

Repérer des géomorphosites disparus : le cas de la plaine du Rhône valaisanne

Emmanuel Reynard
Laetitia Laigre
Benoît Maillard

Institut de Géographie
Université de Lausanne
Anthropole
CH – 1015 Lausanne

E-mails :
emmanuel.reynard@unil.ch
laetitia.laigre@unil.ch
benoit.maillard1@gmail.com

In Reynard E., Laigre L. et Kramar N. (Eds) (2011). *Les géosciences au service de la société. Actes du colloque en l'honneur du Professeur Michel Marthaler*, 24-26 juin 2010, Lausanne (Géovisions n° 37). Institut de géographie, Université de Lausanne.

Introduction

Les géosites et les géomorphosites (Panizza, 2001) sont des témoins de l'histoire de la Terre, parfois très anciens (les fossiles, certains minéraux), parfois récents ou actuels, comme une bonne partie des formes du relief, qui méritent d'être conservés et transmis aux générations futures. C'est là l'un des objectifs principaux des recherches menées actuellement en vue de mieux faire connaître – et le cas échéant, de protéger – le patrimoine géologique et géomorphologique (Gray, 2004 ; Reynard et al., 2009a). Mais qu'en est-il de ces témoins de l'histoire de la Terre, aujourd'hui disparus, mais dont la mémoire humaine garde encore le souvenir ? Devraient-ils être valorisés, comme d'autres géomorphosites bien visibles, afin d'en conserver la mémoire ? Si oui, comment faudrait-il procéder ?

Le projet de Troisième correction du Rhône, qui aura pour effet de donner plus d'espace au Rhône suisse, permet d'amorcer une réflexion sur la thématique des géomorphosites disparus. Depuis l'endiguement du fleuve, à la fin du XIX^e siècle, la plupart des formes liées à la dynamique fluviale, telles que les tresses, les îles, les bas-fonds humides ou les zones d'épandage, ont disparu et ont fait place à un nouveau paysage, très anthropisé, géométrique et en grande partie maîtrisé par l'Homme. Dans la région de Martigny, des dunes ont été décrites à la fin du XIX^e siècle (Morlot, 1857 ; Gams, 1915 ; Farquet, 1925). Elles ont complètement disparu du paysage, autant en raison de la réduction de l'activité fluviale due notamment au tarissement des apports sédimentaires venant de l'amont, que de leur exploitation comme source de matériaux pour les travaux de construction et pour l'agriculture (Farquet, 1925). Ce sont ainsi un témoin de la dynamique éolienne et fluviale particulièrement complexe de cette portion de la vallée du Rhône qui a disparu du paysage et, bientôt, des mémoires. Et pourtant, bien que peu visibles et difficiles à appréhender à première vue, de nombreux témoins rappellent la dynamique passée, que ce soit la micro-topographie de la plaine alluviale, la toponymie, les représentations iconographiques ou encore les textes de voyageurs.

En étudiant le cas de la région comprise entre Riddes et Martigny, notre contribution s'attache, à la suite des travaux pionniers de Jean-Paul Bravard (1987) sur le cours du Rhône français, à explorer différentes manières d'appréhender, d'analyser et de représenter ce patrimoine caché ou en grande partie disparu. Nous proposons une approche combinant cinq groupes de méthodes :

- l'analyse morphométrique de la plaine par traitement de modèles numériques de terrain à haute résolution au moyen d'un SIG, qui permet de reconnaître la microtopographie peu visible à l'œil nu ;
- la réalisation de sondages géophysiques, qui permettent d'appréhender les caractéristiques des terrains de subsurface ;
- l'analyse de cartes anciennes ;
- l'analyse de la toponymie locale, souvent riche en indications géomorphologiques ;
- la compilation de textes et représentations iconographiques anciennes.

Le texte est organisé en deux parties principales. Dans un premier temps, après avoir évoqué rapidement les principales caractéristiques de la région d'étude, nous présentons les différentes approches méthodologiques utilisées, en décrivant brièvement la méthode et en illustrant le propos par des exemples situés dans cette portion de la vallée du Rhône. Ensuite, nous étudions plus en détail, en combinant ces différentes méthodes, deux exemples de géomorphosites disparus : les anciennes bandes actives de tressage du Rhône du secteur Riddes-Saillon et les dunes éoliennes des alentours de Martigny.

