



Institut de Géographie
Université de Lausanne

GÉOMORPHOLOGIE ET TOURISME

Actes de la Réunion annuelle
de la Société Suisse de Géomorphologie (SSGm)
Finhaut, 21-23 septembre 2001



Editeurs:
Emmanuel REYNARD
Carole HOLZMANN
Dominique GUEX
Nicolas SUMMERMATTER

Avec le soutien de :



Schweizerische Akademie der Naturwissenschaften SANW
Académie suisse des sciences naturelles ASSN
Accademia svizzera di scienze naturali ASSN
Academia svizra da ciencias naturais ASSN
Swiss Academy of Sciences SAS



Lausanne, janvier 2003

Travaux et recherches n°24

Edition

Institut de Géographie de l'Université de Lausanne (IGUL), janvier 2003

Impression

Easy Document, 1442 Montagny-près-Yverdon

Mise en page et graphisme

Gaston Clivaz, Nicolas Summermatter, Salissou Ibrahim

Tirage

700 exemplaires

Photos de couverture

Les sentiers de Finhaut (Valais) □ un concept de développement touristique durable axé sur les itinéraires didactiques

La région des Attelas, Verbier (Valais) □ un site touristique à la morphologie fortement modifiée par l'Homme

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

- l'Espace Mont Blanc
- l'Académie suisse des sciences naturelles (ASSN)
- l'Institut de Géographie de l'Université de Lausanne (IGUL)

Géologie, géomorphologie et tourisme didactique dans le site de Salanfe (Evionnaz, Valais)

BENEDETTI Sandro

Bureau d'études Sandro Benedetti, CH – 1925 Finhaut

REYNARD Emmanuel

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

benedettisandro@bluewin.ch

1. Introduction

Le dimanche 23 septembre a été consacré à une excursion thématique sur le site de Salanfe. Comme l'excursion du vendredi 21 septembre à Lausanne, cette excursion visait deux objectifs principaux. Elle voulait premièrement présenter une réalisation visant à la promotion du tourisme géomorphologique dans un environnement alpin. Elle visait aussi à discuter du contexte géologique et géomorphologique du site visité. Dans ce bref compte-rendu, nous décrivons brièvement les principaux éléments géologiques et géomorphologiques de la région, avant de présenter le sentier didactique de Salanfe réalisé en 2000 (Benedetti et al., 2000).

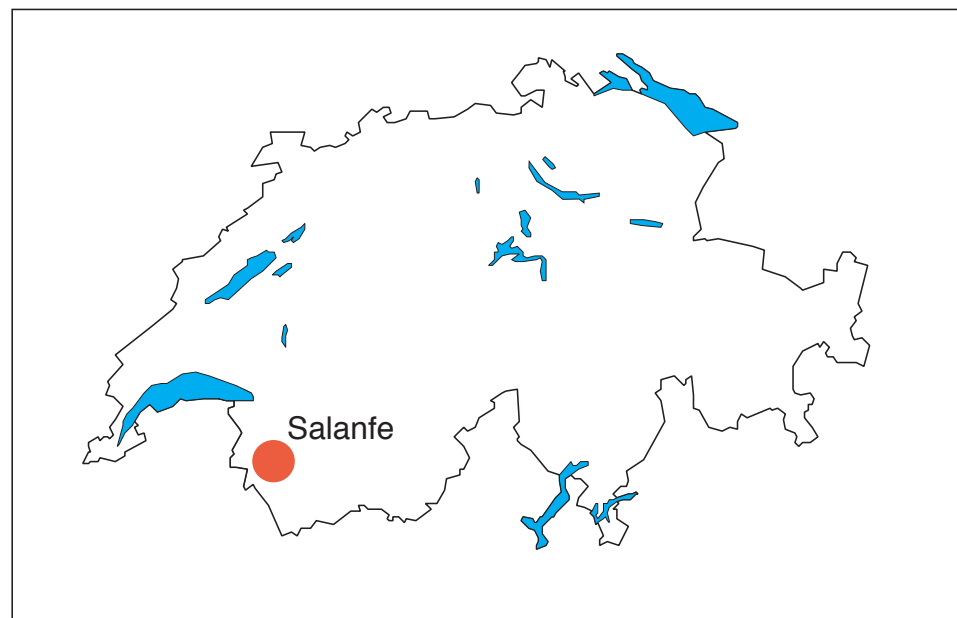


Fig. 1 Situation de la région de Salanfe

Le site de Salanfe est un amphithéâtre glaciaire d'environ 22 km² situé au sud des Dents du Midi dans le Chablais valaisan (cf. fig. 1 - carte de

