de tourisme existantes et émergentes.

Mais comme l'a écrit Chazaud (2004 : 276), provoquer une évolution en matière d'offre touristique nécessite que les décideurs adoptent un comportement qui permette de se préparer au changement ou de le provoquer. Agir maintenant ou réagir plus tard, telle est donc la question...

¹² Selon Moffit (1975 : 402), une valeur appartient ou est de la responsabilité de la communauté qui l'a créée ; son importance et sa reconnaissance ne se révélant véritablement qu'au moment de sa perte.

Bibliographie et cartes

Selon la théorie de la falsifiabilité de Karl Popper, toute vérité peut être à chaque instant remise en question par une nouvelle découverte ou une réinterprétation de l'ensemble des données disponibles. [...] La science se construit peu à peu sur sa réfutabilité potentielle. La vérité apparaît donc comme le résultat provisoire d'expériences ayant convaincu un certain nombre de chercheurs de la communauté internationale à un moment donné.

Marie-Noële Sicard (1997 : 150)

Références bibliographiques

- Actes du premier symposium international sur la protection du patrimoine géologique* (1994). Dignes-les-Bains, 11-16 juin 1991, *Mém. Soc. géol. France*, vol. 165, 276 p.
- AMBERGER G.-F. (1960). *L'autochtone de la partie nord-ouest du massif des Aiguilles Rouges (Haute-Savoie et Valais)*, Thèse de doctorat, Université de Genève, Faculté des sciences, 103 p.
- AMIROU R. (1999). Patrimoine, terroir et communication touristique. La relation entre imaginaire et communication, *Cahier Espaces*, vol. 64, 43-48.
- AMIROU R. (2003). De l'image à l'imaginaire : phénoménologie du sujet touristique, In : Spindler J., Durand H. (Eds.). *Le tourisme au XX^e siècle*, Paris, L'Harmattan, 177-196.
- ANTONIETTI T. (1998). Les lieux de mémoire, *Annales Valaisannes, Bulletin annuel de la Société d'histoire du Valais romand*, 63-71.
- ARINO D. (1999). Communication image et communication produit. Comment optimiser les retombées ?, *Cahier Espaces*, vol. 64, 6-12.
- ASSN (1999). Inventaire des géotopes d'importance nationale, *Geol. Insubrica*, n° 4, 25-46.
- ASTERS (2000). *Plan de gestion 2000-2004 des Réserves Naturelles des Aiguilles Rouges, de Carlaveyron et du Vallon de Bérard*, 138 p. [AGIR POUR LA SAUVEGARDE DES TERRITOIRES ET DES ESPECES REMARQUABLES OU SENSIBLES, Cran Gevrier].
- ASTERS (2002). *Plan d'interprétation des réserves naturelles des Aiguilles Rouges, Bérard et Carlaveyron 2001-2005*, 120 p. [AGIR POUR LA SAUVEGARDE DES TERRITOIRES ET DES ESPECES REMARQUABLES OU SENSIBLES, Cran Gevrier].
- ASTERS, ESPACE MONT-BLANC (2002). *Etude de la fréquentation des réserves naturelles de Haute-Savoie et de l'Espace Mont-Blanc 2001*, Pringy, 110 p. [DETENTE CONSULTANTS, Paris].
- BADMAN T. (1994). Interpreting Earth science sites for the public, In : O'Halloran D., Green C., Harley M., Stanley M., Knill J. (Eds.). *Geological and Landscape Conservation*, London, Geological Society, 429-432.

- BADOUX H. (1946). L'Ultra-helvétique au Nord du Rhône valaisan, *Matériaux pour la Carte Géologique de la Suisse*, nouvelle série, 85^e livraison, Berne, Kümmerly & Frey S.A., 56 p.
- BADOUX H. (1963). Les Unités ultrahelvétiques de la Zone des Cols, *Eclogae geol. Helv.*, vol. 56, n° 1, 1-13.
- BAEDEKER K. (1893). *La Suisse et les parties limitrophes de l'Italie, de la Savoie et du Tyrol : manuel du voyageur*, Leipzig, Karl Baedeker, 568 p.
- BAGNOUD A., WERNLI R., SARTORI M. (1998). Découverte de foraminifères planctoniques paléogènes dans la zone de Sion-Courmayeur à Sion (Valais, Suisse), *Eclogae geol. Helv.*, vol. 91, n° 3, 421-429.
- BAGNOUD M., BARRAS F.-A. (1980). *Crans-sur-Sierre, Montana-Vermala (Suisse)*, Sierre, Editions CRA, 87 p.
- BALLU Y. (2002). *Drus, Montenvers et Mer de Glace*, Paris, Hoëbeke, 141 p.
- BARBIER J.-C. (1997). Des vacances familiales à l'écoute des petits et des tout-petits. L'expérience de Renouveau, *Cahier Espaces*, vol. 54, 48-53.
- BARDOU E., FOURNIER F., SARTORI M. (2003). Paleoflood reconstruction at Illgraben torrent (Switzerland) : a current need for event frequency estimation, In : Thorndycraft V. R., Benito G., Barriendos M., Llasat M. C. (Eds.). *Palaeofloods, Historical Floods and Climatic Variability : Applications in Flood Risk Assessment*, Proceedings of the PHEFRA Workshop, Barcelona, 16-19th October 2002, 53-59.
- BARRAS C.-V. (1987). *Le développement régional à motricité touristique. De la région polarisée à la région-système*, Documents économiques, n° 33, Fribourg, Editions Universitaires, 285 p.
- BARRAS M. (1995). *Les bisses de l'ancien Lens*, Sierre, Le Livre à la carte, 24 p.
- BÄTZING W., ROUGIER H. (2005). *Les Alpes. Un foyer de civilisation au cœur de l'Europe*, Le Mont-sur-Lausanne, Editions LEP, 510 p.
- BELLIÈRE J. (1988). On the age of mylonites within the Mont Blanc massif, *Geodinamica Acta*, vol. 2, n° 1, 13-16.
- BENDER G. (2004). Corriger le Rhône et les Valaisans : trois siècles de travaux et de débats, *Revue de géographie alpine*, n° 3, 51-61.
- BENEDETTI S., DECROUEZ D. (1998). *Sentier des Dinosaures (Finhaut/Suisse)*, Espace Mont-Blanc, Institut de Géographie, Université de Lausanne, 64 p.
- BERCLAZ M.-A., PERREN G. (1975). La grotte de la Crête de Vaas, revue et corrigée (Sierre, Valais), *Stalactite*, n° 2, 3-5.
- BERGERY L. (2003). Demande rêvée, demande vécue, In : Spindler J., Durand H. (Eds.). *Le tourisme au XXI^e siècle*, Paris, L'Harmattan, 157-175.
- BERNIER P., BARALE G., BOURSEAU J.-P., BUFFETAUT E., GAILLARD C., GALL J.-C., WENZ S. (1994). La médiatisation des fouilles paléocéologiques effectuées dans les calcaires lithographiques de Cerin (Jura méridional, France). Son rôle dans la protection du gisement, *Mém. Soc. géol. France*, vol. 165, 237-240.
- BERCHTOLD S., BUMANN P. (1990). *Ignaz Venetz 1788-1859. Ingenieur und Naturforscher*, Visp, Mengis Verlag, 144 p.
- BETTELLE R. (1996). *Le tourisme vert*, Paris, Presses Universitaires de France, 127 p.
- BEZZOLA G. R. (1989). Rhone und Pfynwald – Renaturierung einer Flusslandschaft, *Bull. Murithienne*, vol. 107, 47-57.
- BIDAUT F., GENDRAULT J. (1997). *La Mer de Glace et le Montenvers*, Servoz, Edimontagne, 75 p.
- BIEGER T. (1997). *Management von Destinationen und Tourismusorganisationen*, München, Lehr- und Handbücher zu Tourismus, Verkehr und Freizeit, 395 p.

- BILLE R.-P., WERNER P. (1986). *Trésors naturels du Bois de Finges*, Liestal, Société suisse de travail manuel et de réforme scolaire, 148 p.
- BIOT V. (2006). La gestion durable de l'environnement karstique à travers l'activité touristique : le cas des grottes touristiques en France, In : Lugon R. (Ed). *Gestion durable de l'environnement karstique*, Sion, Institut universitaire Kurt Bösch, 43-56.
- BIOT V., GAUCHON C. (2005). Etat des lieux du tourisme souterrain en France : la fin d'un cycle ? *Karstologia*, n° 45-46, 41-54.
- BISANG K., NAHRATH S., THORENS A. (2000). *Screening historique des régimes institutionnels de la ressource paysage (1870 – 2000)*, Chavannes-près-Renens, Working Paper de l'IDHEAP, n° 8, 143 p.
- BLANCHET A., GOTMAN A. (2001). *L'enquête et ses méthodes : l'entretien*, Paris, Nathan, 127 p.
- BLAY BOQUE J., ANTON CLAVE S. (2002). Patrimoine et développement local. Applications concrètes au cas Catalan, *Montagnes Méditerranéennes. Patrimoines, territoires et création d'activités*, n° 15, 95-102.
- BLONDEL J. (1995). *Biogéographie. Approche écologique et évolutive*, Paris, Masson, 297 p.
- BOCH J. (Ed.) (2002). *Voyages dans les Alpes. Horace-Bénédict de Saussure*, Paris, Georg, 299 p.
- BOCHATAY D., OESCH L. (2003). *Modification anthropique : l'eau entre Chippis et St-Léonard*, Travail de modification anthropique, Université de Lausanne, Institut de Géographie, 60 p., non publié.
- BOYER L., FIERZ S. (1993). Evaluation multicritère du patrimoine géomorphologique et géologique (PGG) : un essai de formalisation, *UKPIK, Cahiers de l'Institut de Géographie de l'Université de Fribourg*, vol. 9, 157-179.
- BOYER M. (1982). *Le tourisme*, Paris, Editions du Seuil, 286 p.
- BOYER M. (2000). *Histoire de l'invention du tourisme (XVIe-XIXe siècles). Origine et développement du tourisme dans le Sud-Est de la France*, La Tour d'Aigues, Editions de l'Aube, 332 p.
- BRESSOUD B., OGGIER P.-A., CATZEFLIS F. (1977). Etude botanique de la Réserve de Pouta-Fontana – Grône (VS), *Bull. de la Murithienne*, vol. 94, 85-117.
- BRINGER J.-P. (1993). L'interprétation de notre patrimoine. L'introduction du concept en France : bilan et perspectives, *Cahier Espaces*, hors série, 158-168.
- BRUSCHI V. M., CENDRERO A. (2005). Geosite evaluation : can we measure intangible values ?, *Il Quaternario*, vol. 18, n° 1, Special Issue, 293-306.
- BUFFETAUT E. (1998). *Histoire de la paléontologie*, Paris, Presses Universitaires de France, 127 p.
- BURRI M. (1955). La Géologie du Quaternaire aux environs de Sierre, *Bulletin des Laboratoires de Géologie, Minéralogie, Géophysique et du Musée géologique de l'Université de Lausanne*, n° 114, 1-14.
- BURRI M. (1958). La zone de Sion-Courmayeur au Nord du Rhône, *Matériaux pour la Carte Géologique de la Suisse*, nouvelle série, 105^e livraison, Berne, Kümmerly & Frey S.A., 45 p.
- BURRI M. (1994). *Les roches*, Collection « Connaître la nature en Valais », Martigny, Pillet, 159 p.
- BURRI M. (1997). Géologie récente de Finges et de ses environs (VS), *Bull. de la Murithienne*, vol. 115, 5-27.
- CAILLET E. (1997). La médiation culturelle : un concept proche du concept d'interprétation, *Cahier Espaces*, hors série, 28-34.
- CAILLEUX A. (1968). *Histoire de la géologie*, Paris, Presses Universitaires de France, 126 p.

- CAVALLIN A., MARCHETTI M. (1995). Geomorphology and environmental impact assessment : a practical approach, In : Marchetti M., Panizza M., Soldati M., Barani D. (Eds.). *Geomorphology and Environmental Impact Assessment*, Quaderni di Geodinamica Alpina e Quaternaria, vol. 3, 99-107.
- CAVALLIN A., MARCHETTI M., PANIZZA M., SOLDATI M. (1994). The role of geomorphology in environmental impact assessment, *Geomorphology*, vol. 9, 143-153.
- CHADEFAUD M. (1988). *Aux origines du tourisme dans les pays de l'Adour : du mythe à l'espace. Un essai de géographie historique*, Pau, Cahiers de l'Université, n° spécial, 1010 p.
- CHAZAUD P. (1997). Loisirs et marketing des seniors, *Cahier Espaces*, vol. 54, 23-34.
- CHAZAUD P. (2004). *Management du tourisme et des loisirs sportifs de pleine nature*, Voiron, Presses Universitaires du Sport, 305 p.
- CHERIF M. (2002). Patrimoine et développement : l'exemple de la Médina de Tunis, *Montagnes Méditerranéennes. Patrimoines, territoires et création d'activités*, n° 15, 105-106.
- CHEVALLIER D. (2002). Des territoires au gré du patrimoine, *Montagnes Méditerranéennes. Patrimoines, territoires et création d'activités*, n° 15, 25-30.
- CIPRA (1985). *Sanfter Tourismus - Schlagwort oder Chance für den Alpenraum ?*, Schlussbericht mit Referaten, schriftlichen Beiträgen, Nachlese sowie Bibliographie der CIPRA-Jahresfachtagung, 5./6. Oktober 1984, Chur, Internationale Alpenschutzkommission, Vaduz, 341 p.
- CLIVAZ C. (1995). *Tourisme et environnement dans l'arc alpin : l'exemple de Crans-Montana-Aminona*, Travail de mémoire soutenu pour l'obtention du Diplôme d'Etudes Supérieures en Management et Analyse des Politiques publiques, Université de Genève, Faculté des Sciences Economiques et Sociales, 104 p.
- CLIVAZ C. (2000). *Ecologisation du tourisme alpin en Suisse et dans le canton du Valais. Influence des réseaux d'action publique sur le changement politique*. Thèse de doctorat, Institut de Hautes Etudes en Administration Publique, Ecole des Hautes Etudes Commerciales, Université de Lausanne, 572 p.
- CLIVAZ C. (2006). Crans-Montana-Aminona (Suisse) : y a-t-il un pilote dans la station ? *Revue de Géographie Alpine*, n° 1, 75-94.
- COMBESSIE J.-C. (1999). *La méthode en sociologie*, Paris, Editions La Découverte et Syros, 123 p.
- CORATZA P. (2004). Géomorphologie et culture. Exemples de valorisation en Emilie Romagne (Italie), In : Reynard E., Pralong J.-P. (Eds.). *Paysages géomorphologiques*, Compte-rendu du séminaire de 3^{ème} cycle CUSO 2003, Lausanne, Institut de Géographie, Travaux et Recherches n° 27, 209-223.
- CORATZA P., GIUSTI C. (2003). Proposta metodologica per la valutazione dell'Impatto sulla Qualità scientifica dei Geomorfositi, In : Piacente S., Poli G. (Eds.). *La Memoria della Terra, la Terra della Memoria*, Regione Emilia-Romagna, Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia, L'inchiostruolu, 110-113.
- CORATZA P., GIUSTI C. (2005). Methodological proposal for the assessment of the scientific quality of geomorphosites, *Il Quaternario*, vol. 18, n° 1, Special Issue, 307-313.
- COSINSCHI M. (1999). *Méthodes multivariées*, Lausanne, Institut de Géographie, Matériaux pour les cours et séminaires n° 34, 150 p.
- COSTAMAGNA A. (2005). A geomorphosites inventory in central Piemonte (NW Italy) : first results, *Il Quaternario*, vol. 18, n° 1, Special Issue, 23-37.
- COUTTERAND S., NICOUD G. (2005). Les stades de retrait du glacier de l'Arve entre le verrou de Cluses et l'ombilic de Chamonix au cours du Tardiglaciaire (Vallée de l'Arve, Haute-Savoie), *Quaternaire*, vol. 16, n° 2, 85-94.