La région d'étude

Le secteur considéré est situé entre Riddes et Martigny (Fig. 1). Il s'étend sur près de 17 km de longueur et sur la largeur totale de la plaine alluviale. Du point de vue géomorphologique, il est délimité à l'amont par le cône de déjection de la Salentse (Chamoson) et à l'aval par celui de la Dranse, qui individualisent un bassin sédimentaire dont les fonctionnements hydrologique et sédimentologique dépendent du Rhône et des apports directs des versants. Plusieurs autres cônes de déjection bordent la plaine, notamment ceux de la Fare (Riddes), du Torrent d'Ecône et des Torrents de Vella et des Croix (Saxon), en rive gauche.

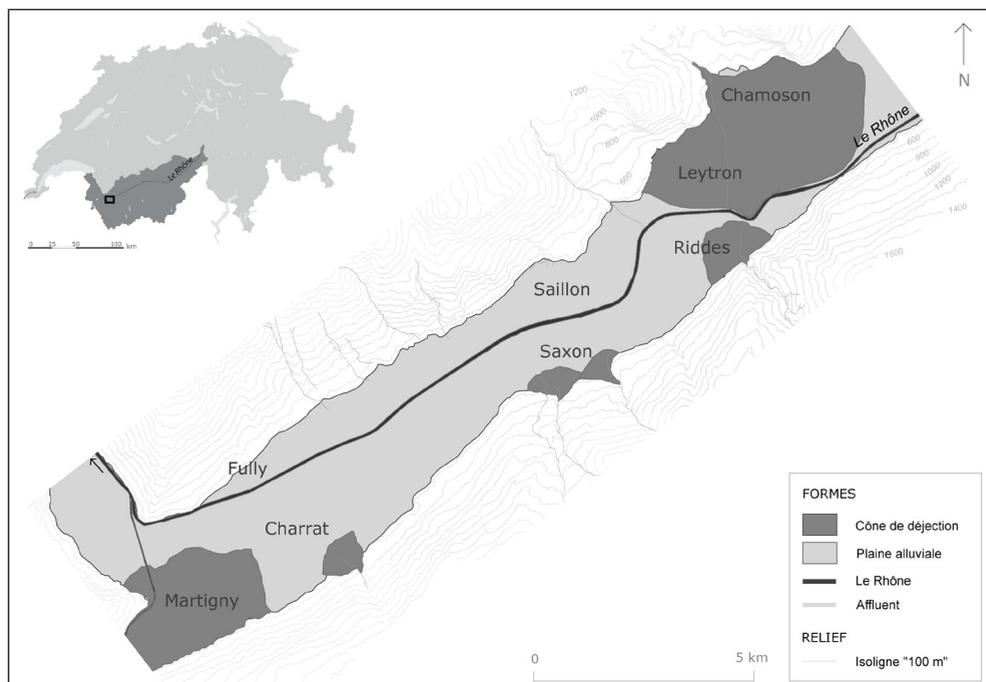


Fig. 1 : Localisation de la zone d'étude.

Ce secteur a connu d'importantes variations de l'activité hydrologique, caractérisée notamment par de nombreuses crues dont l'une des plus dévastatrices (1860) a conduit à l'adoption des premières mesures systématiques de rectification du tracé du Rhône qui ont débuté en 1863 (Première correction du Rhône). Ces travaux