situation). Le cirque est drainé par la Salanfe qui se jette dans le Rhône à Miéville, par la fameuse cascade de la Pissevache. Le fond du cirque est actuellement occupé par un lac artificiel créé pour la production d'électricité (alt. 1925 m). Le site est bordé par trois imposantes crêtes : les Dents du Midi (alt. 3257 m) au nord, la Tour Sallière (alt. 3218 m) à l'ouest et le Luisin (alt. 2785 m) au sud. A l'est, le cirque domine de plus 500 m le vallon de Van, à la faveur d'un impressionnant verrou glaciaire.

Comme le relève Pierre-François Mettan (1991) dans son excellente brochure *Salanfe ou l'histoire d'une convoitise*, le site de Salanfe a fait l'objet de très nombreux conflits au cours des derniers siècles, au sujet de la répartition des alpages tout d'abord – le plus ancien document connu datant de 1324 –, puis à propos du maintien d'un paysage traditionnel au début du XXe siècle, lorsque les premiers projets de mise en valeur hydraulique commencent à se faire jour. Le débat mobilise plusieurs intellectuels romands et se focalise autour d'un projet de création d'une réserve nationale, sur le modèle du Parc national des Grisons, fraîchement créé. Le projet de réserve naturelle tombera finalement aux oubliettes et l'aménagement hydroélectrique entrera en fonction quelques décennies plus tard, en 1950.

2. La géologie de Salanfe

La géologie de la région de Salanfe a été étudiée notamment par De Loys (1928) et Collet (1943), pour ce qui concerne la nappe de Morcles, et Rickenbach & Von Kaenel (1953), Von Raumer (1987) et Chiaradia (1994), pour ce qui concerne le socle cristallin des Aiguilles Rouges, notamment les concentrations en minéraux. L'ensemble des données existantes ont été synthétisées dans la publication de Burri et al. (1998), dont nous reprenons les principaux enseignements. L'hydrogéologie de la région, et notamment les circulations profondes entre le bassin de Salanfe et le Val d'Iliez, ont été étudiées par Bianchetti et al. (1992).

Deux unités géologiques se partagent le cirque de Salanfe, le socle cristallin (gneiss) des Aiguilles Rouges, dans la partie sud-est du secteur, et la nappe de Morcles, dans la partie nord-ouest, avec entre-deux, une couverture autochtone formant une bande passant par le Col d'Emaney, le lac de Salanfe et le Col du Jorat (voir fig. 2).

Le socle des Aiguilles Rouges est formé principalement de gneiss d'âge paléozoïque. Ils forment toute la zone située entre Van d'En Haut et le barrage, ainsi que les parois dominant le lac de Salanfe au sud-est (Petits Perrons, Luisin). Ils ont été fortement moutonnés par le passage d'un glacier et le barrage lui-même est construit sur un verrou gneissique. Des gisements de minéraux (notamment schellite, hématite, pyrite, galène, blende, magnétite, arsenic) ont été découverts et en partie exploités entre 1904 et 1907, puis entre 1920 et 1928 (Woodtli et al. 1987, Cavalli et al. 2002 : 58-60, Delaloye et al. 2002 : 27). Durant ces deux périodes d'exploitation, ce sont au total 710 t d'arsenic et 53.4 kg d'or qui ont pu être extraits. Il reste encore actuellement des vestiges de cette exploitation (baraque, galeries, déblais).