- COUVERT DU CREST R. (1971). *Une vallée insolite. Chamonix, le Mont Blanc, la Savoie. Histoire des origines à 1860*, ouvrage publié avec le concours du Centre National de la Recherche Scientifique, 2 vol.
- CRANS MONTANA TOURISME (2000). *Etude vision et stratégies Crans Montana, Vision Crans Montana 2000*, Crans Montana Tourisme, 36 p.
- CRANS MONTANA TOURISME (2004). *7^e Rapport de gestion 2004*, Crans Montana Tourisme, 41 p.
- CRETIAZ B. (1998). Science et mythe. Problématique générale en dix énoncés, In : Carozzi A. V., Crettaz B., Ripoll D. (Eds.). *Les plis du temps : mythe, science et H.-B. de Saussure*, Genève, Annecy, 11-18.
- CUCHET S., TACHINI P. (2002). Nouvelle association minérale à arséniates de cuivre. Granges, Valais (Suisse), *Le Règne Minéral*, n° 44, 15-21.
- DEAT (1990). *Pour un tourisme qualitatif en Valais*, Département de l'Environnement et de l'Aménagement du Territoire, Canton du Valais, Sion, 43 p. [CONSULTEC, Sierre, IMPACT S.A., Granges, SEREC, Vissoie].
- DEBARBIEUX B. (1988). Chamonix vers 1860. Stratégies d'appropriation de la haute montagne, *Le Monde alpin et rhodanien*, vol. 16, n° 1/2, 197-204.
- DEBARBIEUX B. (1995). *Tourisme et montagne*, Paris, Economica, 107 p.
- DEBARBIEUX B. (2001). *Chamonix Mont-Blanc 1860-2000. Les coulisses de l'aménagement*, Servoz, Edimontagne, 207 p.
- DEBELMAS J. (1982). *Alpes de Savoie*, Collection « Guides géologiques régionaux », Paris, Masson, 182 p.
- DE CHARPENTIER J. (1841). *Essai sur les glaciers et sur le terrain erratique du bassin du Rhône*, Lausanne, M. Ducloux, 363 p.
- DE CHEVEIGNÉ S. (1997). La science médiatisée : les contradictions des scientifiques, *Hermès*, vol. 21, 121-133.
- DECROUEZ D. (1999). *De Genève au Mont-Blanc : les roches racontent. Itinéraires*, Genève, Muséum d'histoire naturelle, 244 p.
- DECROUEZ D. (2003). Nachhaltige touristische Erschliessung am Biespiel der Dinosaurierspuren Fundstelle von Emosson (Wallis, Schweiz), *Schriftenreihe der Deutschen Geologischen Gesellschaft*, Heft 31, 109-114.
- DELAMETTE M. (2002). *Le Pays du Mont-Blanc. Neuf itinéraires à travers paysages et roches du Mont-Blanc et du Haut-Faucigny*, La Ravoire, Editions GAP, 272 p.
- DEMATHIEU G., WEIDMANN M. (1982). Les empreintes de pas de reptiles dans le Trias du Vieux Emosson (Finhaut, Valais, Suisse), *Eclogae geol. Helv.*, vol. 75, n° 3, 721-757.
- DE SINGLY F. (2000). *L'enquête et ses méthodes : le questionnaire*, Paris, Nathan, 126 p.
- DODDS M. (1997). Comment gérer un équipement culturel après la lune de miel ? Un véritable défi marketing, *Cahier Espaces*, hors série, 134-137.
- DORIOT GALOFARO S. (Ed.) (2005). *Un siècle de tourisme à Crans-Montana. Lectures du territoire*, Ayer, Editions Porte-Plumes, 220 p.
- DORTHE-MONACHON C. (1986). *Contribution à l'étude de la morphologie glaciaire de la vallée de l'Arve (Haute-Savoie, France). Essai de reconstitution paléogéographique*, Thèse de doctorat, Université de Lausanne, Faculté des Lettres, 249 p.
- DORTHE-MONACHON C. (1993). *Etude des stades tardiglaciaires des vallées de la rive droite du Rhône entre Loèche et Martigny*, Lausanne, Institut de Géographie, Travaux et Recherches n° 10, 113 p.
- DROZ Y., MIEVILLE-OTT V. (2005). Le paysage de l'anthropologue, In : Droz Y., Miéville-Ott V. (Eds.). *La polyphonie du paysage*, Lausanne, Presses polytechniques et universitaires romandes, 5-20.

- DURAND H., JOUVET F. (2003). Le temps du tourisme triomphant, In : Spindler J., Durand H. (Eds.). *Le tourisme au XXI^e siècle*, Paris, L'Harmattan, 29-57.
- EBEL J.-G. (1816). *Manuel du voyageur en Suisse : ouvrage où l'on trouve toutes les directions nécessaires pour recueillir tout le fruit et toutes les jouissances que peut se promettre un étranger qui parcourt ce pays*, traduit de l'allemand, Paris, H. Langlois, 674 p.
- ECOLE NATIONALE DU PATRIMOINE (1994). *Patrimoine culturel, patrimoine naturel*, colloque du 12-13 décembre 1994, Paris, La Documentation française, 311 p.
- EDER W. (1999). « UNESCO GEOPARKS » - A new initiative for protection and sustainable development of the Earth's heritage, *N. Jb. Geol. Paläont. Abh.*, vol. 214, n° 1/2, 353-358.
- ELLENBERGER F. (1995). Johann Scheuchzer, pionnier de la tectonique alpine, *Mém. Soc. géol. France*, vol. 168, 39-53.
- EPARD J.-L. (1990). La nappe de Morcles au sud-ouest du Mont-Blanc, *Mémoires de Géologie (Lausanne)*, n° 8, 165 p.
- ESCHER A., MASSON H. (1984). Le Cervin : un dessin géologique inédit d'Emile Argand (1929) et son interprétation actuelle, *Bulletin de Géologie (Lausanne)*, n° 284, 97-127.
- ESPACE MONT-BLANC (1995). Zone test « Montagne de Balme ». *Recensement et protection des zones sensibles. Propositions d'interprétation*, Rapport d'étude, 164 p. [AGENCE POUR L'ETUDE ET LA GESTION DE L'ENVIRONNEMENT, Annecy, GROUPE ETUDE NATURE, Sion].
- ESPACE MONT-BLANC (2001). *50 sentiers à thèmes dans l'Espace Mont-Blanc (Haute-Savoie, Savoie, Valais, Vallée d'Aoste)*, Grenoble, Glénat, 239 p.
- EYHERALDE J., GOURREAU J.-M., GUBLER Y., RAVANEL J., CHEYPE J.-L., DELAMETTE M., FAVRE A., PERRET P., ROELLY A., VODINH J. (2002). *Guide de la Réserve Naturelle des Aiguilles Rouges. Chamonix Mont-Blanc*, La Ravoire, Editions GAP, 288 p.
- FENELL D. A. (2003). *Ecotourism. An introduction*, London and New York, Routledge, 236 p.
- FREY M.-L. (2002). European Geoparks Network. Das Geo-Naturerbe als Grundlage nachhaltiger Entwicklungsansätze in Europa, *Natur + Mensch*, vol. 2, 2-5.
- FREY P. A. (Ed.) (1988). *E. Viollet-Le-Duc et le massif du Mont-Blanc (1868-1879)*, Lausanne, Payot, 159 p.
- GATTLEN A. (1987-1992). *L'estampe topographique du Valais. 1548-1899*, Martigny, Brig, Editions Gravures, 2 vol.
- GEIGER W. (1997). Les buts de la protection de la nature, In : Geiger W., Stuber A. (Eds.). *Manuel de Protection de la Nature en Suisse*, Lausanne-Paris, Delachaux et Niestlé, 15-33.
- GEYER M., MEGERLE A. (2003). Géotourisme et développement durable en Allemagne du Sud, In: Reynard E., Holzmann C., Guex D., Summermatter N. (Eds.). *Géomorphologie et tourisme*, Lausanne, Institut de Géographie, Travaux et Recherches n° 24, 177-184.
- GIBSON A., TIARD M. (1999). Le marketing de la destination touristique. Management de la destination et gestion de la marque, *Cahier Espaces*, vol. 64, 76-87.
- GOHAU G. (1987). *Histoire de la géologie*, Paris, La Découverte, 259 p.
- GOHAU G. (1990). *Les Sciences de la Terre aux XVII^e et XVIII^e siècles. Naissance de la géologie*, Paris, Albin Michel, 420 p.
- GOUDIE A. S. (Ed.) (2004). *Encyclopedia of Geomorphology*, London, Routledge, 2 vol.
- GRANDGIRARD V. (1995). Méthode pour la réalisation d'un inventaire de géotopes géomorphologiques, *UKPIK, Cahiers de l'Institut de Géographie de l'Université de Fribourg*, vol. 10, 121-137.

- GRANDGIRARD V. (1996). Gestion du patrimoine naturel : l'inventaire des géotopes géomorphologiques du canton de Fribourg, In : Monbaron M., Fierz S. (Eds.). *Actes du colloque commun de la Société Suisse de Géomorphologie (SSGm) et de l'Association Française de Karstologie (AFK)*, Fribourg, Institut de Géographie, Rapports de recherches, vol. 8, 181-195.
- GRANDGIRARD V. (1997a). Géomorphologie et études de l'impact sur l'environnement, *Bull. Soc. Frib. Sc. Nat.*, vol. 86, 65-98.
- GRANDGIRARD V. (1997b). Géomorphologie et gestion du patrimoine naturel. La mémoire de la Terre est notre mémoire, *Geographica Helvetica*, n° 2, 47-56.
- GRANDGIRARD V. (1997c). *Géomorphologie, protection de la nature et gestion du paysage*, Thèse de doctorat, Université de Fribourg, Faculté des sciences, 210 p.
- GRANDGIRARD V. (1999). L'évaluation des géotopes, *Geol. Insubrica*, n° 4, 59-66.
- GRANDGIRARD V., SPICHER M. (1997). Les géotopes karstiques du canton de Fribourg (Suisse), *Proceedings of the 12th International Congress of Speleology, Symposium 8 : Karst Geomorphology, Switzerland*, vol. 1, 331-336.
- GRAY M. (2004). *Geodiversity : valuing and conserving abiotic nature*, Chichester, John Wiley & Sons Ltd, 434 p.
- GROBET A.-H. (1993). *Le lac souterrain de Saint-Léonard (Valais-Suisse)*, 12 p.
- GROUPE CHADULE (1997). *Initiation aux pratiques statistiques en géographie*, Paris, Masson, 203 p.
- GUERIN J.-P. (2002). Dispositifs et politiques pour la création d'activités à partir du patrimoine, *Montagnes Méditerranéennes. Patrimoines, territoires et création d'activités*, n° 15, 81-82.
- GUERIN M.-A. (2002). Les conseils généraux et le patrimoine culturel, une mise en sens historique du territoire départemental, *Montagnes Méditerranéennes. Patrimoines, territoires et création d'activités*, n° 15, 55-59.
- GUIBAL J. (2002). Patrimoines, territoires et décentralisation culturelle, *Montagnes Méditerranéennes. Patrimoines, territoires et création d'activités*, n° 15, 31-33.
- HENRY J.-R. (1997). La recherche aux feux de la rampe, *Hermès*, vol. 21, 107-120.
- HOOKE J. M. (1994). Strategies for conserving and sustaining dynamic geomorphological sites, In : O'Halloran D., Green C., Harley M., Stanley M., Knill J. (Eds.). *Geological and Landscape Conservation*, London, Geological Society, 191-195.
- HOSE T. A. (1994). Telling the story of stone – assessing the client base, In : O'Halloran D., Green C., Harley M., Stanley M., Knill J. (Eds.). *Geological and Landscape Conservation*, London, Geological Society, 451-457.
- HOSE T. A. (1996). Geotourism, or can tourists become casual rock hounds ?, In : Bennett M. R. et al. (Eds.). *Geology on your doorstep : the role of urban geology in Earth Heritage Conservation*, London, Geological Society, 207-228.
- HOSE T. A. (1998). Mountains of fire from the present to the past – or effectively communicating the wonder of geology to tourists, *Geologica Balcanica*, vol. 28, n° 3-4, 77-85.
- Il Monte Bianco : nelle immagini e nelle relazioni dell'800. 1786-1986 Bicentenario della conquista Monte Bianco* (1986). Regione Autonoma Valle d'Aosta, Tour Fromage, 150 p.
- IMPER D. (2003). Der GeoPark Sarganserland-Walensee-Glarnerland, *Schriftenreihe der Deutschen Geologischen Gesellschaft*, Heft 25, 107-116.

- JACOB C. (1992). Culture du paysage en Grèce ancienne, In : Mondada L., Panese F., Söderström O. (Eds.). *Paysage et crise de la lisibilité*, Lausanne, Institut de Géographie, 11-45.
- JENSEN R. (1999). *The Dream Society. How the Coming Shift from Information to Imagination will transform your Business*, New York, McGraw Hill, 256 p.
- JOANNE A. (1866). *La Suisse*, Paris, Hachette, 379 p.
- JORDAN P., HIPPEL R., REYNARD E. (2004). La protection des géotopes et la création de géoparcs en Suisse, In : Reynard E., Pralong J.-P. (Eds.). *Paysages géomorphologiques*, Compte-rendu du séminaire de 3^{ème} cycle CUSO 2003, Lausanne, Institut de Géographie, Travaux et Recherches n° 27, 151-160.
- JOUTARD P. (1986). *L'invention du Mont Blanc*, Paris, Gallimard/Julliard, 216 p.
- KASPAR C., SCHERLY F. (1993). *Introduction au management touristique*, Berne, Editions Paul Haupt, 170 p.
- KEENE P. (1994). Conservation through on-site interpretation for a public audience, In : O'Halloran D., Green C., Harley M., Stanley M., Knill J. (Eds.). *Geological and Landscape Conservation*, London, Geological Society, 407-411.
- KELLY M. A., BUONCRISTIANI J.-F., SCHLÜCHTER C. (2004). A reconstruction of the last glacial maximum (LGM) ice-surface geometry in the western Swiss Alps and contiguous Alpine regions in Italy and France, *Eclogae geol. Helv.*, vol. 97, 57-75.
- KNAFOU R., BRUSTON M., DEPREST F., DUHAMEL P., GAY J.-C., SACAREAU I. (1997). Une approche géographique du tourisme, *Espaces du tourisme*, vol. 3, 193-204.
- KNECHT P., BINER H., OGGIER P., OGGIER P.-A., MEICHTRY W., PFAMMATTER C. (1999). *Pfyn-Finges : Espace de vie et de découverte. Etude de base*, 49 p. [INSTITUT ORL, Ecole Polytechnique Fédérale de Zürich, ECOLE SUISSE DE TOURISME, Sierre, INSTITUT DE ZOOLOGIE, Université de Berne, SERVICE CANTONAL DES ROUTES ET DES COURS D'EAU, Canton du Valais].
- KRAMAR N., PRALONG J.-P. (2005). La didactique des sciences : une chance pour les Sciences de la Terre, In : Dambo L., Reynard E. (Eds.). *Vivre dans les milieux fragiles : Alpes et Sahel*, Lausanne, Institut de Géographie, Travaux et Recherches n° 31, 43-56.
- KRAUS U. (2003). Abenteuer Geologie – Chance für eine nachhaltige Tourismusentwicklung, *Schriftenreihe der Deutschen Geologischen Gesellschaft*, Heft 25, 56-60.
- KREMBEL L. (2004). *La valorisation du tourisme de randonnée dans la région de Crans-Montana*, Travail de diplôme HES, Haute Ecole Valaisanne, filière économie d'entreprise, 125 p., non publié.
- KRIPPENDORF J. (1977). *Les dévoreurs du paysage. Le tourisme doit-il détruire les sites qui le font vivre?*, Lausanne, 24 Heures, 157 p.
- KRIPPENDORF J. (1987). *Là-haut sur la montagne... Pour un développement du tourisme en harmonie avec l'homme et la nature*, Berne, Kümmerly & Frey, 88 p.
- KSHIRSAGAR L. K. (1994). Conserving geological heritage, religious way, Indian examples, *Mém. Soc. géol. France*, vol. 165, 195-198.
- LABHART T., DECROUEZ D. (1997). *Géologie de la Suisse*, Lausanne, Delachaux et Niestlé, 211 p.
- LAFONT J. (2002). *Etude de fréquentation au chalet d'accueil du col des Montets. Réserve Naturelle des Aiguilles Rouges*, Chambéry-Annecy, Université de Savoie, 34 p., non publié.
- LAMBIEL C., REYNARD E. (2003). Impacts du développement d'un domaine skiable sur la morphologie glaciaire et périglaciaire : le cas de Verbier (Valais, Suisse), In : Reynard E., Holzmann C., Guex D., Summermatter N. (Eds.).

- Géomorphologie et tourisme*, Lausanne, Institut de Géographie, Travaux et Recherches n° 24, 19-33.
- La nature demain. Rapport de l'étude pour un projet d'inventaire et de protection des géotopes vaudois* (2001), Canton de Vaud, Lausanne, 26 p. [HINTERMANN & WEBER SA, Montreux].
- LARWOOD J., PROSSER C. (1996). The nature of the urban geological resource : an overview, In : Bennett M. R. et al. (Eds). *Geology on your doorstep : the role of urban geology in Earth Heritage Conservation*, London, Geological Society, 18-30.
- LARWOOD J., PROSSER C. (1998). Geotourism, conservation and society, *Geologica Balcanica*, vol. 28, n° 3-4, 97-100.
- LE GUEN J. (1986). Les entrailles des Bossons, *Montagnes Magazine*, special Mont Blanc 1786-1986, vol. 84, 40-41.
- LE ROY LADURIE E. (1983). *Histoire du climat depuis l'an mil*, Paris, Flammarion, 2 vol.
- Le tourisme d'été dans les Alpes, quel avenir ?* (2003), Actes du Symposium International du Tourisme, 24-25 octobre 2002, Martigny, 64 p.
- LOUBET DEL BAYLE J.-L. (1989). *Introduction aux méthodes des sciences sociales*, Toulouse, Formation. Travail social, 240 p.
- LUGEON M. (1918). Les Hautes Alpes Calcaires entre la Lizerne et la Kander (Wildhorn, Wildstrubel, Balmhorn, Torrenthorn), *Matériaux pour la Carte Géologique de la Suisse*, nouvelle série, 30^e livraison, Berne, Schmid & Francke, vol. 3.
- MAGNY M. (1995). *Une histoire du climat. Des derniers mammoths au siècle de l'automobile*, Paris, Editions Errance, 175 p.
- MAITRE H. (1999). *Du Zinalrothorn à la Plaine Morte. La région de Sierre*, volume de l'ouvrage *Du glacier du Rhône au lac Léman*, Viège/St-Maurice, Rotten Verlag/Pillet, 63 p.
- MANGEANT J., DANY C. (1999). Le grand voyage dans le temps de l'Ardèche, *Cahier Espaces*, vol. 64, 53-57.
- MARCOPOULOU-DIACANTONI A. (1996). The contribution of the environmental education for the preservation of the human heritage, *Geologica Balcanica*, vol. 26, n° 1, 33-35.
- MARION J. (1964). *Etude de la conversion de stations de cure en difficulté en stations de tourisme à partir d'exemples suisses*, Grenoble, Association des Amis de l'Université de Genève, 120 p.
- MARTHALER M. (2002). *Le Cervin est-il africain ? Une histoire géologique entre les Alpes et notre planète*, Le Mont-sur-Lausanne, Editions LEP, 96 p.
- MARTINI G. (1994). Bilan général de la protection du patrimoine géologique en France, *Mém. Soc. géol. France*, vol. 165, 111-117.
- MARTY D., HUG W. A. (2003). Das Dinosaurier-Spurenvorkommen von Courtedoux, Kanton Jura : dauerhafter Geotopschutz und nachhaltige Nutzung, *Schriftenreihe der Deutschen Geologischen Gesellschaft*, Heft 31, 115-121.
- MASSON H., HERB R., STECK A. (1980). Helvetic Alps of Western Switzerland. Excursion n° 1, In : Trümpy R. et al. (Eds). *Geology of Switzerland : a guide-book*, Basel/New York, Wepf & Co. Publishers, 109-153.
- MATHELET E. (2002). Les attentes contemporaines de la clientèle face au tourisme de la montagne, In : *Le tourisme d'été dans les Alpes, quel avenir ?*, Actes du Symposium International du Tourisme, 24-25 octobre 2002, 15-19.
- MATTIG U. (2003). Richtlinien zur Ausweisung als Nationaler GeoPark, *Schriftenreihe der Deutschen Geologischen Gesellschaft*, Heft 25, 37-41.