avaient pour but de réduire la complexité du tracé du fleuve afin d'évacuer l'eau plus rapidement vers l'aval lors des hautes eaux et des crues. Le style fluvial a ainsi été simplifié. Les bandes de tressage qui occupaient de larges parties de la plaine ont été restreintes artificiellement à un chenal unique dont la largeur actuelle ne dépasse pas 60 m dans les secteurs les plus larges (contre généralement 1 km de largeur avant les corrections). A ces anciennes bandes de tressage étaient généralement associées des formes de surface particulières telles que des dunes situées à proximité du chenal. Ces accumulations sableuses ont été formées à l'aide de sédiments meubles à granulométrie fine (sables fins ou limons) transportés par le vent depuis le chenal vers l'extérieur de la plaine alluviale. Liés directement au fonctionnement hydrologique des chenaux et de la nappe phréatique ainsi qu'à la présence des nombreux cônes de déjection qui bloquaient les écoulements, des marais étaient également présents dans de nombreuses portions de la plaine et constituaient des environnements importants pour la vie agricole locale (prés humides, zones de pacage communautaires ; voir Bender, 1996).

Les méthodes d'analyse

L'analyse morphométrique

L'analyse morphométrique consiste à mettre en évidence la microtopographie de la plaine alluviale qui conserve généralement très bien la trace de l'activité fluviale passée. Des micro-dépressions continues caractérisent un ancien chenal, alors qu'une butte définira une ancienne île séparant deux chenaux. Ce type d'information est obtenu au moyen d'un modèle numérique de terrain (MNT) à haute résolution. Le MNT-MO utilisé pour cette étude (Swisstopo, 2007) permet d'obtenir une représentation en 3D de l'altitude générale avec une résolution de 2 m et une précision altitudinale de l'ordre du centimètre.

Dans le secteur étudié, l'utilisation de ce MNT a permis la détection de plusieurs micro-dépressions longitudinales correspondant à des paléochenaux anciennement connectés au chenal rhodanien (Fig. 2). Il est ainsi possible d'identifier précisément les dimensions des paléochenaux et de leur berges. L'analyse du MNT met également en avant la plaine d'inondation proximale, caractérisée par les dépressions situées autour des berges. Ces vastes dépressions sont moins marquées mais occupent des surfaces beaucoup plus importantes et correspondent aux secteurs marécageux représentés sur les cartes anciennes (Fig. 5). L'analyse morphométrique au moyen d'un MNT permet ainsi de contourner le problème majeur du nivellement du terrain pour la mise en culture, comme cela est le cas dans la plaine du Rhône entre Sion et Martigny. Il reste toutefois nécessaire de coupler son utilisation avec des méthodes d'observation de la stratigraphie.

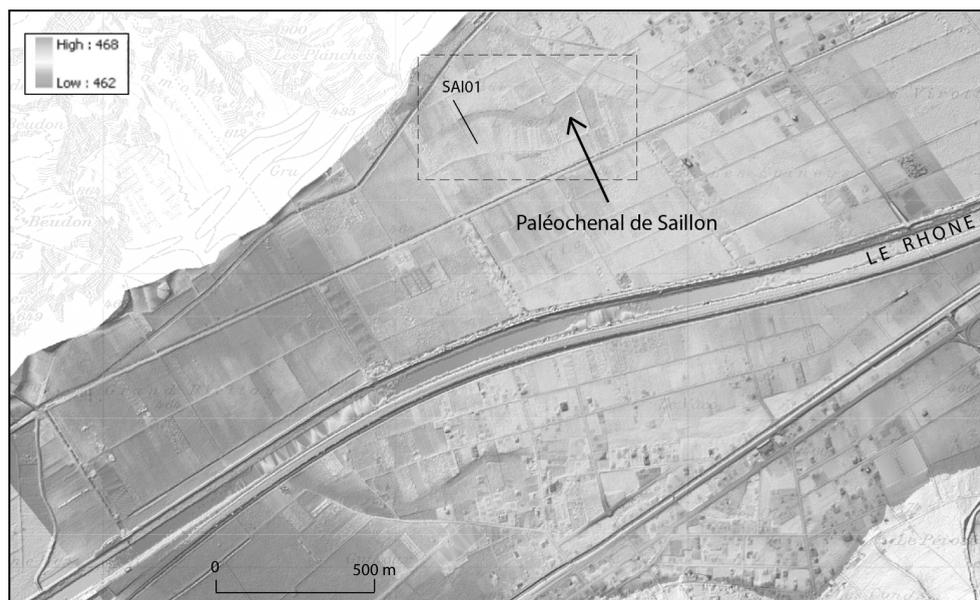


Fig. 2 : Extrait du MNT-MO (résolution : 2 m) permettant de localiser clairement les paléochenaux du Rhône et de ses affluents dans la plaine alluviale. Reproduit avec l'autorisation de swisstopo (BA11023).