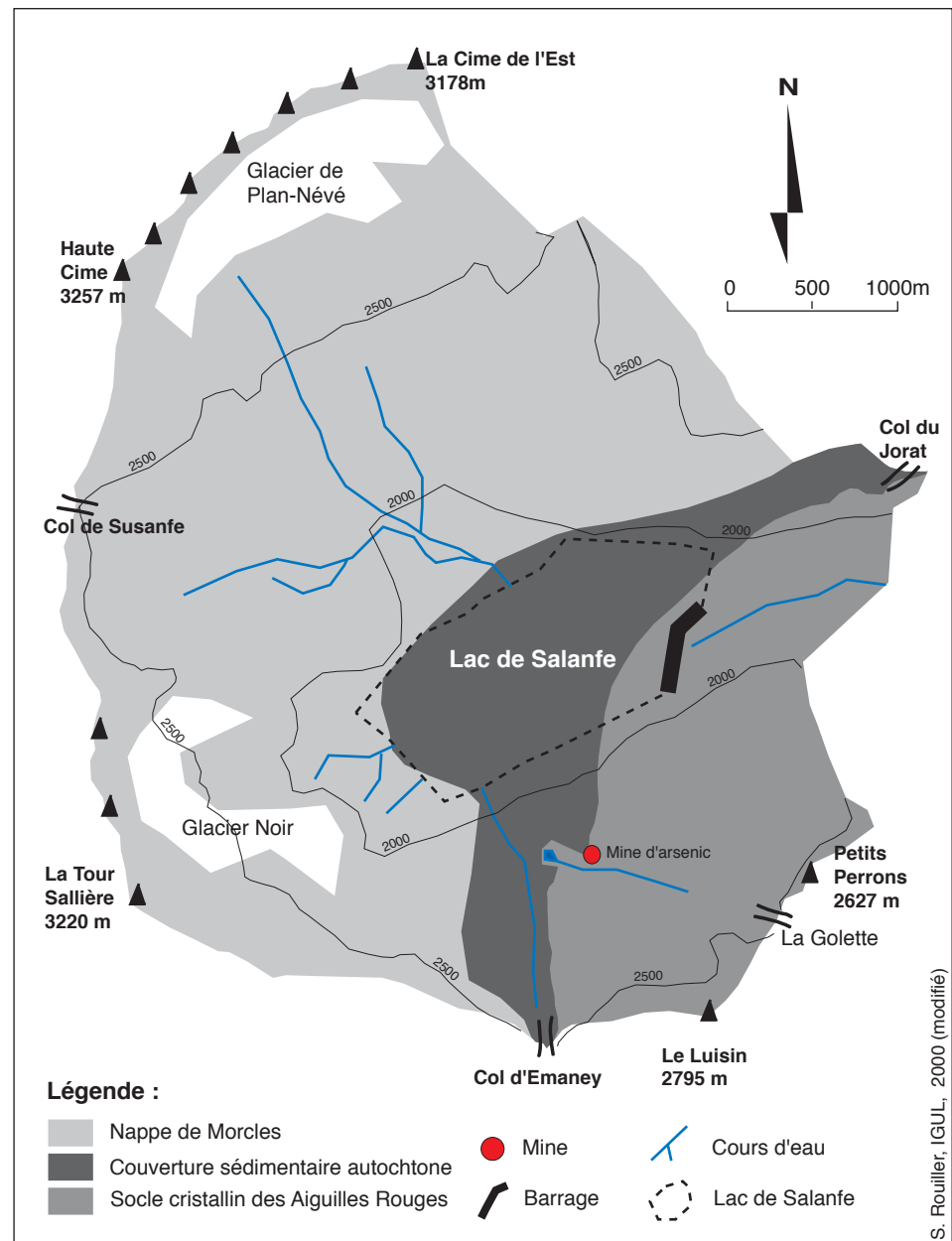


Fig. 2 *Esquisse tectonique simplifiée* (sources : Burri et al. 1998 et Steck et al. 1999)

La *nappe de Morcles* occupe tout le secteur ouest et nord du lac, entre les cols d'Emaney et du Luisin, en passant par les sommets de la Tour Sallière et des Dents du Midi. La Tour Sallière dessine le cœur, en flanc inverse, de la nappe, alors que les Dents du Midi en occupent la partie frontale, également en flanc inverse (voir la coupe, in Burri et al. 1998 : 11). Les roches sont d'âge secondaire et tertiaire et l'ossature de la chaîne est formée par des calcaires massifs, « ceux du Jurassique supérieur pour la Tour Sallière et ceux du Crétacé pour les Dents du Midi » (Burri et al. 1998 : 15). Les parois de calcaires massifs sont

généralement séparées par des niveaux marneux et parfois gréseux. A la Tour Sallière, la nappe de Morcles forme par ailleurs un grand pli couché.

Les cols du Jorat et d'Emaney marquent le contact entre la nappe de Morcles et la *couverture autochtone* du socle des Aiguilles Rouges. Très étroite au niveau des deux cols, cette bande sédimentaire s'élargit dans la région du lac de Salanfe, qui a pris place dans un ombilic surcreusé dans les roches relativement tendres qui la composent : quartzites, argilites, calcaires dolomitiques, gypse et cornieules, d'âge principalement triasique. Les quartzites laissent entrevoir par endroits des rides de courant et des traces de dinosaures similaires à celles découvertes sur le site du Vieux-Emosson (Burri et al. 1998 : 16).