- MEGERLE A., PAULS K. (2003). Netzwerk Erdgeschichte in Baden-Württemberg, *Schriftenreihe der Deutschen Geologischen Gesellschaft*, Heft 25, 48-54.
- MESPLIER A. (1999). *Le tourisme en France. Etude régionale*, Rosny, Bréal, 380 p.
- MILHOMME J.-M. (1998). *200 ans de tourisme en Pays de Savoie 1740-1940. Chablais, Faucigny, Genevois, Annecy/Chamonix*, Conseil Général de Haute-Savoie, 121 p.
- MOFFIT L. C. (1975). Value Implications for Public Planning: Some Thoughts and Questions, *AIP Journal*, November 1975, 397-405.
- MOISSET P. (1997). L'interprétation comme contribution à l'enrichissement de l'offre touristique, *Cahier Espaces*, hors série, 132-133.
- MOLLIER C. (2000). *Du glacier du Mont-Blanc au glacier des Bossons*, Yens sur Morges, Editions Cabédita, 132 p.
- MOREAU L., VIVIAN R. (2000). *Dans le secret des glaciers du Mont-Blanc*, Grenoble, Glénat, 96 p.
- MORUCCI B. (2003). La demande touristique : une approche de son évolution et de ses perspectives, In : Spindler J., Durand H. (Eds.). *Le tourisme au XXIe siècle*, Paris, L'Harmattan, 133-155.
- MOTTAZ-BARAN A. (Ed.) (2004). Images des musées : regards d'adultes et d'enfants, Université de Lausanne, Institut d'anthropologie et de sociologie, *Recherches*, n° 5, 50 p.
- MURRAY J. (1842). *A handbook for travellers in Switzerland and the Alps of Savoy and Piedmont*, London, J. Murray, 397 p.
- NICOD J. (1992). Recherches nouvelles sur les karsts des gypses et des évaporites associées (première partie : processus et cavernement), *Karstologia*, vol. 20, 1-10.
- NICOD J. (1993). Recherches nouvelles sur les karsts des gypses et des évaporites associées (seconde partie : géomorphologie, hydrologie et impact anthropique), *Karstologia*, vol. 21, 15-31.
- NOVERRAZ F., BONNARD C., DUPRAZ H., HUGUENIN L. (1998). *Grands glissements de versants et climat*, Rapport final PNR 31, Zürich, Vdf Hochschulverlag der ETH Zürich, 314 p.
- OFEFP (1998). *Le paysage entre hier et demain. Principes de base de la conception « Paysage suisse » (CPS)*, Berne, Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage, 143 p.
- OFS, OFEFP (1997). *L'environnement en Suisse 1997. Chiffres, faits, perspectives*, Berne, Office fédéral de la statistique, Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage, 376 p.
- OGGIER P.-A. (2003). Un développement durable entre Sierre et Loèche, *Tracés*, n° 3, 18-24.
- ORIGET DU CLUZEAU C. (1998). *Le tourisme culturel*, Paris, Presses Universitaires de France, 126 p.
- ORIGET DU CLUZEAU C., VICERIAT P. (2000). *Le tourisme des années 2010. « La mise en futur de l'offre »*, Paris, La Documentation française, 243 p.
- PAGE K. N. (1994). Information signs for geological and geomorphological sites : basic principles, In : O'Halloran D., Green C., Harley M., Stanley M., Knill J. (Eds.). *Geological and Landscape Conservation*, London, Geological Society, 433-437.
- PANIZZA M. (1998). Relations homme-environnement : l'exemple d'une recherche géomorphologique de l'Union Européenne, In : Livadie C. A., Ortolani F. (Eds.). *Il sistema uomo-ambiente tra passato e presente*, Bari, Edipuglia, 307-309.

- PANIZZA M. (1999). Geomorphological assets : concepts, methods and examples of survey, In : Baretino D., Vallejo M., Gallego E. (Eds.). *Towards the Balanced Management and Conservation of the Geological Heritage in the New Millenium*, Madrid, 125-128.
- PANIZZA M. (2003). Géomorphologie et tourisme dans un paysage culturel intégré, In : Reynard E., Holzmann C., Guex D., Summermatter N. (Eds.). *Géomorphologie et tourisme*, Lausanne, Institut de Géographie, Travaux et Recherches n° 24, 11-18.
- PANIZZA M., PIACENTE S. (1993). Geomorphological assets evaluation, *Zeitschr. für Geomorphologie N.F.*, Suppl. Bd., vol. 87, 13-18.
- PANIZZA M., PIACENTE S. (2003). *Geomorfologia culturale*, Bologna, Pitagora Ed., 350 p.
- PANIZZA M., PIACENTE S. (2004). Pour une géomorphologie culturelle, In : Reynard E., Pralong J.-P. (Eds.). *Paysages géomorphologiques*, Compte-rendu du séminaire de 3^{ème} cycle CUSO 2003, Lausanne, Institut de Géographie, Travaux et Recherches n° 27, 193-207.
- PATRONO A., FABBRI A. G., VELDKAMP J. C. (1995). GIS analysis in geomorphology for environmental impact assessment studies, *ITC Journal*, n° 4, 347-353.
- PECQUEUR B. (2002). Dans quelles conditions les objets patrimoniaux peuvent-ils être support d'activités ?, *Montagnes Méditerranéennes. Patrimoines, territoires et création d'activités*, n° 15, 123-127.
- PERRITAZ L., MONBARON M., BRASEY J. (1993). Géomorphologie et étude d'impact : trois cas pratiques en Ajoie, *UKPIK, Cahiers de l'Institut de Géographie de l'Université de Fribourg*, vol. 9, 113-136.
- PITTARD J.-J., AMOUDRUZ G., DELLA SANTA J. (1945). La grotte de la Crête de Vaas (Valais), *Bulletin de la Société Suisse de Spéléologie*, 2-12.
- PITTELOUD A. (2005). *Le voyage en Valais : anthologie des voyageurs et des écrivains de la Renaissance au XXe siècle*, Lausanne, L'Age d'homme, 583 p.
- PLATRIERE SA, COMMUNE DE SIERRE (2004). *Demande d'autorisation de construire l'étape 2 de la carrière de la Platrière, notice d'impact sur l'environnement*, 25 p. [IMPACT S.A., Granges, BRUTTIN GEOLOGUE CONSEIL, Savièse].
- PRALONG J.-P. (2003). Valorisation et vulgarisation des sciences de la Terre : les concepts de temps et d'espace et leur application à la randonnée pédestre, In : Reynard E., Holzmann C., Guex D., Summermatter N. (Eds.). *Géomorphologie et tourisme*, Lausanne, Institut de Géographie, Travaux et Recherches n° 24, 115-127.
- PRALONG J.-P. (2004a). Le géotourisme dans les régions de Crans-Montana-Sierre (Valais, CH) et de Chamonix-Mont-Blanc (Haute-Savoie, F), In : Reynard E., Pralong J.-P. (Eds.). *Paysages géomorphologiques*, Compte-rendu du séminaire de 3^{ème} cycle CUSO 2003, Lausanne, Institut de Géographie, Travaux et Recherches n° 27, 225-241.
- PRALONG J.-P. (2004b). Pour une mise en valeur touristique et culturelle des patrimoines de l'espace alpin : le concept d'« histoire totale », In : *Histoire des Alpes. Tourisme et changements culturels*, n° 9, 301-310.
- PRALONG J.-P. (2005). A method for assessing tourist potential and use of geomorphological sites, *Géomorphologie : relief, processus, environnement*, n° 3, 189-196.
- PRALONG J.-P. (2006). Utilisation touristique de cavités karstiques dans des roches évaporitiques : le cas du Valais central (Suisse), In : Lugon R. (Ed). *Gestion durable de l'environnement karstique*, Sion, Institut universitaire Kurt Bösch, 57-69.

- PRALONG J.-P., REYNARD E. (2005). A proposal for a classification of geomorphological sites depending on their tourist value, *Il Quaternario*, vol. 18, n° 1, Special Issue, 315-321.
- PRAZ J.-C. (1993). *Pouta-Fontana, marais de plaine*, Les cahiers du Musée, Sion, Editions des Musées cantonaux du Valais, 79 p.
- PRIVET M. (2003). Le lac souterrain de St-Léonard (Valais). Travaux de consolidation de la grotte, *Chantiers et Rénovation*, n° 6-7, 42-48.
- QUAGLIA L. (1988). *Le Mont de Lens*, Lens, Commune de Lens, 495 p.
- QUARANTA G. (1993). Geomorphological assets : conceptual aspect and application in the area of Croda da Lago (Cortina d'Ampezzo, Dolomites), In : Panizza M., Soldati M., Barani D. (Eds.). *European Intensive Course on Applied Geomorphology - Proceedings*, Università degli Studi di Modena, Istituto di Geologia, 49-60.
- RAOUL-ROCHETTE D. (1983). *Voyage pittoresque dans la vallée de Chamouni et autour du Mont-Blanc*, Grenoble, Glénat, 80 p.
- REICHARD H. O. (1971). *Guide de Suisse 1793*, reproduction de l'édition de 1793, Paris, Les éditions de la Courtille, 120 p.
- REICHLER C. (2000). Littérature et recherches sur le paysage, In : Schweizerische Akademie der Geistes- und Sozialwissenschaften (Ed.). *Alpenforschung. Landschaft und Lebensraum aus kulturwissenschaftlicher Perspektive*, Workshop, Thun, 3./4. November 2000, 45-55.
- REICHLER C. (2002). *La découverte des Alpes et la question du paysage*, Genève, Georg, 256 p.
- REY F., CUENOT C. (1995). *Chamonix fait son cinéma*, Annecy, Conseil Général de Haute-Savoie et Ville de Chamonix Mont-Blanc, 225 p.
- REYNARD E. (2000). *Gestion patrimoniale et intégrée des ressources en eau dans les stations touristiques de montagne : les cas de Crans-Montana-Aminona et Nendaz (Valais)*, Thèse de doctorat, Université de Lausanne, Faculté des Lettres, Travaux et Recherches n° 17, 2 vol.
- REYNARD E. (2004a). Géotopes, géo(morpho)sites et paysages géomorphologiques, In : Reynard E., Pralong J.-P. (Eds.). *Paysages géomorphologiques*, Compte-rendu du séminaire de 3^{ème} cycle CUSO 2003, Lausanne, Institut de Géographie, Travaux et Recherches n° 27, 123-136.
- REYNARD E. (2004b). La géomorphologie et la création des paysages, In : Reynard E., Pralong J.-P. (Eds.). *Paysages géomorphologiques*, Compte-rendu du séminaire de 3^{ème} cycle CUSO 2003, Lausanne, Institut de Géographie, Travaux et Recherches n° 27, 9-20.
- REYNARD E. (2005a). Géomorphosites et paysage, *Géomorphologie : relief, processus, environnement*, n° 3, 181-188.
- REYNARD E. (2005b). Geomorphological sites, public policies and property rights. Conceptualization and examples from Switzerland, *Il Quaternario*, vol. 18, n° 1, Special Issue, 323-332.
- REYNARD E. (2005c). La trame naturelle : un plateau qui n'en est pas un ! In : Doriot Galofaro S. (Ed.). *Un siècle de tourisme à Crans-Montana. Lectures du territoire*, Ayer, Editions Porte-Plumes, 24-33.
- 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*, Lausanne, Institut de Géographie, Travaux et Recherches n° 24, 1-10.
- REYNARD E., PRALONG J.-P., GENTIZON C. (2005). La géoconservation : pour un renouvellement de la protection de la nature en Suisse, In : Dambo L., Reynard E. (Eds.). *Vivre dans les milieux fragiles : Alpes et Sahel*, Lausanne, Institut de Géographie, Travaux et Recherches n° 31, 57-70.

- RIPOLL D. (1998). Faire voir, faire croire, faire savoir : images de montagne et sciences de la nature au XVIII^e siècle, In : Carozzi A. V., Crettaz B., Ripoll D. (Eds.). *Les plis du temps : mythe, science et H.-B. de Saussure*, Genève, Annecy, 87-121.
- RIVARD R. (1999). La nouvelle palette des musées, *Le Courrier de l'Unesco*, n° de janvier, 40-42.
- RIVAS V., RIX K., FRANCES E., CENDRERO A., BRUNSDEN D. (1995). Assessing impacts on landforms, *ITC Journal*, n° 4, 316-320.
- RIVAS V., RIX K., FRANCES E., CENDRERO A., BRUNSDEN D. (1997). Geomorphological indicators for environmental impact assessment : consumable and non-consumable geomorphological resources, *Geomorphology*, vol. 18, 169-182.
- ROCHETTE C. (2002). Comment vendre la saison d'été à la montagne ?, *Le tourisme d'été dans les Alpes, quel avenir ?*, Actes du Symposium International du Tourisme, 24-25 octobre 2002, 21-23.
- ROGNANT L. (2003). Les relativités de l'espace-temps touristique, In : Spindler J., Durand H. (Eds.). *Le tourisme au XXI^e siècle*, Paris, L'Harmattan, 83-130.
- ROJSEK D. (1994). Inventarisation of the Natural Heritage, *Acta carsologica*, vol. 23, 113-119.
- ROUGIER H. (2002). *Au pays de Zermatt : la vallée, le massif, les hommes, l'aménagement du territoire*, Le Mont-sur-Lausanne, Editions LEP, 207 p.
- RUEDIN P. (2003). Peintres et peinture des Alpes, *L'Alpe*, vol. 21, 18-28.
- RÜTTER H., BERWERT A., RÜTTER-FISCHBACHER U., LANDOLT M. (2001). *Le tourisme en Valais. Etude sur la valeur ajoutée*, Département des finances et de l'économie du canton du Valais, Service de la promotion touristique et économique, 145 p.
- SALOMON J.-N. (2000). *Précis de karstologie*, Pessac, Presse Universitaires de Bordeaux, 245 p.
- SALVAN H. M. (1994). Un problème d'actualité : la sauvegarde du patrimoine géologique. Quelques réflexions, *Mém. Soc. géol. France*, vol. 165, 229-230.
- SANGUIN A.-L., GILL M. A. (1990). Le Columbia Icefield et le Glacier Athabasca (Rocheuses Canadiennes). La géomorphologie glaciaire au service du tourisme, *Geographica Helvetica*, n° 3, 95-104.
- SCHAER J.-P. (2000). Agassiz et les glaciers : sa conduite de la recherche et ses mérites, *Eclogae geol. Helv.*, vol. 93, n° 2, 231-256.
- SCHÄRLIG A. (1990). *Décider sur plusieurs critères. Panorama de l'aide à la décision multicritère*, Lausanne, Presses polytechniques et universitaires romandes, 304 p.
- SCHÄRLIG A. (1996). *Pratiquer Electre et Prométhée. Un complément à Décider sur plusieurs critères*, Lausanne, Presses polytechniques et universitaires romandes, 173 p.
- SCHOENEICH P., DORTE-MONACHON C., JAILLET S., BALLANDRAS S. (1998). Le retrait glaciaire dans les vallées des Préalpes et des Alpes au tardiglaciaire, *Bulletin d'études préhistoriques et archéologiques alpines*, numéro spécial, Actes du VIII^e Colloque International sur les Alpes dans l'Antiquité, Sion, 26-28 septembre 1997, 23-37.
- SCHOENEICH P., IMFELD P. (1997). Les karsts du gypse de la zone des cols (Préalpes vaudoises), *Bulletin de la Société Neuchâteloise de Géographie*, vol. 41, 39-45.
- SCHWARZ E. (1996). Une brève introduction à l'approche systémique, In : Schwarz E. (Ed.). *La théorie des systèmes : une approche inter- et transdisciplinaire*, Colloque tenu à Sion, 4-6 avril 1995, Institut Kurt Bösch, 9-28.