La prospection géophysique

Les méthodes géophysiques utilisées notamment en science de la Terre (Linde & Pederson, 2004) et en hydrogéologie (Marescot et al. 2003 ; Coscia et al., 2011) permettent une observation indirecte de la structure sédimentaire en profondeur. L'hydrodynamisme du cours d'eau, et donc sa puissance, influencent les caractéristiques des matériaux transportés, déposés dans le fond du chenal et sur ses berges, puis enfouis par apport de nouveaux matériaux plus récents. Les propriétés physiques propres à chacun de ces matériaux (gravier, sables, limons, etc.) permettent par exemple la production de tomographies de résistivité électrique qui mettent en avant les différences de résistivité des matériaux au passage d'un courant électrique (Fig. 3). On peut ainsi distinguer les secteurs graveleux (qui caractérisent généralement la charge de fond d'un chenal actif) de ceux qui sont plutôt sableux ou argileux (qui définissent les parties proximales et distales de la plaine alluviale).

La prospection géophysique permet de repérer les formes fluviales anciennes et de comprendre leur dynamique comme les métamorphoses (passage d'un style fluvial en tresses à un chenal unique). Dans le secteur de Saillon, un paléochenal a préalablement été identifié à l'aide du MNT. Des mesures géoélectriques ont ensuite été réalisées sous forme de transects perpendiculaires au paléochenal (Fig. 2). Ce procédé permet d'obtenir une image de la section transversale du chenal et d'observer les éventuelles variations morphologiques latérales. Deux types de mesures effectuées

avec deux configurations matérielles différentes ont été enregistrées sur chacun des profils : (1) le premier montage apporte une image très précise de la structure jusqu'à 8 mètres de profondeur, (2) le second donne une image plus générale de l'architecture, mais avec une profondeur plus grande (35 mètres). Le couplage des deux configurations permet de caractériser précisément les formes à une profondeur moyenne. Le montage électrique comprend 48 ou 72 électrodes, toutes espacées d'un mètre pour le premier montage et de 5 mètres pour le second. Ces électrodes sont toutes reliées à un câble qui conduit le courant électrique. Plusieurs zones résistantes (jusqu'à 300 ohm.m) sont observables en profondeur. Les valeurs obtenues sont caractéristiques d'un dépôt grossier (graviers, galets). Ces zones résistantes sont ainsi associées à d'anciennes bandes actives de tressage dont l'une a subi une métamorphose qui a conduit à la formation d'un chenal unique.

Ainsi, ont pu être observés des chenaux du Rhône appartenant à une ancienne zone de tressage et la contraction de ces anciens chenaux en un chenal unique (Fig. 3). Par ailleurs, des zones plus résistantes (valeurs correspondant à des sables) ont pu être individualisées en subsurface, ce qui renforce l'idée de l'existence des dunes observées plus en aval aussi dans le secteur de Saillon.

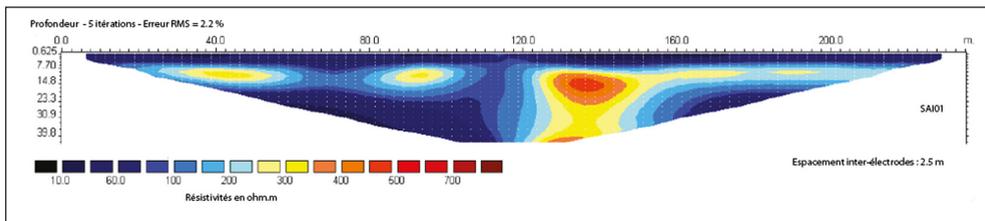


Fig. 3 : Tomographie des résistivités électriques d'un profil effectué à travers le paléochenal de Saillon montrant l'existence de matériaux plus résistants en profondeur, qui peuvent être associés à des graviers déposés dans des chenaux aujourd'hui fossilisés. Localisation du profil : SAI01 sur la figure 2.