L'hydrogéologie de la région est particulièrement intéressante, car le remplissage du lac de Salanfe, qui a atteint sa cote maximale (1917 m) en septembre 1953 a coïncidé avec une forte activité sismique et l'apparition de sources thermales (températures maximales 30°C) dans le bassin versant voisin du Val d'Illeiez, ce qui laisse supposer un lien hydrogéologique entre les pertes du lac et les sources thermales de Val d'Illeiez (Bianchetti et al. 1992). Ces auteurs concluent, sur la base d'investigations hydrogéologiques et isotopiques, que la zone de recharge des sources thermales du Val d'Illeiez est située dans le bassin de Salanfe. En 1991, la société d'exploitation hydroélectrique Salanfe SA a ainsi entrepris d'importants travaux d'étanchéification du fond du lac.

3. La géomorphologie de Salanfe

La géomorphologie du cirque de Salanfe est très fortement influencée par le contexte structural. Comme le relève Eugène Rambert dans son ouvrage *Les Alpes suisses* (1865), « l'histoire de toutes les vallées alpines se lit ainsi sur leurs flancs, mais nulle part elle n'est écrite en caractères plus visibles » (cité par Mettan 1991 : 7).

Ainsi, ce qui frappe avant tout l'observateur lorsqu'il débouche à Salanfe, ce sont les *formes structurales*. Aux Dents du Midi et surtout à la Tour Sallière, l'érosion différentielle a en effet façonné les versants en une succession de parois verticales, dans les calcaires massifs, et de vires, dans les roches plus marneuses. Ce produit de l'érosion différentielle, qui met bien en évidence la déformation de la nappe de charriage, est particulièrement visible lorsque les versants sont recouverts de neige (fig. 3). A une autre échelle, l'érosion différentielle met également en évidence le contraste paysager induit par les trois unités tectoniques de la région : les sommets principaux sont dégagés dans les calcaires de la nappe de Morcles (Tour Sallière, Dents du Midi) ou les gneiss du Massif des Aiguilles Rouges (Luisin), alors que les cols du Jorat ou d'Emaney se retrouvent dans les couches sédimentaires plus tendres de la couverture autochtone du socle des Aiguilles Rouges (fig. 2). Le troisième col de la région, le Col de Susanfe, situé entre les Dents du Midi et la Tour Sallière, a également été dégagé dans des niveaux plus marneux du Crétacé.

La *morphologie glaciaire* est également très tributaire du contexte géologique. Ainsi, l'ombilic, actuellement occupé par le lac artificiel, a été surcreusé à la faveur de la couverture autochtone, alors que les gneiss résistants étaient érodés en verrou. Ces gneiss laissent par ailleurs apparaître un moutonnement très important. Les formes de dépôt couvrent une partie importante du vallon, principalement sur la rive nord du lac. Ces moraines datent du Tardiglaciaire, tout comme certaines crêtes qui affleurent dans le lac et qui ont été partiellement recouvertes par ce dernier. Actuellement, seuls quelques petits glaciers de paroi subsistent, dont le glacier de Plan Névé sous les Dents du Midi à 2900 mètres environ, et le Glacier Noir, dans les parois de la Tour Sallière. Ce dernier a donné naissance à un glacier régénéré, dont les moraines historiques sont bien visibles dans le paysage (fig. 3). A l'avant de ce complexe morainique s'est développé un sandur, maintenant partiellement ennoyé par le lac. Les écoulements fluvio-glaciaires qui lui ont donné naissance sont maintenant fortement réduits, ce qui a permis le développement de chenaux anastomosés (voir Benedetti et al. 2000 : 28-29).



Fig. 3 La Tour Sallière. L'étagement subhorizontal de couches de calcaires massifs et de niveaux marneux, dégagés par l'érosion différentielle, est mis en évidence par la présence de neige sur les vives. Au pied des parois, on reconnaît les moraines déposées par un glacier régénéré issu du Glacier Noir (glacier de paroi) (photo : S. Benedetti, 2001).