- SCHWERY B. (2003). L'autoroute en Valais : cinq décennies, cinq paradigmes, *Tracés*, n° 3, 6-10.
- SECO (2002). *Naturnaher Tourismus in der Schweiz. Angebot, Nachfrage und Erfolgsfaktoren*, Staatssekretariat für Wirtschaft, Bern, 127 p. [FORSCHUNGSSTELLE FÜR FREIZEIT, TOURISMUS UND LANDSCHAFT, Rapperswil, ABTEILUNG SOZIALPSYCHOLOGIE I, Universität Zürich].
- SERRANO E., GONZALEZ-TRUEBA J. J. (2005). Assessment of geomorphosites in natural protected areas : the Picos de Europa National Park (Spain), *Géomorphologie : relief, processus, environnement*, n° 3, 197-208.
- SHARPLES C. (1995). Geoconservation in forest management – principles and procedures, *Tasforests*, Forestry Tasmania, vol. 7, 37-50.
- SHARPLES C. (2002). *Concepts and principles of geoconservation*, published electronically on the Tasmanian Parks & Wildlife Service website, 79 p.
- SICARD M.-N. (1997). Pratiques journalistiques et enjeux de la communication scientifique et technique, *Hermès*, vol. 21, 149-155.
- SIEGRIST D. (2000). Potentiel de création de valeur pour un tourisme orienté vers le paysage, In : *Tourisme dans les Alpes. Qualité économique - qualité environnementale*, Actes de la conférence annuelle de la CIPRA, 12-14 octobre 2000, Trente, 107-115.
- SIGRIST R. (Ed.) (2001). *H.-B. de Saussure (1740-1799). Un regard sur la Terre*, Genève, Georg, 540 p.
- Si la Diosaz m'était contée* (2002), Association « Servoz : Histoire & Traditions », Servoz, Maison de l'Alpage, 69 p.
- STECK A., EPARD J.-L., ESCHER A., GOUFFON Y., MASSON H. (2001). *Carte tectonique des Alpes de Suisse occidentale et des régions avoisinantes 1:100'000*, notice explicative de la carte géologique spéciale n° 123, Berne, Office fédéral des eaux et de la géologie, 73 p.
- STOCK M., DEHOORNE O., DUHAMEL P., GAY J.-C., KNAFOU R., LAZZAROTTI O., SACAREAU I., VIOLIER P. (2003). *Le tourisme. Acteurs, lieux et enjeux*, Paris, Belin, 299 p.
- STRASSER A., HEITZMANN P., JORDAN P., STAPFER A., STÜRM B., VOGEL A., WEIDMANN M. (1995). *Géotopes et la protection des objets géologiques en Suisse : un rapport stratégique*, Fribourg, Groupe de travail suisse pour la protection des géotopes, 27 p.
- SUMMERMATTER N. (2003). Quelques réflexions sur les techniques scripto-illustratives utilisées dans les brochures relatives aux itinéraires didactiques, In : Reynard E., Holzmann C., Guex D., Summermatter N. (Eds.). *Géomorphologie et tourisme*, Lausanne, Institut de Géographie, Travaux et Recherches n° 24, 129-144.
- THURRE P. (1992). *Crans Montana : un autre regard. 1893-1993*, édité à l'occasion du 100e anniversaire de la station, 133 p.
- TIBERGHEN B. (1997). Pour une mise en valeur des sites naturels, *Cahier Espaces*, hors série, 49-51.
- TISSOT L. (Ed.) (2003). *Construction d'une industrie touristique aux 19e et 20e siècles : perspectives internationales*, Neuchâtel, Ed. Alphil, 410 p.
- TOMMASI G. (2002). Geosites and geological mapping : a starting point to make geology popular for tourist, In : Coratza P., Marchetti M. (Eds.) *Geomorphological Sites : research, assessment and improvement*, Proceedings of the workshop, 19-22 June 2002, Modena, 90-91.
- TSCHOPP A. (2003). *Destination management*, Séminaire SSC. L'avenir du tourisme suisse : les meilleures pratiques, HEVs, Groupe de Compétence Economie & Tourisme, 42 p., non publié.

- VELLOZZI M.-C., VERCKEN M.-T., GUICHONNET P., JOUTARD P., LEBAILLY H. (2002). *Mont-Blanc : conquête de l'imaginaire*, Montmélian, La Fontaine de Siloé, 432 p.
- VERON E. (1997). Entre l'épistémologie et la communication, *Hermès*, vol. 21, 25-35.
- VIASTORIA (2005). ViaCook : sur les pas des pionniers du tourisme, *Magazine des itinéraires culturels en Suisse. Valais*, 22-35.
- VIOLLET-LE-DUC E. (1876). *Le massif du Mont Blanc. Etude sur sa constitution géodésique et géologique, sur ses transformations et sur l'état ancien et moderne de ses glaciers*, Paris, Librairie Polytechnique, 280 p.
- VIVIAN R. (2001). *Des glaciers du Faucigny aux glaciers du Mont-Blanc*, Montmélian, La Fontaine de Siloé, 295 p.
- VON RAUMER J. F., BUSSY F. (2004). Mont Blanc and Aiguilles Rouges. Geology of their polymetamorphic Basement (External Massifs, France-Switzerland), *Mémoires de Géologie (Lausanne)*, n° 42, 203 p.
- WILDBERGER A., PREISWERK C. (1997). *Karst et grottes de Suisse*, Basel, Speleo Projects, Caving Publications International, 208 p.
- WIPF A. (1999). Die Gletscher der berner, waadtländer und nördlichen walliser Alpen. Eine regionale Studie über die Vergletscherung im Zeitraum « Vergangenheit » (Hochstand von 1850), « Gegenwart » (Ausdehnung im Jahr 1973) und « Zukunft » (Gletscherschwund-Szenarien, 21. Jhdt.), *Physische Geographie*, Universität Zürich, Geographisches Institut, vol. 40, 295 p.
- WOLF J. R. (1985). Un tourisme compatible avec l'environnement et les besoins de la société est-il réellement concevable ?, In : *Sanfter Tourismus - Schlagwort oder Chance für den Alpenraum ?*, Schlussbericht mit Referaten, schriftlichen Beiträgen, Nachlese sowie Bibliographie der CIPRA-Jahresfachtagung, 5./6. Oktober 1984, Chur, 43-53.
- XUN Z., TING Z. (2003). The socio-economic benefits of establishing National Geoparks in China, *Episodes*, vol. 26, n° 4, 302-309.
- ZOUROS N. (2005). Assessment, protection, and promotion of geomorphological and geological sites in the Aegean area, Greece, *Géomorphologie : relief, processus, environnement*, n° 3, 227-234.

Cartes utilisées

Cartes topographiques suisses au 1 : 25'000 (Office fédéral de topographie) :

- 1266 Lenk, 2001
- 1267 Gemmi, 2001
- 1286 St-Léonard, 2001
- 1287 Sierre, 2000
- 1306 Sion, 2001

Cartes topographiques françaises au 1 : 25'000 (Institut Géographique National) :

- 3530 ET Samoëns Haut-Giffre, 1996
- 3531 ET St-Gervais, 1998
- 3630 OT Chamonix, 1996

Cartes topographiques suisses au 1 : 100'000 (Office fédéral de topographie) :

- 41 Col du Pillon, 1992
- 45 Haute-Savoie, 1994
- 46 Val de Bagnes, 1995

Atlas géologique de la Suisse au 1 : 25'000 (Commission géologique suisse) :

- 32 Gemmi, 1956
- 35 St-Léonard, 1959
- 41 Lenk, 1962

Cartes géologiques de la France au 1 : 50'000 (Service géologique national) :

- 679 Cluses, 1993
- 680 Chamonix, 1987
- 703 St-Gervais-les-Bains, 1976
- 704 Mont-Blanc, 1979

Cartes géologiques spéciales au 1 : 100'000 (Service hydrologique et géologique national) :

- 41 Col du Pillon, Carte tectonique des Alpes de Suisse occidentale et des régions avoisinantes, carte géologique spéciale n° 123-NW, 1999
- 46 Val de Bagnes, Carte tectonique des Alpes de Suisse occidentale et des régions avoisinantes, carte géologique spéciale n° 123-SW, 1999

Cartes topographiques anciennes :

- Le massif du Mont Blanc, carte dressée au 1 : 40'000 par E. Viollet-le-Duc d'après ses relevés et études sur le terrain de 1868 à 1875, 1876
- Atlas topographique de la Suisse au 1 : 50'000, 473 Gemmi, 1915
- Atlas topographique de la Suisse au 1 : 50'000, 482 Sierre, 1886
- Carte topographique de la Suisse au 1 : 100'000, Feuille XVII (Vevey-Sion), 1844

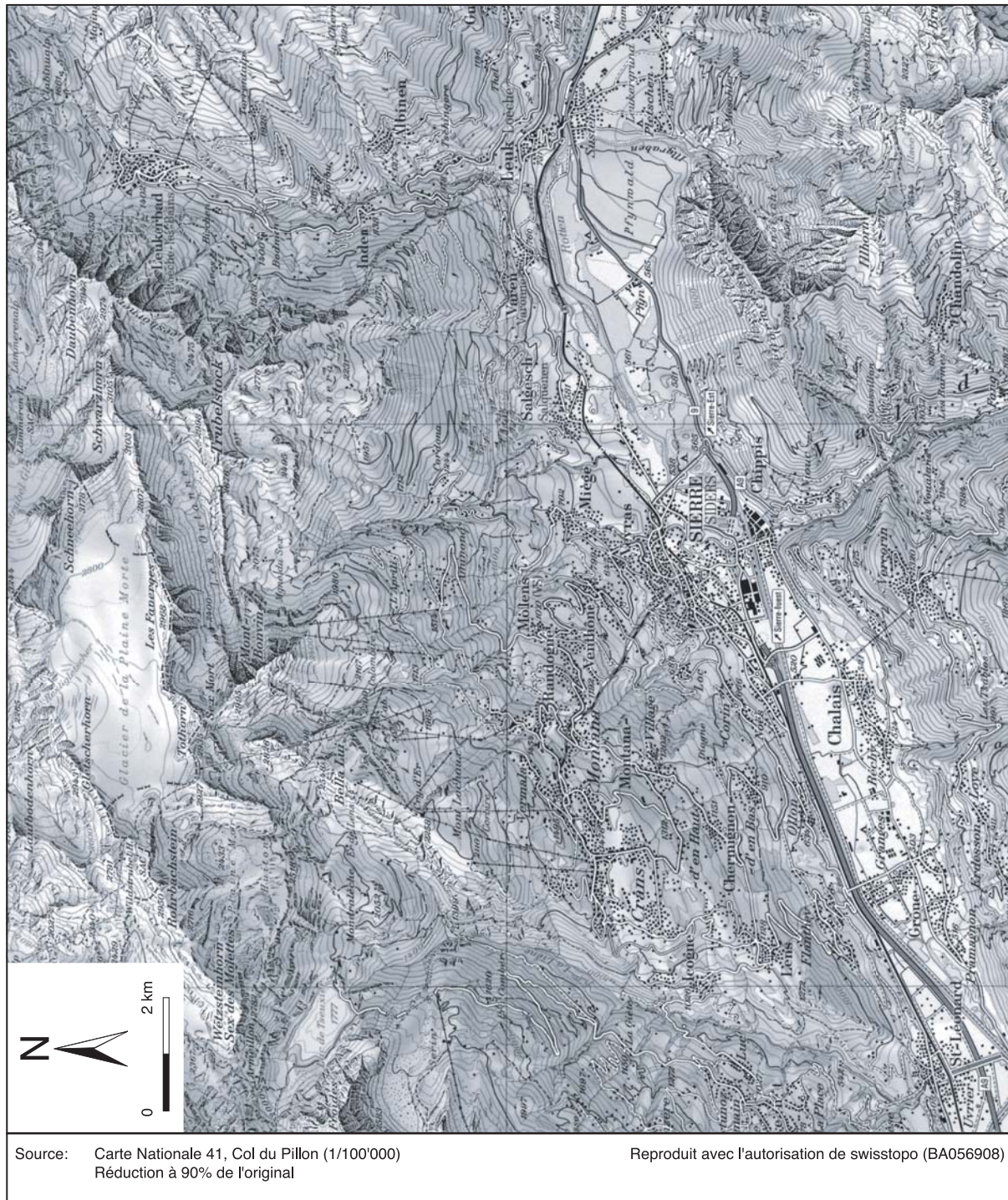
Annexes

1. Carte topographique de la région de Crans-Montana-Sierre
2. Carte topographique de la région de Chamonix-Mont-Blanc
3. Bloc-diagramme des nappes du bâti structural alpin
4. Liste des sites inventoriés et exemple de fiche d'inventaire
5. Exemple d'évaluation de sites : tableau récapitulatif
6. Scores de l'évaluation pour l'ensemble des sites retenus
7. Valeurs-test des modalités de l'ACM (F1-F2) – 26 sites
8. Coordonnées standardisées des individus de l'ACM (F1-F2)
9. Grille d'analyse des entretiens : tableau récapitulatif
10. Exemple de questionnaire (Finges, version française)
11. Données concernant le profil comparé des visiteurs
12. Valeurs-test des modalités de l'ACM (F1-F2) – 4 sites



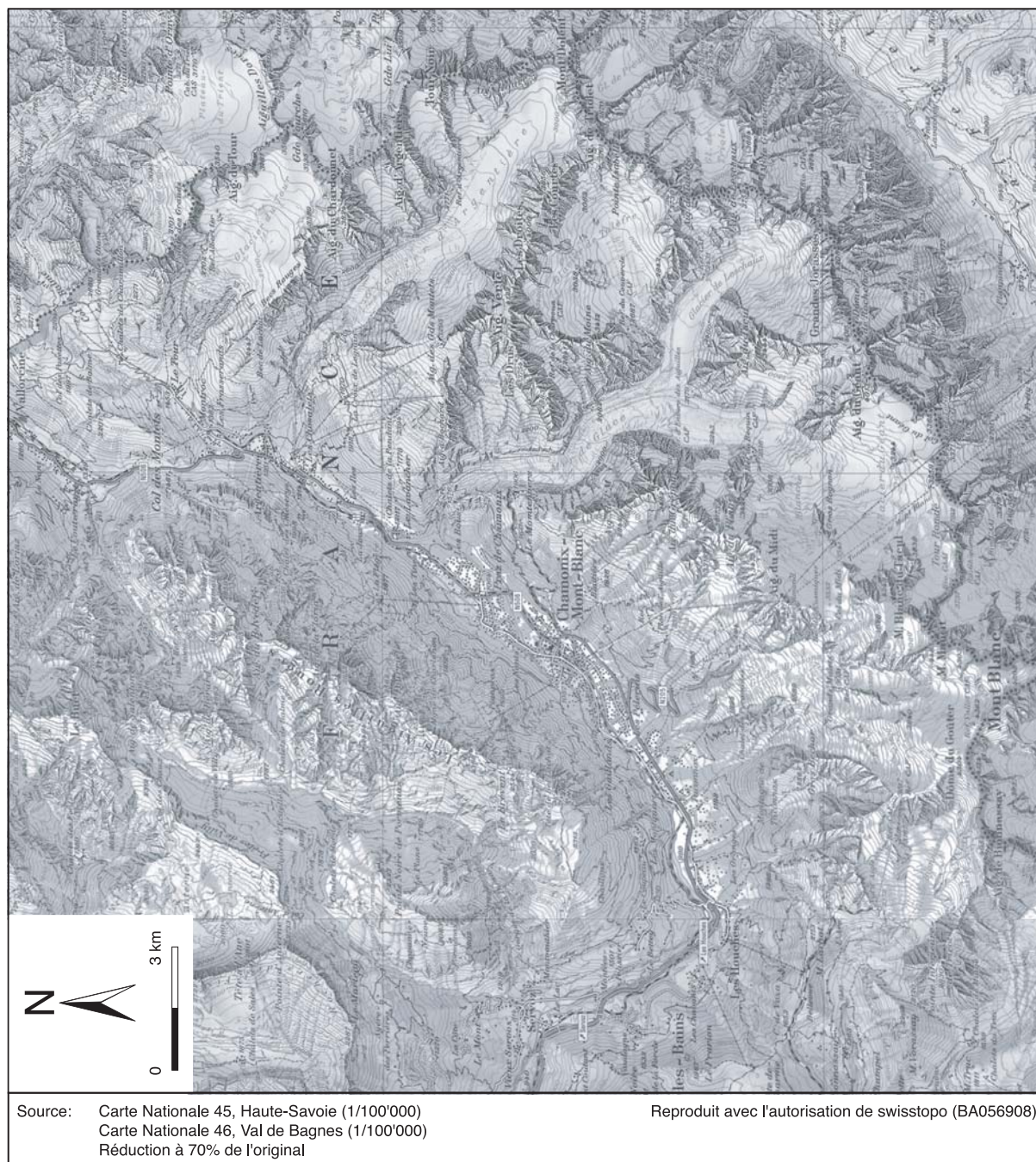
*Cascade du Pichiour, entre Cordona et les mayens de l'Aprili
(photo : J.-P. Pralong, juillet 2002)*

1. Carte topographique de la région de Crans-Montana-Sierre



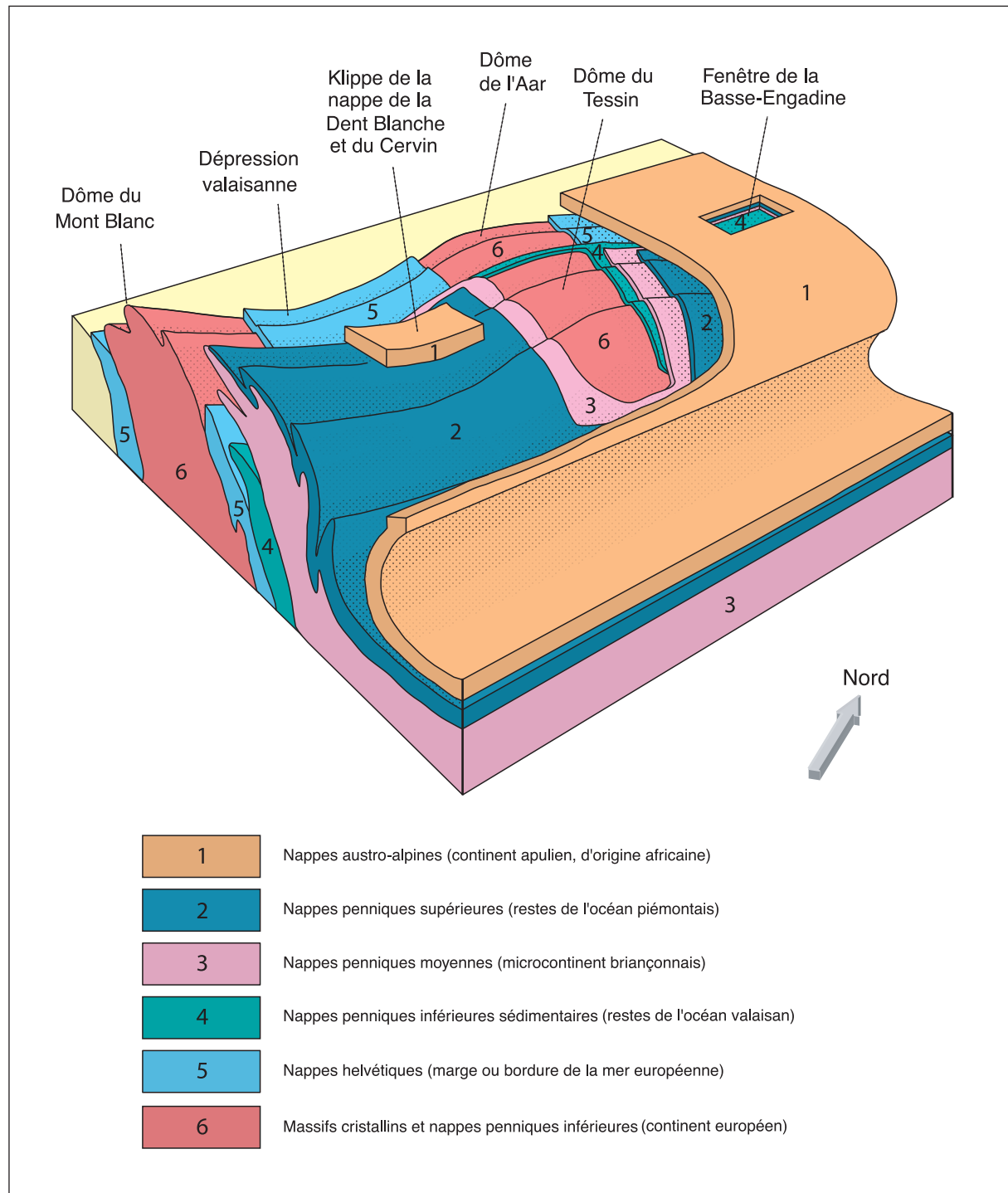
Extrait de la Carte Nationale suisse au 1 : 100'000 de la région de Crans-Montana-Sierre. Les deux principales localités qui y figurent sont Sierre (plaine du Rhône) et Crans-Montana (Haut-Plateau) formée de Crans-sur-Sierre, Montana-Vermala et Aminona.