L'analyse de cartes anciennes

Parallèlement aux études morphométriques et géophysiques, les documents historiques (notamment les cartes et cadastres) constituent un matériel de premier ordre pour la reconstitution des paysages anciens et pour l'étude de l'évolution de ces derniers (Longhi, 2008). Une telle approche a déjà été utilisée dans la plaine du Rhône suisse par Stäubli & Reynard (2005), Zanini et al. (2006), Laigre et al. (2009), Reynard et al. (2009b), Schoeneich (2009) et Stäubli (2009), qui ont ainsi pu reconstituer la morphologie du fleuve et son évolution depuis deux siècles. Ces travaux, réalisés à des échelles diverses et avec des approches distinctes, permettent de prendre la mesure des modifications majeures du paysage de la plaine rhodanienne. Ainsi, entre 1850 et 2000, les zones alluviales ont perdu 95 % de leur surface, celles des affluents ont complètement disparu, les zones humides ont perdu 85 % de leur surface, alors que les surfaces urbanisées ont été multipliées par 6.5 entre Brigue et le lac Léman (Zanini et al., 2006).

L'utilisation des cartes anciennes pose toutefois un certain nombre de problèmes méthodologiques. Bien que relativement précises, les cartes Dufour et Siegfried, ainsi que les premières éditions des cartes nationales suisses, nécessitent de prendre en compte certaines déformations (liées notamment aux changements de systèmes de projection et à l'amélioration des techniques de mensuration, de géodésie et de photogrammétrie) si l'on veut les superposer dans des systèmes d'information géographique (Stäubli et al., 2008 ; Reynard, 2009). Par ailleurs, la représentation des détails de l'utilisation du sol (notamment la couverture végétale) a évolué au cours du temps ; le degré de précision dépend également du moment du levé de terrain (notamment en lien avec les hautes et basses eaux).

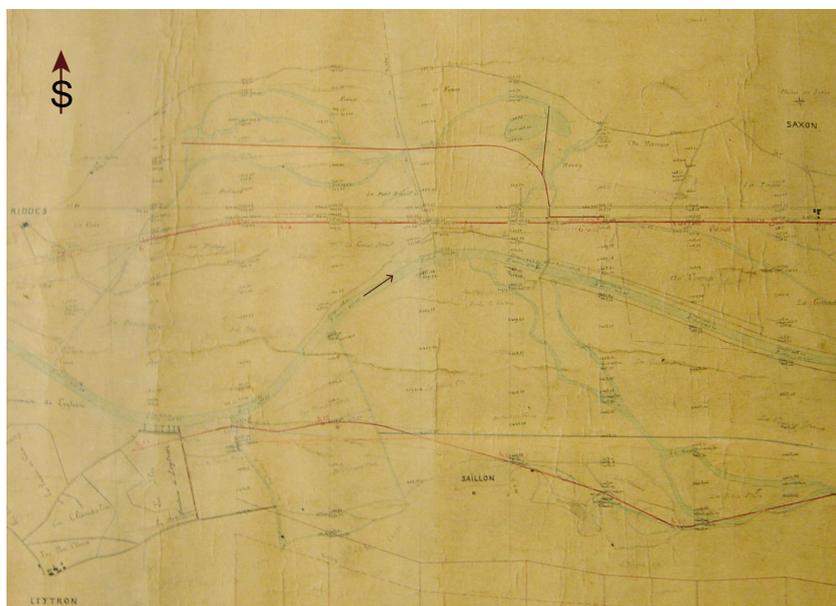
L'utilisation de cartes plus anciennes pose des problèmes concernant le système de projection utilisé. C'est le cas de la carte de la route du Simplon levée en 1802-1803 par les cartographes de Napoléon. Jusqu'ici, les plans anciens, réalisés notamment lors de conflits limitrophes (Schoeneich, 2009) ou de travaux de correction et d'assainissement, ont été peu exploités. Dans le cadre de cette étude, nous avons dépouillé systématiquement différents dossiers conservés aux Archives de l'Etat du Valais dans les fonds du Département des travaux publics. Ce sont ainsi plus de 50 documents cartographiques qui ont pu être réunis sur tout ou partie de la plaine située entre Saillon et Martigny. Une étude systématique a permis d'en extraire le contenu hydrologique, géomorphologique, en termes d'utilisation du sol, d'aménagement des cours d'eau et de la plaine alluviale, ainsi que sur la toponymie (voir section suivante). Les figures 4 et 5 permettent de se représenter le cours du fleuve dans la plaine de Riddes-Saillon, respectivement au début et à la fin du XIX^e siècle. Il apparaît que comme dans de nombreux autres secteurs de la plaine alluviale, le Rhône avait un cours tressé durant la première moitié du XIX^e siècle. Ces tresses ont complètement disparu suite à la première correction du fleuve (1863-1894), sauf, partiellement, dans les plaines de Gletsch et de Finges.