Ce bref panorama géomorphologique ne serait pas complet sans mentionner les *formes karstiques* développées dans la couverture autochtone (voir Tacchini, ce volume) et les *dépôts d'origine gravitaire* (éboulis, éboulement), qui très souvent recouvrent partiellement les moraines, rendant relativement complexe la cartographie des formes, ainsi que deux petits *glaciers rocheux* situés à 2350-2500 m d'altitude sous le Luisin.

Toutes ces formes ont été cartographiées dans le cadre du mémoire de licence de S. Rouiller (2001), au moyen de la légende pour la cartographie géomorphologique de l'Institut de Géographie de l'Université de Lausanne (Schoeneich 1993). Une carte synthétique, représentant les principales unités géomorphologiques, a par la suite été réalisée (fig. 4).

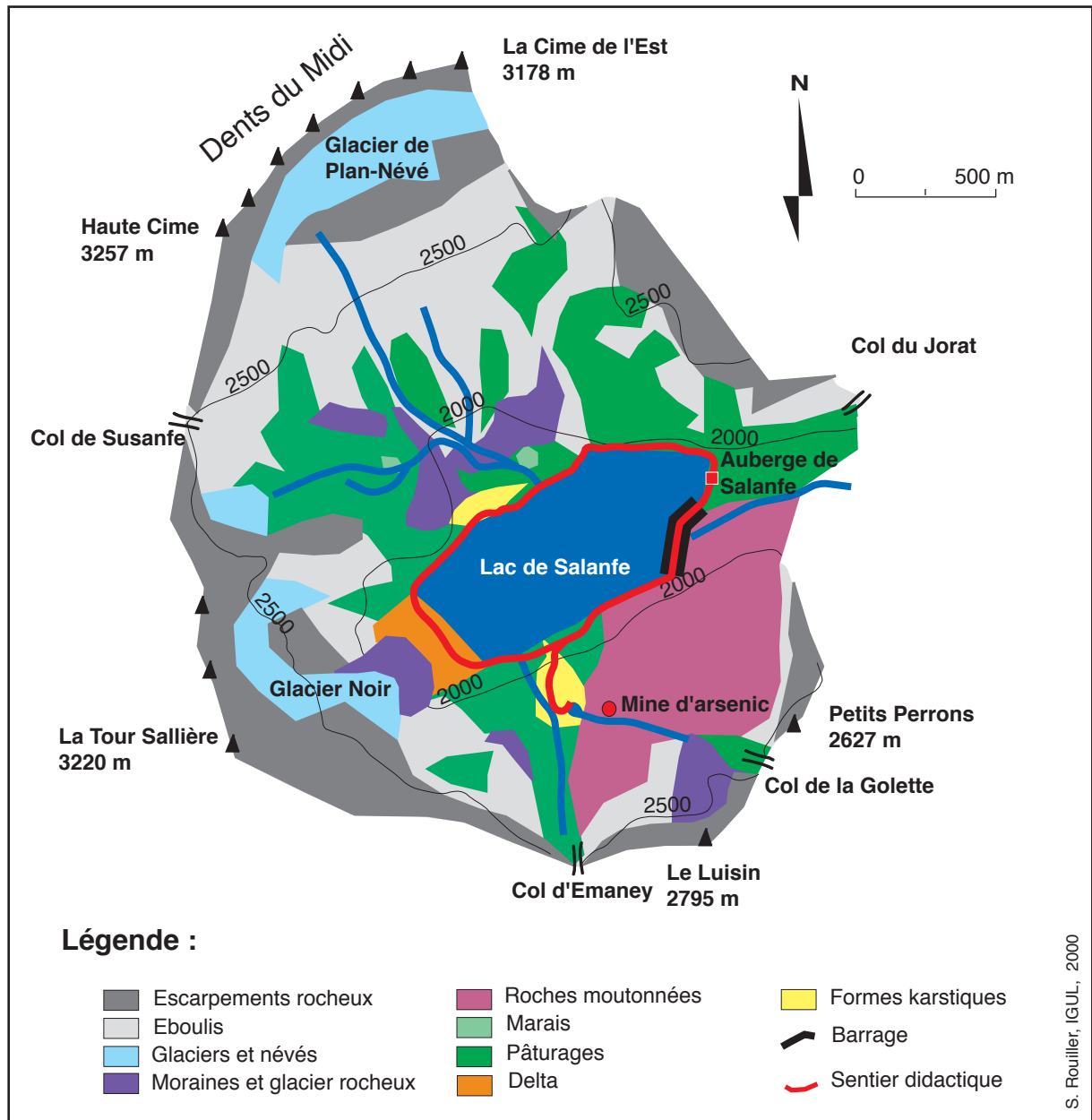


Fig. 4 Carte géomorphologique simplifiée (source : Benedetti et al. 2001).