2. Carte topographique de la région de Chamonix-Mont-Blanc



Extrait de la Carte Nationale suisse au 1 : 100'000 de la région de Chamonix-Mont-Blanc. De l'amont à l'aval de l'Arve, les localités principales sont celles d'Argentière, de Chamonix Mont-Blanc, des Houches et de Servoz.

3. Bloc-diagramme des nappes du bâti structural alpin



Les nappes helvétiques de la zone de Crans-Montana correspondent au chiffre 5 (dépression valaisanne). Les massifs cristallins du Mont-Blanc et des Aiguilles Rouges correspondent au chiffre 6 (modifié d'après Marthaler 2002 : 72).

4. Liste des sites inventoriés

Crans-Montana-Sierre

	Sites (n° de pages liés à l'évaluation)	Supports et activités didactiques
1	Cascade du Pichiour (115-117)	-
2	Cascade de la Tièche (115-117)	-
3	Er de Lens	-
4	Etang de la Moubra	-
5	Etang Grenon	-
6	Etang Long	-
7	Finges (115-117)	Exposition, visite guidée, site web
8	Glacier de la Plaine Morte (117-120)	Panneau did. du « Chemin de l'Eau »
9	Grotte aux minéraux (120-122)	Exposition de roches et de minéraux
10	Grotte de la Crête de Vaas (120-122)	Visite guidée
11	Illgraben (115-117)	Exposition, visite guidée, site web
12	Lac de Géronde (122-125)	-
13	Lac d'Huiton (122-125)	Sur le tracé du « Chemin de l'Eau »
14	Lac Miriougues (122-125)	-
15	Lac souterrain de St-Léonard (120-122)	Visite guidée, brochure, site web
16	Paroi du bisse du Rô (125-127)	Panneaux did. dédié à l'histoire
17	Pouta Fontana (122-125)	-
18	Rocher des Fées (125-127)	Panneau did. dédié à l'histoire

Chamonix-Mont-Blanc

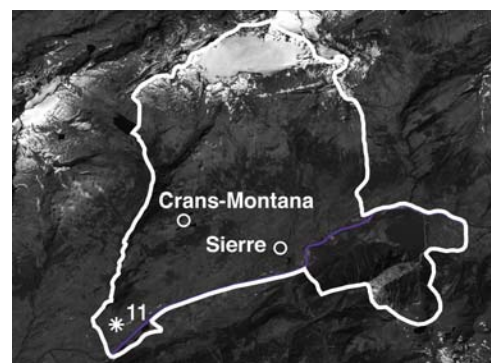
	Sites (n° de pages liés à l'évaluation)	Supports et activités didactiques
1	Aiguille des Grands Montets	-
2	Aiguille du Midi (125-127)	-
3	Aiguillette des Posettes	-
4	Ancienne carrière des Bois (127-129)	Panneaux did. dédié à l'histoire
5	Cascade du Dard (115-117)	-
6	Col de Salenton (127-129)	Exposition, brochures, site web
7	Colline des Chavants (127-129)	Panneaux did., visite guidée, site web
8	Glacier d'Argentière (117-120)	Visite guidée, exposition
9	Glacier des Bossons (117-120)	Panneaux did., brochures, film, site web
10	Glacier du Tour	-
11	Gorges de la Diosaz (115-117)	Exposition en 2003, livret indépendant
12	Lac Blanc (122-125)	Exposition, brochures, site web
13	Lac Cornu (122-125)	Exposition, brochures, site web
14	Lac des Gaillands	-
15	Lac du Brévent (122-125)	Exposition, brochures, site web
16	Lacs Chéserys	Exposition, brochures, site web
17	Lacs Noirs	Exposition, brochures, site web
18	Le Brévent	-
19	Mer de Glace (117-120)	Brochure, expositions, panneaux did.
20	Pierre à Ruskin	-

EN GRAS, LES SITES RETENUS POUR LA PHASE D'ÉVALUATION

Exemple de fiche d'inventaire - Lac souterrain de St-Léonard

Données de localisation

N° du site	CMS-11
Coordonnées	599.025/122.840 (entrée du lac)
Canton/Département	Valais (CH)
Commune	St-Léonard
Altitude	505 mètres
Carte topographique	1286 St-Léonard
Carte géologique	1286 St-Léonard



Site et situation Ce site est situé au NE du village de St-Léonard (entre Sion et Sierre), dont la renommée s'est faite grâce à ce lac souterrain. L'entrée se situe au pied du versant qui domine la plaine du Rhône (rive droite). Il se situe à 2.5 km à l'W-SW du site de la grotte de la Crête de Vaas.

Accessibilité Par la route cantonale reliant Sion à Sierre, puis par une route secondaire (présence d'un balisage routier de la route cantonale à l'entrée du lac). En train (gare régionale de St-Léonard), puis à pied par le village. A vélo, en suivant les itinéraires cyclables du Pays du Soleil balisés par le TCS.

Date de visite 03.07.02, 15.02.03, 26.06.03, 10.07.04, 13.05.05

Données descriptives

Catégorie de sites	☒ naturel	☐ artificiel	☒ actif	☐ passif
Type de sites pour les sciences de la Terre	☐ structural	☒ géomorphologique	☒ hydro(géo)logique	☒ spéléologique
	☐ paléontologique	☒ minéral.- pétrographique	☐ géohistorique	☐ géoculturel
	☐ sédimentologique	☐ stratigraphique		
Intérêt didactique valorisé	☒ géologique	☒ géomorphologique	☒ faunistique	☒ historique-archéologique
	☐ climatique	☐ floristique	☐ architectural-artistique	☐ religieux-métaphysique



Description géologique et géomorphologique Cavité karstique dans le gypse (Trias, zone de Sion-Courmayeur) occupée par un plan d'eau (20 m. de largeur, 10 m de hauteur et 300 m de longueur), qui en fait le lac souterrain naturel le plus grand d'Europe accessible au public. Le plafond présente des arcs de cercle réguliers et des concrétions ferrugineuses. Cette cavité fait partie d'un réseau karstique plus vaste s'étendant vers l'E. Au fond du lac (côté E), se trouve une petite plage de sable fin limitée par un éboulement. Ce site fut découvert en 1943 par des spéléologues, puis ouvert au public dès 1949.

Mise en valeur géotouristique Au cours du trajet en barque (env. 30 min), des explications sont proposées par les guides-rameurs. Généralement, elles sont d'intérêt, accessibles et faites en plusieurs langues. Comme support didactique, il y a aussi une brochure format A6 vendue à la boutique du site. Enfin, les sites internet du lac et des grottes suisses (ASECAT, grottes touristiques de Suisse, www.grotte.ch) en donnent des explications précises. Un projet de panneau didactique à l'entrée du site est à l'étude.

Mesures de protection, de gestion Le site est protégé au niveau communal (zone protégée spéciale + zone agricole et viticole). De plus, ce site est classé à l'inventaire (officieux) des géotopes d'importance nationale comme « cavité située dans une mince bande de gypse, très grand lac souterrain ». Chaque hiver, une purge de la voûte et des côtés du lac est effectuée pour des raisons de sécurité.

Acteurs, partenaires

La commune de St-Léonard, la société anonyme d'exploitation et son gérant à temps plein, un géologue-conseil, le géologue cantonal, des guides-rameurs et les employés de la boutique et du bar. Au total, le personnel saisonnier est d'environ 12 personnes (dont 5 rameurs).

Infrastructures existant

On y trouve une terrasse et une boutique à l'entrée, un bar-buvette avec toilette, un escalier métallique (avec toit métallique) menant aux 4 quais d'embarcation et 4 barques. Ce site, naturellement très actif, a été très fortement anthropisé (niveau d'eau contrôlé, plancher du lac en partie pourvu d'une natte d'étanchéité, nombreux ancrages dans la voûte, treillis de protection), notamment suite à des travaux de rénovation majeurs réalisés en 2003.

Impact, risque anthropique/naturel

Les travaux de rénovation ont créé un impact visuel négatif, alors que les visiteurs, "canalisés" sur les barques, n'en créent pas directement. En 1986, il y eut un éboulement qui provoqua un raz de marée. Suite aux inondations d'octobre 2000, des mouvements de la voûte ont contraint à la fermeture du site jusqu'au 15.06.03 pour raisons de sécurité. Le 22 août 2003, un tremblement de terre s'y produisit (épïcêtre à St-Léonard), sans faire aucun dégât.

Mots-clés

lac souterrain, cavité karstique, gypse

Données de l'évaluation

Valeur scénique	Sce 1	☐ 0	☐ 0.25	☒ 0.5	☐ 0.75	☐ 1
	Sce 2	☐ 0	☒ 0.25	☐ 0.5	☐ 0.75	☐ 1
	Sce 3	☐ 0	☐ 0.25	☐ 0.5	☒ 0.75	☐ 1
	Sce 4	☐ 0	☐ 0.25	☒ 0.5	☐ 0.75	☐ 1
	Sce 5	☐ 0	☐ 0.25	☒ 0.5	☐ 0.75	☐ 1

Valeur scientifique	Sci 1	☐ 0	☐ 0.25	☒ 0.5	☐ 0.75	☐ 1
	Sci 2	☐ 0	☐ 0.25	☒ 0.5	☐ 0.75	☐ 1
	Sci 3	☐ 0	☐ 0.25	☐ 0.5	☐ 0.75	☒ 1
	Sci 4	☐ 0	☐ 0.25	☐ 0.5	☐ 0.75	☒ 1
	Sci 5	☐ 0	☐ 0.25	☒ 0.5	☐ 0.75	☐ 1
	Sci 6	☐ 0	☒ 0.25	☐ 0.5	☐ 0.75	☐ 1

Valeur culturelle	Cult 1	☐ 0	☒ 0.25	☐ 0.5	☐ 0.75	☐ 1
	Cult 2	☐ 0	☒ 0.25	☐ 0.5	☐ 0.75	☐ 1
	Cult 3	☒ 0	☐ 0.25	☐ 0.5	☐ 0.75	☐ 1
	Cult 4	☐ 0	☐ 0.25	☒ 0.5	☐ 0.75	☐ 1
	Cult 5	☐ 0	☐ 0.25	☒ 0.5	☐ 0.75	☐ 1

Valeur économique	Eco 1	☐ 0	☐ 0.25	☐ 0.5	☒ 0.75	☐ 1
	Eco 2	☐ 0	☐ 0.25	☐ 0.5	☒ 0.75	☐ 1
	Eco 3	☐ 0	☐ 0.25	☐ 0.5	☒ 0.75	☐ 1
	Eco 4	☐ 0	☐ 0.25	☐ 0.5	☒ 0.75	☐ 1
	Eco 5	☐ 0	☐ 0.25	☐ 0.5	☐ 0.75	☒ 1

Deg 1	☐ 0	☒ 0.25	☐ 0.5	☐ 0.75	☐ 1
Deg 2	☐ 0	☐ 0.25	☐ 0.5	☒ 0.75	☐ 1
Deg 3	☐ 0	☐ 0.25	☐ 0.5	☒ 0.75	☐ 1
Deg 4	☐ 0	☐ 0.25	☐ 0.5	☒ 0.75	☐ 1

Degré d'util.

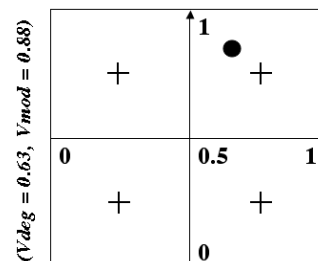
Mod 1	☐ 0	☐ 0.25	☐ 0.5	☐ 0.75	☒ 1
Mod 2	☐ 0	☐ 0.25	☐ 0.5	☒ 0.75	☐ 1
Mod 3	☐ 0	☐ 0.25	☐ 0.5	☒ 0.75	☐ 1
Mod 4	☐ 0	☐ 0.25	☐ 0.5	☐ 0.75	☒ 1

Modalité d'util.

Résultats de l'évaluation

Valeur scénique (Vsce)	0.5
Valeur scientifique (Vsci)	0.55
Valeur culturelle (Vcult)	0.3
Valeur économique (Veco)	0.8
Valeur touristique (Vtour)	0.54

Degré (Vdeg) et modalité (Vmod) d'util.

**Références selon bibliographie**

Grobet A.-H. (1993), Nicod J. (1992, 1993), Privet M. (2003), Salomon J.-N. (2000), Schoeneich P. & Imfeld P. (1997)

<i>Critères par valeur</i>	5. Exemple d'évaluation de sites : tableau récapitulatif - Mer de Glace (automne 2003)
<i>Espace évalué</i>	L'espace d'étude de l'offre originelle est le glacier lui-même (du sommet de sa zone d'accumulation au bas de celle d'ablation), ainsi que sa marge proglaciaire au Petit Age Glaciaire définie par son complexe morainique le plus externe. L'espace pris en compte pour l'offre dérivée comprend cette zone, ainsi que celle du site du Montenvers, où se trouvent les infrastructures d'exploitation et où l'exploitation touristique est quasi exclusivement concentrée.
<i>Valeur scénique (Vsce)</i>	$0.7 = (0.75 + 0.75 + 0.75 + 0.75 + 0.5) / 5$
<i>Sce 1 : Nombre de points de vue accessibles</i>	Les points de vue suivants ont été retenus : plate-forme de la gare du Montenvers, Signal de Forbes, Rochers des Mottets, grotte intra-glaciaire et Le Chapeau-Le Mauvais Pas (rive droite). Le point de vue de l'Aiguille du Midi est ici pris en compte, car atteignable par remontée mécanique. Au total, 6 points de vue.
<i>Sce 2 : Distance moyenne du site au(x) point(s) de vue</i>	La distance de la plate-forme de la gare du Montenvers est de 237.5 m, celle du Signal de Forbes de 525 m, celle du Rochers des Mottets de 200 m, celle de la grotte intra-glaciaire de 0 m, et celle du Chapeau-Le Mauvais Pas de 425 m. Au final, la distance moyenne vaut 277.5 m.
<i>Sce 3 : Etendue (superficie)</i>	Sa superficie est de 4000 ha (40 km²). Comme source, nous avons utilisé l'ouvrage de Vivian (2001) présentant un inventaire de 33 glaciers ou ensembles glaciaires du massif du Mont-Blanc. Puis, la superficie des différents glaciers du terrain d'étude a été mise en classe. Il comprend donc 6 petits glaciers (moins de 500 ha), 4 de taille moyenne (entre 500 et 1500 ha), 1 de grande taille (entre 1500 et 4000 ha) et 1 de très grande taille (plus de 4000 ha).
<i>Sce 4 : Développement vertical</i>	Sa dénivellation est de 2500 mètres (Vivian 2001 : 131). Comme pour le critère « superficie », et à partir de la même source, la dénivellation des différents glaciers du terrain d'étude a été mise en classe. Il comprend donc 1 petit glacier (moins de 500 m), 5 de taille moyenne (entre 500 m et 1000 m), 5 de grande taille (entre 1000 m et 2500 m) et 1 de très grande taille (plus de 2500 m).
<i>Sce 5 : Contraste entre le site et son environnement</i>	Le contraste entre les versants de la vallée et le glacier est à « pondérer » entre les parties amont (contraste très marqué entre les versants de la vallée et les bords du glacier présentant différentes teintes de gris et sa partie centrale montrant de la glace vive et des Bandes de Forbes) et aval (site et environnement offrant des teintes de gris différentes, le glacier étant en très grande partie couvert de matériaux morainiques). Pour ces raisons, le score attribué est médian.
<i>Valeur scientifique (Vsci)</i>	$0.75 = (1 + 0.75 + 0.5 \times 1 + 0.5 \times 1 + 0.5 + 0.5) / 5$
<i>Sci 1 : Intérêt paléogéographique</i>	L'intérêt du site comme témoignage paléogéographique est très fort et bien documenté (écrits, peintures), notamment par son complexe morainique du Petit Age Glaciaire. Le site fut un lieu d'étude particulier (notamment pour l'exploration intra-glaciaire, les fluctuations glaciaires, la découverte et la description des Bandes de Forbes en 1822, les travaux de De Saussure). Selon Bideau et Gendrault (1997 : 45), « la Mer de Glace est le glacier qui a fait l'objet du plus grand nombre d'études scientifiques (les premières datent de 1870) ». Voir aussi Ballu (2002 : 40-50) et Vivian (2001 : 142-152).
<i>Sci 2 : Représentativité</i>	Sa représentativité est forte (taille du glacier et des moraines latérales, convergences glaciaires, formes supra-glaciaires (moulin, bédrière, table glaciaire, matériel erratique, dirt cone, lames de glace, présence d'ogives, grottes intra-glaciaires montrant le flux). Malgré cela, la partie aval du glacier (glacier couvert) peut compliquer la délimitation et l'identification du glacier par rapport aux moraines latérales et aux versants, de même que la perception de sa dynamique. Les infrastructures du jardin de glace (été 2002) et de la grotte renforcent sa valeur didactique en donnant accès au glacier et à ses entrailles.
<i>Sci 3 : Surface</i>	Sa superficie est de 4000 ha (Vivian 2001 : 131). Comme ce glacier est le seul de même type en terme de surface (défini comme grand sous Sce 3), le résultat correspond à : $(4000 / 4000) \times 100$, soit à 100 % de la surface totale des glaciers de même type de la zone d'étude. Cette « bizarrerie » est due au faible nombre d'individu de l'échantillon considéré, étant donné que nous travaillons à une échelle régionale.
<i>Sci 4 : Rareté naturelle</i>	Comme expliqué au critère précédent, la Mer de Glace étant seule de sa catégorie (« grand glacier »), elle obtient ici aussi le score maximal. A noter que la Mer de Glace, comme le glacier des Bossons et de Tacconnaz, sont des glaciers de type « froid » dans leur partie amont (au-dessus de 3500 m), ce qui augmente encore leur rareté, en lien direct avec leur dénivellation (très) importante (plus de 2000 m).
<i>Sci 5 : Intégrité</i>	Selon l'inventaire effectué, l'intégrité du glacier et de ses marges déglacées (et donc d'une partie de la zone y donnant accès depuis le Montenvers) présentent des éléments anthropiques importants (infrastructures d'accès et d'exploitation, cf. Deg 2). Ces derniers ont un impact visuel fort (parfois très localisé comme sur le glacier), sans que le glacier, ses marges et les processus naturels originels ne sont fortement modifiés ; le glacier souffre plus de l'évolution naturelle du climat.
<i>Sci 6 : Intérêt écologique</i>	Selon l'inventaire effectué du site et la littérature à disposition (Vivian 2001 : 140-141, Bideau & Gendrault 1997 : 51-54), les espèces floristiques et faunistiques vivant sur les marges du glacier semblent d'intérêt et relativement abondantes, principalement au niveau de la flore. Ce milieu tend à évoluer de manière naturelle, sauf sur le secteur d'exploitation.