Fig. 5 : Plaine de Riddes-Saillon en 1876 (Archives de l'Etat du Valais, AEV DTP/ Plans/Assainissement, 11). Le plan est orienté au sud et le Rhône coule vers la droite de l'image. Le Rhône a été endigué, mais les tresses sont encore bien visibles à l'ouest de Riddes et au sud-ouest de Saillon. Dans la région d'Ecône, des zones humides semblent avoir pris place dans les bas-fonds.





Fig. 4 : Plaine de Riddes-Saillon au début du XIX^e siècle (AEV DTP/Plans/Rhône, 1). Le plan est orienté au sud et le Rhône coule vers la droite de l'image. Il montre que le Rhône présentait un chenal principal dont le tracé correspond plus ou moins au tracé endigué actuel ; par contre, un cours secondaire – appelé Vieux Rhône sur d'autres plans – longe le Rhône au sud, entre Ecône (*Iconna*) et Saxon (*Sason*). L'ensemble de la plaine est par ailleurs parcouru par des tresses, mettant en évidence de nombreuses îles. Bien que non endigué, le tracé du Rhône est partiellement aménagé par des épis transversaux et par endroits par des digues longitudinales visant à fermer certains bras secondaires.



La toponymie

Si les cartes sont intéressantes car elles permettent de situer les anciennes formes, elles présentent également une riche information toponymique. La nomination des lieux résulte en principe d'une interprétation subjective de la réalité – notamment du paysage – par les habitants. Une fois établi, un toponyme est en principe conservé, même si la réalité du terrain change. L'étude des toponymes peut ainsi participer à la reconstruction des paysages anciens (voir par ex. Conedera et al., 2007, qui ont étudié le terme tessinois *brüsáda* pour reconstruire les anciennes pratiques de feux sur les terrains embroussaillés). C'est le cas des plaines alluviales dans lesquels nombre de toponymes donnent des informations sur les styles géomorphologiques anciens (Petit, 2008).

Dans cette étude, nous avons collecté l'ensemble des toponymes présents sur la carte topographique au 1:25'000 et les avons analysés en nous basant sur le glossaire établi par Bossard & Chavan (1986, rééd. 2006) (Tabl. 1). L'étude a permis de mettre en évidence les secteurs présentant des zones humides (*Les Moilles*, *les Frasses*, *Grand Blettay*, *Pro Pourri*, *Les Maraîches*) et ceux correspondant aux épandages de graviers, pouvant être mis en relation avec d'anciennes zones de tressage (*Les Ilots*, *Les Iles*, *Grands Glariers*, *Lanches*), dont certains sont représentés sur la figure 6. Le lieu-dit *Les Chantons*, qui signifie « *colline, petit tertre* », est particulièrement intéressant. Il correspond à l'un des secteurs de concentration de dunes, aujourd'hui totalement disparues (Fig. 11) et témoigne ainsi de ces formes anciennes.