4. Le sentier didactique de Salanfe

Géologie, géomorphologie, hydrogéologie mais aussi histoire, faune, flore, hydroélectricité, autant de thèmes dont le cirque de Salanfe est riche. Carrefour pédestre, « point de passage privilégié de nombreux tours alpins (Tour des Dents du Midi, Tour de la vallée du Trient, Tour du Ruan et, plus récemment, Tour du Salantin) et base de départ idéale pour toutes les courses dans le massif des Dents du Midi »¹, Salanfe est fréquenté par de nombreux randonneurs. La commune d'Evionnaz, soucieuse de valoriser le site et de compléter son offre touristique, a ainsi décidé la réalisation d'un sentier didactique.

Le projet a été réalisé à l'exemple des sentiers de Finhaut², dans une perspective d'appréhension globale de la région, désireuse de présenter le paysage de Salanfe – au public le plus large possible – comme étant le résultat d'une succession d'événements naturels et humains liés les uns aux autres, chacun de ces événements ayant conditionné la présence et l'évolution des suivants (Benedetti 1998).

Le parcours du chemin, soit le tour du lac, définit les thèmes présentés dans une brochure d'accompagnement (Benedetti et al. 2000) où les chapitres mis bout à bout comme un puzzle donnent une image historique globale de la région. De plus, en suscitant l'intérêt du promeneur, les thèmes présentés sont autant de portes d'accès vers une information plus complète et plus scientifique : le promeneur désireux d'en savoir plus poursuivra sa quête à commencer par les ouvrages en référence.

Les premiers travaux de réalisation ont démarré sur deux fronts, premièrement par une recherche dans la bibliographie et les archives sur la région, d'autre part, par des travaux de terrain permettant un inventaire des formes, espèces ou curiosités de la zone, qu'elles soient historiques, géologiques, géomorphologiques, architecturales ou encore faunistiques, floristiques ou simplement anecdotiques.

Deux ouvrages ont retenu notre attention. Une plaquette historique (Mettan 1991) décrit l'histoire du site, en particulier, la lutte pour la possession de l'alpage dans la perspective d'y établir un complexe hydroélectrique au début du XX^e siècle. La deuxième brochure (Burri et al. 1998) présente la géologie du cirque de façon détaillée. Elle s'adresse toutefois à un public déjà sensible aux bases de la géologie et à son jargon. Nous avons donc choisi de n'aborder que brièvement les thèmes³ traités par ces ouvrages – que l'on peut d'ailleurs se procurer ou consulter sur le site – en retenant les éléments nécessaires à la compréhension de la formation du paysage.

¹ Nicolas Mettan, président d'Evionnaz in : *Sentier de Salanfe* p 1.

² Sentiers de Finhaut : *A Travers Finhaut* (Benedetti 1998), *Balcon du Mont-Blanc* (Benedetti 1999), *Sentier des Dinosaurés* (Benedetti & Decrouez 1999).

³ *Sentier de Salanfe*, pp. 11-17 et pp. 18-24.

En ce qui concerne les travaux de terrain, deux inventaires ont été réalisés. L'un concerne la géomorphologie du site. Une cartographie des formes a été servi de cadre de travail de diplôme d'un étudiant (Rouiller 2001) (cf. Fig. 3). Ceci a permis de définir des zones d'intérêt permettant de montrer le lien entre géologie et formation du paysage ou de présenter la succession des phénomènes d'érosion, de transport et de sédimentation au rythme des saisons. Le deuxième inventaire a permis la collection d'un matériel photographique présentant les espèces faunistiques et floristiques du cirque à différentes périodes de la saison touristique. Cette collection photographique a surtout permis de fournir le matériel nécessaire à l'illustration des divers supports didactiques.

Une fois les travaux préparatoires accomplis – ceux-ci comprenaient aussi la sélection des postes d'observation et le choix des sites où présenter l'information –, il a fallu réaliser les supports. Outre une brochure de 64 pages, deux panneaux de départ ont été réalisés. Le premier, qui présente le site de Salanfe et ses atouts, est situé à Van d'en Haut, à l'arrivée des transports publics, au départ du chemin d'accès à Salanfe. Le deuxième (fig. 5), qui décrit le complexe hydroélectrique et la situation du barrage en particulier, se trouve à proximité immédiate du mur du barrage. Tous deux fournissent les renseignements sur l'existence du sentier.