Valeur culturelle (Vcult)	$0.75 = (1 + 2 \times 1 + 0.5 + 0.5 + 0.5) / 6$
Cult 1 : Tradition historico-culturelle	L'importance identitaire et symbolique est sans conteste très forte. Après la « découverte » de la Mer de Glace par Windham et Pococke (1741), le Mont-Blanc et ses glaciers sont devenus un passage obligé des Anglais de la bonne société, de nombreux et célèbres écrivains, artistes, scientifiques, militaires, hommes politiques et guides (Bideau & Gendrault 1997 : 9-21, Ballu 2002 : 10-37), ce qui conféra une puissance symbolique confondue aux glaciers de Chamonix et du Mont-Blanc. La création du chemin de fer du Montanvers (1908) concrétisa cette importance au niveau touristique.
Cult 2 : Représentations iconographiques	Comme le mentionnent Bideau et Gendrault (1997 : 10), les peintres, dessinateurs et graveurs se sont surtout focalisés sur la Mer de Glace, le glacier des Bois et la grotte naturelle de la source de l'Arveyron (« véritable star de la représentation picturale »), au détriment des sommets tels que le Mont-Blanc. La collection du Musée alpin de Chamonix compte 148 gravures du site et du glacier ; les œuvres publiées de la collection Payot en comptent 93 (redondances possibles).
Cult 3 : Importance historique/archéologique	Selon Bideau et Gendrault (1997 : 13) et Ballu (2002 : 20-21, 60), le site du Montanvers présente toujours l'Hospice de Blair (abri pour les voyageurs bâti en 1775), le « Temple de la Nature » (ancien abri-refuge construit par Bourrit, abritant aujourd'hui un petit musée) et le « Grand Hôtel » (imposant bâtiment en pierre à 4 niveaux dont la décision de construction date de 1869). Ces bâtiments confèrent au site une importance historique relativement intéressante.
Cult 4 : Importance religieuse/métaphysique	Le site, et plus généralement les glaciers de Chamonix, ont eu une importance religieuse/métaphysique. Au milieu du XVIIIe siècle, les voyageurs étrangers découvrent auprès des habitants de Chamonix que des superstitions habitent encore les cimes (langues glaciaires vues comme vivantes, <i>Monts affreux</i> , <i>Monts Maudits</i>). En 1644 et 1669, l'évêque de Genève vint dans la vallée pour exorciser et excommunier les glaciers (Bideau & Gendrault 1997 : 10-11).
Cult 5 : Événement artistique/culturel	Il n'y a pas d'événement culturel annuel. En revanche, de nombreux films ont montré le site et son glacier : <i>Premier de cordée</i> (1943 et 55 ans plus tard), <i>La Tour Blanche</i> (1949), <i>Les tribulations d'un chinois en Chine</i> (1965), <i>Les rivières pourpres</i> (?), <i>La neige en deuil</i> (1956), <i>La Grande Grevasse</i> (1966), <i>Gawin</i> (1991) et des scènes comiques mettant en scène Monty Banks (Rey & Cuenot 1995). En outre, en 2003, une scène du film « Malabar Princess » a été tournée dans la grotte (comm. orale de l'exploitant de la grotte). Un score médian est donc attribué pour ce critère.
Valeur économique (Veco)	$0.75 = (0.75 + 0.75 + 1 + 0.25 + 1) / 5$
Eco 1 : Accessibilité du site	L'accès principal au glacier se fait en trois temps : d'abord par le Montanvers (à pied depuis Chamonix ou le Plan de l'Aiguille) grâce au téléphérique de l'Aiguille du Midi ou en train depuis Chamonix, puis à pied (environ 150 mètres de dénivelé descendant) ou en télécabine pour atteindre le glacier, enfin uniquement à pied (chemin totalement aménagé sur quelques dizaines de mètres de dénivelé).
Eco 2 : Risques naturels du site et de son environnement	Les risques concernent principalement deux secteurs : l'accès du Montanvers à la Mer de Glace, la grotte intra-glaciaire et le jardin de glace (été 2002). Sur l'ensemble, les risques sont maîtrisés, du fait que les responsables de la gestion du site ont une conscience aiguë de la sécurité et des risques liés à l'exploitation. Les mesures de protection (balisage, entretien, filets de protection, barrières, panneaux d'avertissements, accès sécurisé) sont efficaces.
Eco 3 : Nombre annuel de visite de la région	Selon les statistiques obtenues auprès de l'Observatoire touristique de Chamonix, le nombre de visiteurs venant à Chamonix est estimé à environ 2,5 millions pour 2002, soit 1,5 million d'excursionnistes (visiteurs à la journée) et 1 million de séjournants (en hébergement marchand et résidences secondaires), ce qui représentent 5,3 millions de nuitées (ce chiffre est estimé en fonction de la quantité d'ordures ménagères). La répartition des nuitées est de 49% en hiver (de décembre à avril), 42% en été (de mai à septembre) et 9% pour les mois d'octobre et novembre.
Eco 4 : Niveau de protection du site	Le site est classé au niveau du PLU comme zone naturelle à protéger. De plus, ce secteur fait partie du site du Mont-Blanc, qui comprend les terrains de la rive gauche de l'Arve (plus de 2000 m). Classé en 1937 (Debarbieux 2001 : 156), il fait l'objet d'une autorisation ministérielle en cas de construction (schéma global d'aménagement). L'implantation d'infrastructures (remontées mécaniques, refuges) est permise sous certaines conditions.
Eco 5 : Attractivité du site	Vu l'histoire exceptionnelle du site qui fit de Chamonix une des stations alpines de premier rang, le site et son glacier sont, avec le glacier des Bossons et plus tard l'Aiguille du Midi, l'emblème touristique de la région, que met en avant de manière forte l'Office du Tourisme (sauf pour le glacier des Bossons). La notoriété du site est internationale, de même que la provenance des visiteurs, comme nous l'avons assuré les responsables de la société qui dessert le site, et pour qui ce dernier fait partie des « must mondiaux du tourisme ». Incontestablement, ce site est connu internationalement en dehors du milieu scientifique.
Valeur touristique (Vtour)	$0.74 = (0.7 + 0.75 + 0.75 + 0.75) / 4$
	Ce glacier, dont le nom évoque à lui seul les Alpes, a une forte valeur finale. Elle prouve l'important potentiel global du site, mais aussi celui de chaque valeur, dont le score respectif est très semblable. A noter que seule la valeur scénique est inférieure à 0.75. Reste à comparer ce potentiel fort et diversifié avec son utilisation globale et sectorielle.

Degré d'utilisation (Vdeg)	0.94 = (1 + 1 + 1 + 0.75) / 4
Deg 1 : Surface utilisée	La surface exploitée se délimite au NW par le musée d'exposition de la faune alpine (« Temple de la nature », au S par le chemin pédestre qui mène à la grotte intra-glaciaire et à l'E par cette dernière. La surface en question (375 m x 450 m) fait 168 750 m ² , soit 16.88 ha, et comprend les éléments suivants : galerie des cristaux, musée de la faune alpine, musée alpin, jardin de glace, grotte intra-glaciaire, gare d'arrivée du train et télécabine, caisse, escalier métallique et passerelle donnant accès à la grotte intra-glaciaire, hôtel, restaurants (buffet de la gare compris), terrasse, bar panoramique et kiosques.
Deg 2 : Nombre d'infrastructures de la surface utilisée	On peut décompter 13 infrastructures, soit les bâtiments de la gare d'arrivée du train (buffet de la gare compris), d'arrivée et de départ du télécabine, de l'exposition de la faune alpine, du musée alpin (« Temple de la nature »), de l'hôtel-restaurant du Montenvers, du bar panoramique (y compris la terrasse panoramique), de la caisse donnant accès au glacier, des deux kiosques du site. A cela, s'ajoutent l'escalier métallique et la passerelle d'accès à la grotte et la petite officine pour le personnel de surveillance au niveau du glacier. Sont exclus les infrastructures souterraines (galerie des cristaux, grotte glaciaire).
Deg 3 : Utilisation annuelle de la surface utilisée	Pour ce critère, nous nous sommes basés sur les informations données sur le site web de la Compagnie du Mont-Blanc (www.compagniedumontblanc.com). Les périodes d'ouverture du train ont été prises en compte, car son exploitation conditionne très fortement celle du site Montenvers-Mer de Glace. Ce dernier fonctionne toute l'année, sauf de mi-novembre à mi-décembre (pour 2003, l'arrêt a duré du 3 au 23 novembre). En outre, la grotte intra-glaciaire et la télécabine sont ouvertes moins longtemps durant l'année (pour l'année 2003, fermeture le 5 octobre), notamment pour le creusement annuel de la grotte.
Deg 4 : Utilisation journalière de la surface utilisée	Pour ce critère, nous nous sommes basés sur les mêmes informations que précédemment. Selon notre calcul, le train fonctionne en moyenne annuelle env. 7.77 heures par jour d'exploitation (120 jours à 8h30 (mai-juillet et septembre) + 15 jours à 10h (début juillet et fin août) + 45 jours à 11h (mi-juillet-mi-août) + 150 jours à 6 h (octobre à avril, sauf de mi-novembre à mi-décembre) / 330 jours d'exploitation annuelle). A noter que la grotte est ouverte annuellement moins longtemps que le train. Alors que le train fonctionne durant 11h en été, la grotte est ouverte de 9h30 à 18h (horaire été 2003), soit durant 8h30.
Modal. d'utilisation (Vmod)	0.63 = (1 + 0.25 + 0.25 + 1) / 4
Mod 1 : Utilisation de la valeur scénique	La Mer de Glace est nommée et illustrée à plusieurs reprises sur le site web de la Compagnie du Mont-Blanc (www.compagniedumontblanc.com) ; une page spéciale lui est consacrée. Plusieurs prospectus de promotion touristique (« hiver » et « été » distincts), réalisés par cette même société, sont distribués par elle-même et l'Office du tourisme de Chamonix, qui utilise le site évalué aussi dans sa propre communication (prospectus, site web). Des guides touristiques de voyage mentionnent et/ou illustrent le site, sans que sa mention ou sa représentation ne soit toujours due aux exploitants du site.
Mod 2 : Utilisation de la valeur scientifique	Les visites guidées et commentées n'étant pas souhaitées par la Compagnie du Mont-Blanc, bien que des personnes indépendantes le fassent, les supports didactiques produits ou commandés par elle se réduisent à une brochure vendue à la caisse d'accès de la grotte intra-glaciaire. Il existe évidemment une littérature didactique indépendante abondante, dont « 50 sentiers à thèmes dans l'Espace Mont-Blanc » ou « Le pays du Mont-Blanc ». L'exposition de la galerie des cristaux (Montenvers) n'est pas prise en compte, car sans lien avec l'objet évalué, à l'image du musée d'exposition de la faune alpine.
Mod 3 : Utilisation de la valeur culturelle	Comme précédemment, les supports didactiques produits ou commandés par la Compagnie du Mont-Blanc se réduisent à une brochure vendue à la caisse d'accès de la grotte intra-glaciaire. Il existe évidemment une littérature didactique indépendante abondante. N'ont pas été pris en considération le musée alpin (« Temple de la nature ») et le « Chalais savoyard de glace » creusé dans la grotte intra-glaciaire, car sans lien direct avec les intérêts culturels du site.
Mod 4 : Utilisation de la valeur économique	Selon l'entretien avec les responsables de la Compagnie du Mont-Blanc, le nombre de passages annuels (1 aller-retour) dans le train du Montenvers est de 950'000. Pour la visite de la grotte (comm. orale de l'exploitant), le nombre de visiteurs est de 300'000 par an. En outre, l'entier du site du Montenvers (train compris) emploie en moyenne 80 personnes à l'année. La grotte donne du travail à temps complet à une équipe de 5 personnes.
Val. d'utilisation (Vutil)	(0.94 / 0.63)
	Les valeurs finales déterminent une forte intensité d'utilisation du site. Le degré est très fort, quasi maximal. En revanche, la modalité montre clairement une utilisation orientée vers un pôle scénique et économique. Il y a donc un déficit d'utilisation des valeurs scientifique et culturelle au regard de leur potentiel respectif.
	Nota bene : Depuis l'automne 2003, une exposition d'images anciennes a été créée à l'hôtel du Montenvers (avec de modestes explications géoscientifiques) ainsi qu'un sentier didactique sur l'histoire du rail (pas d'explications géo(morpho)logiques). En outre, la brochure présentant l'histoire de la réalisation de la grotte est mieux mise en valeur (panneau d'information). Si l'évaluation avait été réalisée après cette date, Mod 2 n'aurait pas changé (0.25), mais Mod 3 aurait passé à 0.75.

6. Scores de l'évaluation pour l'ensemble des sites retenus

	SITES CMB	Vscse	Sce 1	Sce 2	Sce 3	Sce 4	Sce 5	Vsci	Sci 1	Sci 2	Sci 3	Sci 4	Sci 5	Sci 6	Vcult	Cult 1	Cult 2	Cult 3	Cult 4	Cult 5	Veco	Eco 1	Eco 2	Eco 3	Eco 4	Eco 5	Vtour	Vdeg	Deg 1	Deg 2	Deg 3	Deg 4	Vmod	Mod 1	Mod 2	Mod 3	Mod 4
SITES CMB	Aiguille du Midi	.55	.50	.25	.75	.75	.50	.60	.75	1.00	.75	.75	.25	.25	.58	1.00	1.00	.00	.00	.50	.85	.75	.75	1.00	.75	1.00	.65	.88	.50	1.00	1.00	.50	1.00	.00	.00	1.00	
	Ancienne carrière des Bois	.40	.50	.25	.25	.50	.50	.50	.50	.50	.25	.25	.75	.75	.25	1.00	.00	.50	.00	.00	.45	.00	.75	1.00	.25	.25	.40	.50	.50	.50	.50	.13	.00	.00	.25	.25	
	Cascade du Dard	.65	.50	.50	.75	1.00	.50	.65	.50	.75	.75	.75	1.00	.25	.13	.25	.25	.00	.00	.00	.50	.25	.75	1.00	.25	.25	.48	.56	.50	.50	.75	.31	.75	.00	.50		
	Col de Salenton	.45	.50	.25	.50	.50	.50	.80	1.00	.75	1.00	.75	1.00	.25	.13	.25	.00	.25	.25	.00	.55	.00	.75	1.00	.25	.75	.48	.38	.25	.25	.50	.50	.19	.25	.00	.50	
	Colline des Chavants	.55	1.00	.25	.50	.50	.50	.70	.75	.75	.50	.50	.75	.75	.08	.25	.00	.25	.00	.00	.60	.25	.75	1.00	.75	.25	.48	.75	.75	.75	.75	.56	1.00	.75	.00	.50	
	Glacier d'Argentière	.70	.75	.50	.50	.75	1.00	.70	1.00	.75	.50	.50	.75	.50	.46	.25	.75	.00	.50	.50	.65	.00	1.00	1.00	.25	1.00	.63	.56	.25	.25	.75	1.00	.88	1.00	.50	1.00	
	Glacier des Bossons	.85	1.00	.75	.50	1.00	1.00	.80	1.00	1.00	.50	1.00	.75	.50	.71	.75	1.00	.50	.50	.50	.75	.25	.75	1.00	.75	1.00	.78	.56	.25	.75	.50	.75	.75	1.00	.75	.50	
	Gorges de la Diosaz	.75	1.00	.50	.75	1.00	.50	.75	.75	.75	1.00	1.00	.50	.75	.42	.50	.50	.50	.00	.50	.75	.75	.75	1.00	.75	.50	.67	.69	1.00	.50	.50	.75	.44	1.00	.00	.75	
	Lac Blanc	.45	.25	.25	.75	.50	.50	.63	.50	.75	.50	.75	.75	.50	.21	.25	.50	.00	.00	.00	.60	.00	1.00	1.00	.25	.75	.46	.56	.25	.50	.50	1.00	.75	.00	.75		
	Lac Cornu	.60	.50	.50	1.00	.50	.50	.75	.75	.50	1.00	1.00	.75	.50	.08	.50	.00	.00	.00	.00	.60	.00	1.00	1.00	.25	.75	.49	.13	.00	.00	.25	.25	.50	.25	.00	.25	
SITES CMS	Lac du Brévent	.60	.50	.75	.75	.50	.50	.68	.75	.50	.50	.75	1.00	.50	.17	.00	.50	.00	.00	.00	.60	.00	1.00	1.00	.25	.75	.51	.13	.00	.00	.25	.25	.50	.25	.00	.25	
	Mer de Glace	.70	.75	.75	.75	.75	.50	.75	1.00	.75	1.00	1.00	.50	.50	.75	1.00	1.00	.50	.50	.75	.75	.75	1.00	.25	1.00	.74	.94	1.00	1.00	1.00	.75	.63	1.00	.25	.25	1.00	
	Cascade de la Tèche	.55	.50	.50	.50	.75	.50	.60	.25	.75	.75	.75	1.00	.25	.08	.50	.00	.00	.00	.45	.00	.75	.75	.25	.50	.42	.31	.25	.00	.50	.50	.25	.50	.00	.00	.50	
	Cascade du Pichlour	.45	.50	.25	.50	.50	.50	.63	.50	.75	.50	.75	1.00	.25	.08	.50	.00	.00	.00	.45	.00	.75	.75	.25	.50	.40	.31	.00	.00	.75	.50	.25	.50	.00	.00	.50	
	Finges	.85	1.00	.75	1.00	1.00	.50	.90	1.00	1.00	1.00	1.00	.50	1.00	.71	1.00	.75	.50	.25	1.00	.70	1.00	.75	.75	.25	.75	.79	.69	1.00	.75	.50	.50	.75	1.00	.50	.50	
	Glacier de la Plaine Morte	.90	.75	.75	1.00	1.00	1.00	.60	.50	.50	1.00	1.00	.75	.25	.25	.50	.25	.00	.00	.50	.80	.50	.75	.75	1.00	1.00	.64	.75	1.00	.50	.75	.75	.50	1.00	.00	1.00	
	Grotte aux minéraux	.35	.50	.25	.25	.25	.50	.48	.25	.50	.75	.50	.75	.25	.13	.25	.00	.00	.00	.00	.50	.25	.50	.75	.75	.25	.37	.50	.25	.50	.75	.50	.19	.25	.25	.00	.25
	Grotte de la Crête de Vaas	.65	.75	.25	1.00	.75	.50	.85	.75	1.00	1.00	1.00	.50	.75	.08	.00	.25	.00	.00	.00	.45	.50	.25	.75	.25	.50	.51	.31	.25	.00	.50	.50	.19	.25	.00	.25	
	Ilgraben	.80	1.00	.50	1.00	1.00	.50	.80	.75	1.00	1.00	1.00	.50	.75	.21	.50	.00	.75	.00	.00	.75	.75	.75	.75	.75	.25	.64	.38	.00	.25	.75	.50	.38	.75	.25	.00	.50
	SITES CMS	Lac de Géronde	.65	.75	.50	1.00	.50	.50	.60	.75	.50	.75	.75	.50	.75	.50	.75	1.00	.50	.25	1.00	.65	.50	.75	.75	.75	.50	.66	.69	.50	.75	.75	.75	.31	.50	.00	.00
Lac d'Huiton		.60	.50	.75	.75	.50	.50	.63	.75	.75	.50	.75	.75	.25	.38	.75	.00	.50	.00	1.00	.45	.00	1.00	.75	.25	.52	.25	.00	.00	.50	.50	.50	.50	.75	.25	.50	
Lac Miriougues		.50	.75	.25	.50	.50	.50	.50	.25	.50	.50	.50	.75	.50	.08	.50	.00	.00	.00	.60	.25	1.00	.75	.75	.25	.42	.38	.25	.00	.75	.50	.31	.75	.00	.00	.50	
Lac souterrain de St-Léonard		.50	.50	.25	.75	.50	.50	.55	.50	.50	1.00	1.00	.50	.25	.30	.25	.25	.00	.50	.50	.80	.75	.75	.75	.75	1.00	.54	.63	.25	.75	.75	.75	.88	1.00	.75	.75	1.00
Paroi du bisse du Rô		.55	1.00	.25	.50	.50	.50	.45	.25	.50	.25	.25	.75	.50	.54	.75	.75	.50	.00	.50	.60	.25	.50	.75	.75	.75	.54	.56	.50	.75	.75	.50	.63	1.00	.25	.75	.50
Pouta Fontana		.70	1.00	.50	1.00	.50	.50	.90	1.00	.75	1.00	1.00	.75	1.00	.08	.50	.00	.00	.00	.70	.75	1.00	.75	.25	.75	.60	.56	.25	.25	1.00	.75	.38	.50	.50	.00	.50	
Rocher des Fées		.40	.25	.25	.50	.50	.50	.38	.50	.25	.25	.00	.75	.25	.33	.50	.00	.50	.50	.50	.50	.25	.50	.75	.75	.25	.40	.44	.25	.25	.75	.50	.19	.25	.00	.25	.25
Moyenne CMB		.60	.65	.46	.65	.69	.58	.69	.77	.73	.69	.77	.75	.48	.32	.46	.46	.21	.15	.21	.64	.25	.83	1.00	.42	.69	.56	.55	.44	.50	.58	.69	.45	.73	.35	.15	.58
Moyenne CMS		.60	.70	.43	.73	.63	.54	.63	.57	.66	.73	.73	.73	.46	.29	.52	.23	.23	.11	.36	.60	.41	.71	.75	.55	.57	.53	.48	.34	.32	.70	.57	.41	.63	.29	.18	.54
Moyenne Total		.60	.67	.44	.69	.65	.56	.66	.66	.69	.71	.75	.74	.47	.30	.49	.34	.22	.13	.29	.62	.34	.77	.87	.49	.63	.55	.52	.38	.40	.64	.63	.43	.67	.32	.16	.56

7. Valeurs-test des modalités de l'ACM (F1-F2) – 26 sites

VARIABLES	Modalité F1	VARIABLES	Modalité F2
DEG2FOR	-2.96179487	CULT1FOR	-3.06138269
ECO1FOR	-2.87021049	SCE3FAI	-2.74319168
MOD4FOR	-2.86491062	CULT2FOR	-2.31645379
DEG4FOR	-2.69780593	SCI4FAI	-2.27894143
CULT2FOR	-2.65890141	SCI1FAI	-1.94513228
SCE4FOR	-2.08524837	SCE4FAI	-1.93007559
SCE3FOR	-1.92486810	ECO5FAI	-1.77231886
SCI5FAI	-1.82098533	DEG2FOR	-1.69799072
ECO5FOR	-1.81852173	SCI5FAI	-1.31168464
SCI1FOR	-1.80722596	MOD4FOR	-0.83500190
SCI4FOR	-1.73178729	DEG4FOR	-0.37346204
CULT1FOR	-1.54000295	MOD2FAI	-0.33408600
MOD2FOR	-1.16472439	ECO1FOR	-0.32004107
DEG4FAI	1.21464207	SCE4FOR	-0.16011958
CULT1FAI	1.78832779	MOD2FOR	-0.04989094
SCI4FAI	2.14229382	ECO1FAI	0.02408579
DEG2FAI	2.27463652	MOD4FAI	0.36839015
SCE4FAI	2.41023018	SCI5FOR	0.94455480
MOD2FAI	2.44028096	CULT2FAI	1.00648203
SCI1FAI	2.51820034	ECO5FOR	1.13319625
SCE3FAI	2.93051208	SCI1FOR	1.50047896
ECO5FAI	3.31824580	SCE3FOR	1.85432877
MOD4FAI	3.50516371	CULT1FAI	2.08041039
CULT2FAI	3.60344462	SCI4FOR	2.46263594
ECO1FAI	4.08562675	DEG4FAI	2.83797730
SCI5FOR	4.45704280	DEG2FAI	3.01890484

En gras, valeurs significatives au seuil alpha = 0.050 (test bilatéral)

L'abréviation des variables correspond aux critères d'évaluation. Les variables se terminant par « FOR » sont des variables qui présentent une forte caractéristique et inversement pour le suffixe « FAI ».

8. Coordonnées standardisées des individus de l'ACM (F1-F2)

SITES	Coord. F1	SITES CMB	Coord. F2
Aiguille du Midi	-1.362	Ancienne carrière des Bois	-2.021
Finges	-1.183	Paroi du bisse du Rô	-1.890
Mer de Glace	-1.138	Grotte aux minéraux	-1.877
Lac de Géronde	-1.079	Aiguille du Midi	-0.981
Gorges de la Diosaz	-0.969	Lac de Géronde	-0.832
Lac souterrain de St-Léonard	-0.821	Mer de Glace	-0.600
Glacier des Bossons	-0.695	Glacier des Bossons	-0.574
Glacier d'Argentière	-0.362	Finges	-0.558
Glacier de la Plaine Morte	-0.360	Rocher des Fées	-0.437
Illgraben	-0.305	Lac Miriougues	-0.370
Pouta Fontana	-0.275	Colline des Chavants	-0.085
Lac Blanc	-0.057	Lac d'Huiton	0.120
Colline des Chavants	0.260	Cascade de la Tièche	0.124
Lac d'Huiton	0.366	Gorges de la Diosaz	0.175
Cascade du Dard	0.449	Lac souterrain de St-Léonard	0.201
Grotte de la Crête de Vaas	0.517	Glacier d'Argentière	0.227
Col de Salenton	0.537	Cascade du Dard	0.285
Paroi du bisse du Rô	0.613	Glacier de la Plaine Morte	0.312
Lac du Brévent	0.686	Lac Blanc	0.727
Lac Cornu	0.735	Illgraben	0.803
Cascade de la Tièche	0.851	Cascade du Pichiour	0.836
Cascade du Pichiour	0.877	Pouta Fontana	0.858
Lac Miriougues	1.542	Grotte de la Crête de Vaas	1.007
Rocher des Fées	1.706	Col de Salenton	1.024
Ancienne carrière des Bois	1.783	Lac Cornu	1.621
Grotte aux minéraux	2.344	Lac du Brévent	1.707

<i>Phases et thématiques</i>	9. Grille d'analyse des entretiens : tableau récapitulatif - glacier des Bossons (été 2004)
<i>Type de propriété</i>	Le site appartient à la commune de Chamonix-Mt-Blanc, soit le chalet-buvette et le glacier.
<i>Type de protection</i>	Selon le POS, le site est situé à la limite entre des <i>espaces boisés classés</i> et une <i>zone naturelle à protéger</i> . Il n'appartient pas au site classé du Mont-Blanc en rive gauche de l'Arve (au-dessus de 2000 mètres), qui lui est très restrictif. En tous les cas, il n'y a pas de restriction d'utilisation à ce niveau.
<i>Type de patrimoine</i>	Le site est considéré par l'exploitant d'abord comme un patrimoine historique, puis comme un patrimoine culturel (grâce notamment à ses efforts de mise en valeur), enfin comme un patrimoine scientifique bien qu'il n'y ait plus de recherches en cours ; le CNRS se concentrant sur d'autres sites glaciaires.
<i>Valeurs</i>	Le site possède les 4 valeurs de la valeur touristique ; la valeur esthétique (du chalet et du glacier) est la plus importante pour attirer les visiteurs. Ce site, sur le chemin historique de la 1ère ascension du Mont-Blanc, est plus beau et plus impressionnant que celui de la Mer de Glace, où les gens sont souvent déçus.
<i>Type d'exploitation</i>	L'exploitation est privée, car le site du chalet-buvette est concédé par la commune à un gérant payant une location annuelle. L'exploitant a à sa charge les frais d'entretien et de restauration. Le système de concession favorise l'exploitation du site, mais peut bloquer l'investissement et la rentabilisation de projets à long terme à cause de la courte durée du bail (9 ans), ce qui pousse l'actuel gérant à moins investir n'étant pas sûr d'être reconduit. Jusqu'à présent, la gérance du site a été familiale. Le gérant voit l'exploitation comme étant un tourisme doux et nouveau, associant culture, pédagogie et site naturel.
<i>Acteurs, emplois</i>	La commune de Chamonix-Mont-Blanc, qui laisse une certaine liberté au gérant et à son épouse dans leurs projets mais sans aide particulière, l'exploitant du téléski des Bossons (la coopération n'est pas aisée vu la situation économique précaire de cet acteur). Il existe une coopération avec le Museum d'histoire naturelle de Genève pour l'édition des brochures. A noter que le gérant a toujours eu une attirance pour les glaciers et connaît la glaciologie par ses études.
<i>Buts de l'exploitation</i>	La surface d'exploitation est trop petite pour réaliser de grands profits, ce qui n'est pas non plus l'envie. Les buts se situent entre consommation des visiteurs (pour vivre) et aspect culturel et didactique (par amour du site). Il n'y a pas de frein, ni d'incompatibilité entre les aspects économiques et didactiques.
<i>Activité et mise en valeur didactique</i>	La grotte a été remplacée par un sentier didactique qui n'attire pas forcément des visiteurs en plus. Les panneaux didactiques sont le fruit d'un travail personnel. En 2000, le gérant crée un film pédagogique (12 min d'images personnelles) sur le glacier et le projette gratuitement et en continu sur un écran ; le but étant de montrer l'avancée permanente du glacier, ce que les gens ignorent. En plus du site web, on y trouve des brochures quadrilingues éditées annuellement, une exposition de débris d'avions trouvés sur le glacier avec un recueil d'articles de journaux sur les différentes catastrophes aériennes.
<i>Rentabilité</i>	Le système s'auto-finance et l'exploitation est rentable sur l'été, de même que pour le téléski. La rentabilité est due à la valeur esthétique du glacier et du chalet ; la perte de la grotte fut un manque à gagner aussi pour l'exploitant du téléski. Mais le fait que le site soit non payant lui fait perdre de la valeur.
<i>Conflits d'usage</i>	Depuis la « fin » de la grotte, il n'existe plus de conflits avec les guides et alpinistes qui voulaient accéder au glacier par le chemin de la grotte sans payer.
<i>Aléas, Risques</i>	Les risques sont uniquement d'origine naturelle ; les chutes de séracs au front sont seulement un spectacle. Des travaux de sécurisation contre l'érosion régressive de la moraine au niveau de la terrasse et du point de vue supérieur – qui a été raccourci entre l'été 2002 et le printemps 2003 – ont été menés.
<i>Entretien, gestion</i>	L'entretien du belvédère du bas (chemin compris) et du sentier didactique est assuré par le gérant (les panneaux didactiques sont retirés l'hiver). La commune s'occupe du belvédère du haut (chemin compris) et de la zone d'érosion sous la terrasse du chalet. Le nouveau gérant a amélioré l'état et les infrastructures du chalet à sa reprise, car l'ancien gérant avait eu trop de travail avec la réalisation et l'entretien de la grotte et de son accès. L'exploitation du site (grotte comprise) est de la responsabilité de la commune et du gérant, au bénéfice d'une assurance RC malgré les panneaux de danger installés.
<i>Impacts, anthropisation</i>	C'est plutôt la nature qui détruit le site. Ainsi, l'exploitation et les travaux ont plutôt amélioré la qualité du site au niveau vue (belvédère), sécurité (barrières), accès au chalet (plus direct et plus impressionnant). Sans le chalet, le belvédère du bas serait fermé, car trop dangereux d'accès faute d'entretien.
<i>Historique de l'exploitation</i>	Depuis 1865, l'exploitation se fit grâce à une grotte payante creusée par le gérant. A cette époque, le chalet-buvette était lié par un acte d'adjudication à l'exploitation de la grotte. Avec le retrait du glacier, le chalet fut déplacé trois fois, ainsi que la grotte (50 à 80 m de long pour env. 3 m de diamètre), à cause de l'érosion de la moraine et de la diminution de l'épaisseur de glace. En juillet 1993, une coulée de boue bloqua l'accès à la grotte. Une commission de sécurité intervint pour mettre fin à son exploitation, les conditions de creusement n'étant plus réunies (glacier pas trop rapide, glace compacte et volumineuse, accès sûr).
<i>Principaux projets et objectifs futurs</i>	Le principal projet du gérant est d'utiliser le film, réactualisé chaque année, dans une salle de projection à créer (30 places, payante) pour le mettre en valeur, voire le vendre. Le gérant est à un tournant : soit il limite les produits culturels, soit il décide de concevoir ce « parc thématique » payant et de développer ce pôle ; le problème est d'investir sur un terrain concédé (courte durée du bail). Ce projet permettrait d'attirer des clientèles encore peu touchées (classe, voyage organisé).

10. Exemple de questionnaire (Finges, version française)



Deutsch auf der Rückseite!



A L'INTENTION DES VISITEURS DU SITE DE FINGES

Ce questionnaire sert à mener une enquête sur l'utilisation touristique de sites naturels.

Merci d'y consacrer quelques minutes.