Fig. 5 Panneau didactique situé près du mur du barrage. (photo : C. Lambiel)

La mise en page de la brochure a permis de disposer les thèmes en fonction du parcours du tour du lac, tout d'abord l'histoire du site et du barrage, puis la géologie complétée par une description des montagnes environnantes, les éléments géomorphologiques liés à la présence du lac et aux produits de l'érosion des versants, les formes karstiques, les

espèces faunistiques et floristiques, les formes glaciaires et enfin les problèmes de pertes du réservoir dues au fond rocheux perméable, ce dernier élément étant à l'évidence un phénomène découlant directement de la géologie et, dans une moindre mesure, de la géomorphologie du site (Bianchetti et al. 1992).

Le site n'est accessible – sauf exception – qu'à pied. Le public-cible du sentier à thème est donc constitué en premier lieu des randonneurs de passage sur le site et logeant à l'auberge ainsi que des promeneurs à la journée venant des vallées voisines, en particulier de Salvan et de la vallée du Trient. Une carte ainsi que la présentation des possibilités de randonnée dans la région accompagne donc l'information didactique.

Une fois ces éléments mis en place, il convient aux promoteurs du produit touristique ainsi réalisé, de définir un concept de mise en valeur. Mis à part l'inauguration et le lancement médiatique du projet, il est important de prévoir une série d'animations régulières autour du sentier, la réalisation de matériel publicitaire, et notamment d'un site internet⁴, permettent une mise à disposition de l'information à un public élargi.

Des visites accompagnées sont évidemment un plus pour relancer l'intérêt autour du site. Aucun support écrit, audio ou informatique ne peut à l'heure actuelle concurrencer les avantages d'un parcours de la région en compagnie d'un accompagnateur formé à cet effet ; il est le seul « média » qui puisse adapter automatiquement les informations à livrer en fonction des connaissances et souhaits du visiteur, tout en s'aidant des supports rigides créés précédemment.

6. Conclusion

Le sentier de Salanfe est un exemple parmi d'autres, de réalisations didactiques permettant, par la diversité des thèmes abordés, une lecture transdisciplinaire du paysage. Chaque élément pris individuellement fournit une information que le visiteur peut compléter à sa guise. Mis bout à bout, ils dessinent l'histoire des événements qui ont façonné le paysage. Géologie, chimie, climatologie, géomorphologie, pédologie, biologie, archéologie, histoire,... se lient pour définir un paysage. C'est alors le rôle du généraliste de rassembler ces éléments et de les rendre accessible au grand public par un outil adapté pour informer et sensibiliser. Dans des domaines aussi vastes et complexes que peuvent être par exemple la géologie ou la climatologie, où la spécialisation est toujours plus de mise, il devient alors de plus en plus nécessaire de trouver non seulement le généraliste qui pourra jeter les ponts entre chaque domaine, mais aussi d'en faire part au grand public à travers un premier filtre issu d'une connaissance pluridisciplinaire d'un site. Par sa formation de généraliste au carrefour des sciences, qu'elles soient naturelles, humaines, sociales ou politiques, le géographe peut jouer ce rôle.

⁴ http://mypage.bluewin.ch/salanfe/all/sentier_didactique.html

Le sentier à thème devient un outil de développement durable (Benedetti 1998) : il contribue à faire connaître une région, son environnement, sa culture, ses habitants, tout en les respectant ; il diversifie également l'offre touristique et participe à la création d'emplois (accompagnateurs, nécessité d'entretien). C'est notamment le cas du projet des 50 sentiers à thèmes d'Espace Mont-Blanc (voir Cretton, ce volume) dont le sentier de Salanfe fait partie. Ces réalisations sont rassemblées dans un topo-guide qui a vu le jour en 2001 (Espace Mont-Blanc 2001). La présentation des sentiers qui est faite en 3-4 thèmes par projet, contribue à fournir une image très détaillée de l'Espace Mont-Blanc, de ses caractéristiques culturelles, naturelles et humaines. Véritable petite encyclopédie sur la région du Mont-Blanc, sa réalisation aura contribué à mettre à pied d'œuvre une multitude de personnes tout autour du massif, de la conception des sentiers, à leur mise en place sur le terrain, puis à la rédaction de l'ouvrage. Cet outil aura contribué à ancrer le développement touristique de la région dans ce qui lui reste de la société montagnarde.

Bibliographie

La brochure d'accompagnement (64 p. illustrées) ayant été distribuée aux participants du colloque, l'accent dans cet article est porté sur sa réalisation. La brochure peut être commandée auprès de l'administration communale d'Evionnaz (CH – 1902 Evionnaz).

- Benedetti S. (1998). *Le sentier didactique, outil pour un développement durable du tourisme dans les Alpes. Réalisations dans la région de Finhaut*. Université de Lausanne, Institut de Géographie, Mémoire de licence, (non publié).
- Benedetti S. (1999). *Balçon du Mont-Blanc*, Commune de Finhaut (brochure didactique).
- Benedetti S., Decrouez D. (1999). *Sentier des Dinosaures*, Commune de Finhaut (brochure didactique).
- Benedetti S., Scheurer A., Rouiller S. (2000). *Sentier de Salanfe*, Commune d'Evionnaz (brochure didactique).
- Bianchetti G., Roth Ph., Vuataz F.-D., Vergain J. (1992). Circulations profondes en milieu alpin: Relations entre infiltration, sismicité induite et sources thermales. Le cas de Val d'Illicz, Valais, Suisse, *Eclogae geol. Helv.*, 85/2, 291-305.
- Burri M., Tissières P., Kunz P. (1998). *Balade géologique à Salanfe*, Martigny, Copy-Service Pillet (brochure didactique).
- Cavalli D., Haldemann E., Jaffé F., Rouiller J.-D. (2002). *Carte des ressources minérales de la Suisse, Feuille 2 : Valais – Oberland Bernois, Notice explicative partielle*, Sion, Crealp.
- Chiaradia M. (1994). Sedimentary protoconcentrations as a source of tungsten in the W-As.Au skarn of Salanfe (Aiguilles Rouges Massif, Switzerland), *Schweiz. Mineral. Petrogr. Mitt.*, 74, 329-342.
- Collet L. (1943). *La nappe de Morcles entre Arve et Rhône*, Berne, Matériaux pour la Carte géologique de la Suisse, 79.

- De Loys F. (1928). *Monographie géologique de la Dent du Midi*, Berne, Matériaux pour la Carte géologique de la Suisse, 28.
- Delaloye M., Tissières P., Praz J.-C. (2002). *Gisements et mines du Valais. Une introduction à l'exposition*, Martigny, Fondation Bernard et Suzanne Tissières.
- Espace Mont-Blanc (2001). *50 sentiers à thèmes dans l'Espace Mont-Blanc*, Grenoble, Glénat.
- Mettan P.-F. (1991). *Salanfe ou l'histoire d'une convoitise*, Saint-Maurice, Oeuvre Saint-Augustin.
- Rickenbach E., Von Kaenel F. (1953). *Dien Arsen-Gold-Lagerstätte von Salanfe (Wallis)*, Bern, Beiträge zur Geologie der Schweiz, Geotechnische Serie, 31.
- Rouiller S. (2001). *A la découverte de Salanfe... D'une étude géologique et géomorphologique à la création d'un sentier didactique*, Université de Lausanne, Institut de Géographie, Mémoire de licence, (non publié).
- Schoeneich P. (1993). Comparaison des systèmes de légendes français, allemand et suisse – principes de la légende IGUL, in : Schoeneich P., Reynard E. (Ed.). *Cartographie géomorphologique – Cartographie des risques*, Lausanne, Institut de Géographie, Travaux et Recherches 9, 15-24.
- Steck A., Bigioggero B., Dal Piaz G.V., Escher A., Martinotti G., Masson H. (1999). *Carte tectonique des Alpes de Suisse occidentale et des régions avoisinantes, 1:100'000*, Berne, Service hydrologique et géologique national.
- Tacchini P. (ce volume). Cavités et phénomènes karstiques dans la région du cirque glaciaire de Salanfe, Valais (Suisse).
- Von Raumer J. (1987). Les massifs du Mont Blanc et des Aiguilles Rouges, témoins de la formation de croûte varisque dans les Alpes occidentales, *Géologie alpine*, 63, 7-24.
- Woodtli R., Jaffé F., Von Raumer J. (1987). *Prospection minière en Valais : le projet Uromine*, Berne, Matériaux pour la Géologie de la Suisse, Série géotechnique, 72.