Plusieurs réponses sont parfois possibles. Si une question vous incommode, passez à la suivante.

1. Vous vous définiriez comme ... *(si votre intérêt est très fort, cochez 1, si vous n'avez aucun intérêt, cochez 5)*

a) intéressé(e) à la nature et au paysage	1	2	3	4	5	sans intérêt pour la nature et le paysage
b) intéressé(e) à la faune et à la flore	1	2	3	4	5	sans intérêt pour la faune et la flore
c) intéressé(e) aux roches et à leur aspect	1	2	3	4	5	sans intérêt pour les roches et leur aspect
2. En règle générale, vous recherchez ...

a) des vacances	☐ urbaines	☐ nature / paysage	☐ sportives	☐ culturelles	☐ autre
b) des loisirs	☐ urbains	☐ nature / paysage	☐ sportifs	☐ culturels	☐ autre
3. Vous êtes venu(e) voir ce site ...

☐ durant vos vacances passées ...	☐ en Valais	☐ hors du Valais
☐ dans le cadre de vos loisirs pour une excursion d'un jour		
4. Vous êtes venu(e) avec ...

☐ seul(e)	☐ conjoint/partenaire	☐ en famille	☐ ami(s)	☐ en groupe
----------------------------------	--	-------------------------------------	---------------------------------	------------------------------------
5. a) Dans ce site, c'est votre ...

☐ 1 ^{ère} visite	☐ 2 ^{ème} visite	☐ 3 ^{ème} visite	☐ 4 ^{ème} visite	☐ 5 ^{ème} visite
--	--	--	--	--

 b) Vous avez participé à l'excursion ... ☐ A la découverte du Rhône sauvage ☐ Entre étangs et collines
 c) Durant les 12 derniers mois, avez-vous visité un ou des sites naturels ? ☐ oui (où ?) ☐ non
6. Par quel(s) moyen(s) avez-vous eu connaissance du site ?
7. Le(s) but(s) réel(s) de votre visite fut/furent

☐ de comprendre les facteurs naturels à l'origine du site	
☐ de voir sa faune/flore	☐ de visiter un site naturel
☐ de faire une découverte	☐ autre
8. a) Le site visité fut ... d'intérêt

1	2	3	4	5	sans intérêt
---	---	---	---	---	--------------

 b) La visite guidée du site fut ... enthousiasmante

1	2	3	4	5	décevante
---	---	---	---	---	-----------

 c) Qu'est-ce qui vous a déplu ou manqué ?
 d) Qu'est-ce qui vous a plu ou satisfait(e) ?
 e) Avant la visite, aviez-vous des connaissances en géologie ? ☐ non ☐ oui, par... ☐ mes études ☐ mes loisirs
9. Les explications du paysage lors de la visite furent ...

a) accessibles	1	2	3	4	5	inaccessibles
b) suffisantes	1	2	3	4	5	insuffisantes
c) attractives	1	2	3	4	5	ennuyeuses
d) instructives	1	2	3	4	5	n'apprend rien
e) nécessaires	1	2	3	4	5	superflues
10. a) En général, dans un site naturel, désirez-vous des explications concernant le site ? ☐ oui ☐ non
 b) Si oui, par rapport à quel(s) thème(s) ? ☐ histoire, culture ☐ géologie, paysage ☐ faune, flore
 c) Si oui, sous quelle(s) forme(s) ? ☐ exposition, musée ☐ visite guidée ☐ conférence
☐ livre, brochure ☐ moyen informatique interactif
☐ panneau didactique ☐ autre
11. Selon vous, à quoi devrait servir ce type d'explications ?

☐ initier à la découverte d'un site	☐ susciter un intérêt pour un sujet	☐ agrémenter la visite
☐ acquérir de nouvelles connaissances	☐ approfondir des connaissances	☐ autre
12. Sexe et année de naissance

☐ féminin	☐ masculin	☐ 19 . .
----------------------------------	-----------------------------------	---------------------------------
13. Domicile

☐ Valais	☐ Suisse	☐ romande	☐ allemande	☐ Union européenne	☐ hors Europe
---------------------------------	---------------------------------	----------------------------------	------------------------------------	---	--------------------------------------
14. Etat civil

☐ célibataire	☐ marié(e)/couple ...	☐ sans enfant	☐ avec enfant(s)	☐ autre
--------------------------------------	--	--------------------------------------	---	--------------------------------------
15. Formation

☐ école obligatoire	☐ apprentissage	☐ maturité / bac	☐ formation prof. (HES)	☐ haute école
--	--	---	--	--------------------------------------

11. Données concernant le profil comparé des visiteurs

SITES / ASPECTS SOCIO-TOURISTIQUES	hommes	femmes célibataires	mariés / en couple	autre état civil	moins de 20 ans				30 - 39 ans	40 - 49 ans	50 - 59 ans	60 - 69 ans	70 - 79 ans	plus de 80 ans	école obligatoire	apprentissage	maturité / bac.	formation prof.	bac. + 2	bac. +4/5	université haute école
					20 ans	20-29 ans	30-39 ans	40-49 ans													
Finges	44.32	55.68	23.91	69.57	6.52	3.49	6.98	15.12	19.77	27.91	17.44	8.14	1.16	6.45	22.58	12.90	25.81	-	-	-	32.26
Lac de St-Léonard	44.70	55.30	33.09	62.50	4.41	5.43	13.18	27.91	34.88	7.75	6.98	2.33	1.55	5.15	35.29	15.44	18.38	-	-	-	25.74
Glacier des Bossons	50.00	50.00	20.95	75.00	4.05	6.12	11.56	27.21	32.65	10.20	10.20	1.36	.68	7.75	5.63	21.13	-	28.87	23.24	-	13.38
Gorges de la Diosaz	40.96	59.04	22.62	73.81	3.57	7.50	17.50	11.25	26.25	17.50	16.25	3.75	.00	6.10	2.44	20.73	-	17.07	35.37	-	18.29

SITES / ASPECTS SOCIO-TOURISTIQUES	vacanciers résidents	excursionnistes	visiteurs régionaux	visiteurs nationaux	visiteurs européens	venus seuls	venus avec un conjoint	venus en famille	venus avec des ant(s)	venus en groupe	préf. vac. urbaines	préf. vac. nat.+pays.	préf. vac. sportives	préf. vac. culturelles	préf. vac. autres
Finges	67.35	32.65	23.66	63.44	12.91	8.49	37.74	22.64	17.92	13.21	9.09	54.55	12.34	20.13	3.90
Lac de St-Léonard	62.22	37.78	12.78	71.43	15.79	2.07	18.62	60.00	13.10	8.43	46.99	16.06	22.49	6.02	6.02
Glacier des Bossons	88.44	11.56	8.70	61.74	29.57	1.30	34.42	53.25	9.09	1.95	3.28	52.55	20.44	22.26	1.46
Gorges de la Diosaz	80.49	19.51	2.86	71.43	25.72	1.12	26.97	55.06	13.48	3.37	1.86	50.93	19.88	26.09	1.24

SITES / ASPECTS (GEO)IDACTIQUES	intérêt n+p très fort	intérêt n+p fort	intérêt n+p moyen	intérêt n+p faible	intérêt n+p très faible	intérêt f+f très fort	intérêt f+f fort	intérêt f+f moyen	intérêt f+f faible	intérêt f+f très faible	intérêt r+a très fort	intérêt r+a fort	intérêt r+a moyen	intérêt r+a faible	intérêt r+a très faible	intérêt r+a comp. ord.	but visite: partic.	but visite: site naturel	but visite: découverte	but visite: autre but
Finges	76.04	18.75	2.08	2.08	1.04	67.37	23.16	5.26	3.16	1.05	24.44	26.67	32.22	12.22	4.44	15.96	27.13	35.11	20.21	1.60
Lac de St-Léonard	65.94	25.36	7.97	.72	.00	48.55	23.91	21.01	5.80	.72	31.85	22.96	28.89	12.59	3.70	11.26	25.23	28.83	30.18	4.50
Glacier des Bossons	71.81	22.82	5.37	.00	.00	41.10	36.30	17.81	4.79	.00	25.34	28.08	30.82	12.33	3.42	14.19	39.93	27.06	14.19	4.62
Gorges de la Diosaz	71.60	25.93	1.23	1.23	.00	37.04	35.80	25.93	1.23	.00	27.85	24.05	27.85	13.92	6.33	8.86	43.67	26.58	17.72	3.16

SITES / ASPECTS (GEO)IDACTIQUES	avec conn. géoscien.	sans conn. géoscien.	désire expl. explicat.	désire pas d'explica.	désire expl. d'explica. géol.+pays.	désire expl. faune+ flore hist.+cult.	1 thème	2 thèmes	3 thèmes	désire expl. exposition	désire expl. visite gui.	désire expl. conférence	désire expl. livre, broc.	désire expl. outil info.	désire expl. panneau	désire expl. autre supp.
Finges	32.53	67.47	97.92	2.08	32.51	38.92	28.57	19.57	40.22	13.59	41.30	5.43	12.50	4.89	21.20	1.09
Lac de St-Léonard	47.01	52.99	97.84	2.16	37.41	26.53	36.05	26.67	28.89	44.44	13.74	36.10	4.79	12.46	10.22	1.28
Glacier des Bossons	45.58	54.42	97.33	2.67	37.69	31.00	31.31	17.48	34.97	47.55	15.81	14.84	1.94	20.32	8.39	.65
Gorges de la Diosaz	39.76	60.24	88.10	11.90	37.95	34.94	27.11	18.06	33.33	48.61	8.46	15.38	1.54	26.92	7.69	.00

SITES / ASPECTS (GEO)IDACTIQUES	but expl.: initier	but expl.: susciter	but expl.: agrémenter	but expl.: acquérir	but expl.: approfon.	but expl.: autre but
Finges	26.64	21.96	6.54	30.37	13.55	.93
Lac de St-Léonard	23.32	17.20	13.99	27.11	17.78	.58
Glacier des Bossons	26.72	16.40	15.08	25.13	15.61	1.06
Gorges de la Diosaz	24.47	14.89	15.96	28.19	14.89	1.60

12. Valeurs-test des modalités de l'ACM (F1-F2) – 4 sites

VARIABLES	Modalité F1	VARIABLES	Modalité F2
CO-NON	-13.96051072	VE-FAM	-7.27935030
SE-FEM	-11.24894151	IN-RO3	-6.47758695
VE-EX	-9.37374741	Bossons	-6.33335668
DO-REG	-7.34277788	DO-EU	-5.43444179
EX-VIG	-7.02538490	30-39	-4.75496095
FO-APP	-6.56340428	VE-VAC	-4.71154190
<i>St-Léonard</i>	-5.88037747	Diosaz	-4.34128893
IN-RO3	-5.11613282	CO-NON	-4.19316116
<i>Finges</i>	-4.71569690	EX-PAN	-3.33534049
EX-ACQ	-2.16376811	SE-HOM	-3.33207172
30-39	-1.11223452	BU-VOI	-2.90538153
40-49	-0.93544903	FO-MAT/BAC	-2.14575953
BU-VIS	-0.70902515	IN-RO2	-1.85661688
FO-MAT/BAC	-0.01678116	40-49	-1.30633007
VE-FAM	0.11324273	EX-INI	0.10841008
DO-PAY	1.42398314	EX-LIV	0.86453484
50-59	1.47326747	DO-REG	1.88275562
VE-CO	1.57078210	EX-HIS	2.36563536
EX-HIS	1.72695051	FO-UNI	2.38143087
<i>Diosaz</i>	1.94797824	DO-PAY	2.65027625
EX-INI	2.65478748	<i>St-Léonard</i>	2.87861955
IN-FF1	2.76952318	EX-GEO	3.02210601
60-69	2.78424747	EX-ACQ	3.10423667
EX-EXP	3.37342044	SE-FEM	3.33207172
FO-UNI	3.38877603	50-59	3.61088687
EX-FF	3.39157734	CO-OUI	4.19316116
BU-VOI	3.57906968	BU-VIS	4.40389423
IN-RO1	3.63840328	VE-EX	4.71154190
IN-NP1	4.39273775	EX-EXP	4.78087940
IN-RO2	4.57724082	FO-APP	5.28179477
BU-COM	4.73843632	60-69	5.57378457
DO-EU	4.90895876	VE-CO	5.72462477
EX-LIV	6.99443471	BU-COM	6.35465623
EX-PAN	7.88088028	EX-FF	6.86367612
<i>Bossons</i>	8.23536743	<i>Finges</i>	8.18889731
EX-GEO	8.36895240	EX-VIG	10.49478149
VE-VAC	9.37374741	IN-NP1	11.57783637
SE-HOM	11.24894104	IN-RO1	11.84175062
CO-OUI	13.96051072	IN-FF1	15.03590690

En gras, valeurs significatives au seuil alpha = 0.050 (test bilatéral)

L'abréviation des variables est identique à celle de la figure 37

Les commandes sont à adresser au secrétariat de l'IGUL :

Mme M. Curchod
Institut de Géographie
Anthropole
Quartier Dorigny
1015 Lausanne

E-mail :
Marcia.Curchod@unil.ch
Site Web :
<http://www.unil.ch/igul>

No 31	DAMBO L., REYNARD E. (eds) (2005) : Vivre dans les milieux fragiles : Alpes et Sahel. Hommage au Professeur Jorg Winistorfer, 348 pages.	CHF 40.00
No 30	MARENGO M., RACINE J.-B. (2005) : De l'Etat Providence à la solidarité communautaire : le monde associatif à Lausanne (Agenda 21). Vers un nouveau projet de société locale, 242 pages.	EPUISE
No 29	NOSEDA V. (2004) : "Violences urbaines": une exploration au-delà des interprétations reçues, 142 pages.	CHF 20.00
No 28	GENTIZON C. (2004) : Méthode d'évaluation des réserves naturelles en Suisse. Le cas de la Pierreuse et des Grangettes, 222 pages.	CHF 25.00
No 27	REYNARD E., PRALONG J.-P. (eds) (2004) : Paysages géomorphologiques. Actes du séminaire de troisième cycle de géographie «Paysages géomorphologiques» organisé par les Instituts de Géographie des Universités de Lausanne et Fribourg du 10 au 14 février et du 25 au 29 août 2003, 258 pages.	CHF 30.00
No 26	GILLARD P. (2003) : Mendier ou mourir ? Dynamiques spatiales de l'extrême pauvreté au Niger, 328 pages.	CHF 40.00
No 25	COSINSCHI-MEUNIER M. (2003) : Entre transparence et miroitement, la transfiguration cartographique. Pour une épistémologie ternaire de la cartographie, 425 pages.	CHF 45.00
No 24	REYNARD E., HOLZMANN C., GUERX D., SUMMERMATTER N. (eds) (2002) : Géomorphologie et tourisme. Actes de la Réunion annuelle de la SSGM, Finhaut, 21-23 septembre 2001, 216 pages.	CHF 28.00
No 23	Da CUNHA A., BOTH J.-F., MAGER Ch., en coll. avec ECOSCAN S.A. (2002) : Evaluation du territoire, développement durable et prospective: les lignes directrices du canton de Vaud, 78 pages.	CHF 15.00
No 22	GUERX D., REYNARD E. (eds) (2002) : L'eau dans tous ses états. Actes du cycle de conférences 2001 de l'Association des Anciens de l'IGUL, 106 pages.	CHF 20.00
No 21	MARENGO M. (2001) : Les trajectoires migratoires: entre flux, filières et mythes, le cas des italiens du canton de Vaud, 364 pages.	EPUISE
No 20	RACINE J.-B., ALAIMO A. (2001) : Les associations d'immigrés italiens à Lausanne, 118 pages.	EPUISE
No 19	MACQUAT J., GENOUD A.-F. (2000) : Commune d'Yverdon-les-Bains. Séminaire du cours d'aménagement du territoire, 178 pages.	CHF 18.00
No 18	PINI G., JOOST S., WIDMER G., BRIDEL L. (2000) : Interfaces de transport : l'interface de territoires ? Actes du séminaire de 3ème cycle de géographie de la CUSO, 1er au 5 mars 1999 à Lausanne, 112 pages.	CHF 15.00
No 17	REYNARD E. (2000) : Gestion patrimoniale et intégrée des ressources en eau dans les stations touristiques de montagne. Les cas de Crans-Montana-Aminona et Nendaz (Valais). 2 vol, 371 + 98 pages.	EPUISE
No 16	DORTHE-MONACHON C. (ed) (1999) : Actes du colloque SPP/E tenu à Niamey (Niger) du 10 au 11 décembre 1997 sur le thème : méthodes pour comprendre et mesurer les pratiques agraires en milieu tropical et leurs transformations, 264 pages.	CHF 26.00
No 15	WAZIRI MATO M. (2000) : Les cultures de contre-saison dans le sud de la région de Zinder (Niger), 358 pages.	CHF 45.00
No 14	SCHOENEICH Ph. (1998) : Le retrait glaciaire dans les vallées des Ormonts, de l'Hongrin et de l'Etivaz (Préalpes vaudoises), 483 pages.	CHF 65.00
No 13	GOLAZ F. (1995) : Le Val de Moiry, Valais: morphologie glaciaire, périglaciaire et essai de reconstitution paléogéographique des stades glaciaires, 144 pages.	CHF 35.00
No 12	RACINE J.-B. (1996) : Lausanne entre flux et lieux, 54 pages.	CHF 10.00
No 11	COSINSCHI-MEUNIER M., GABIOUD B. (1996) : Le logiciel CarThema, réalisation automatique de cartes thématiques, 125 pages.	EPUISE
No 10	DORTHE-MONACHON C. (1993) : Etude des stades tardiglaciaires des vallées de la rive droite du Rhône entre Loèche et Martigny, 113 pages.	CHF 22.00
No 9	REYNARD E., SCHOENEICH Ph. (eds) (1993) : Cartographie géomorphologique, cartographie des risques (Colloque SGMG, 21 juin 1992, Les Diablerets), 129 pages.	EPUISE