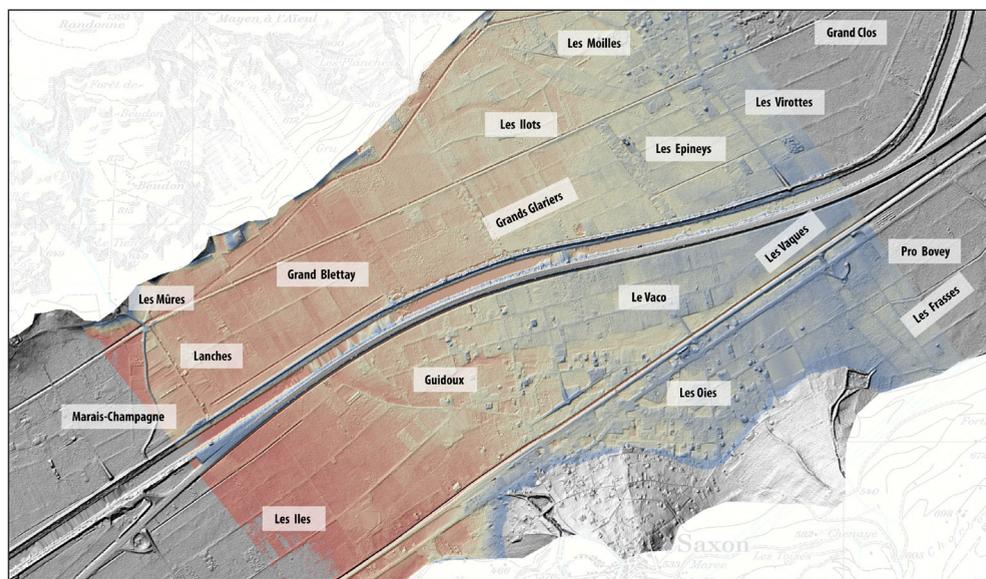


Fig. 6 : Principaux toponymes de la région de Riddes-Saillon. Fonds : MNT-MO. Reproduit avec l'autorisation de swisstopo (BA11023).

Toponyme	Définition	Intérêt géomorphologique
Terrains humides		
Les Moilles	Moille, Millie, Moilette, Moillasson, Molliou : Prairie très humide	Zone marécageuse (Fig. 9)
Les Frasses	Franoz, Frane, Frenoz, Frasse: frêne, arbre des sols humides et légers ; Fagniolet, Frassette, Frasseule, Frassilet, Franey, Freney, Frenière, Franière, Fragnire : bois de frêne	Indique certainement une zone humide (Fig. 9)
Grand Blettay	Blatta, Blettes, Blettey : motte de terre gazonnée ; touffe de foin sauvage croissant entre les rochers ; certains de ces mots pourraient se rattacher à la famille « Blet » = terre humide	Certainement un rapport avec des terres lourdes, des prés humides (Fig. 9)
Marais-Champagne	-	Marais
Pro Pourri	Pro : pré; Pourriers : pré marécageux, terrain humide	Pré marécageux
Les Maraîches	Maraîche, Marèche, Marche, Marechat, Marchat, Marechet, Marchet : pré marécageux, souvent utilisé autrefois comme pâturage commun	Pré marécageux
Terrains graveleux		
Les Epineys	Epine, Epenaz, Epinette, Epenettaz, Epenev, Epenex, Epinières, Epenaux, Penau = endroit où abondent des arbustes à épines	Donne indirectement une information sur le type de sol (caillouteux, propices aux épineux) => ancienne zone d'épandage de galets, graviers (Fig. 9)
Les Ilots, Les Iles, L'Île à Bernard	Ile, Isle, Ila, Ilette, Islan : terrain aujourd'hui et surtout autrefois entouré d'eau	Indication de zone de tressage (Fig. 9)
Grands Glariers	Gleyre, Glère, Lière, Glarey, Glary, Glarier, Gleyrier, Laret, Lyérette : sol graveleux, assez souvent en bordure de rivières (alluvions)	Zone d'épandage de graviers correspondant à une ancienne zone de tressage (voir Fig. 9)
Lanches	Lanche, Lantze, Lanchette : prairie étroite, en forte pente ; également le sens de « lit de rivière », qu'on retrouve en Lombardie	La première étymologie n'est pas valable ici ; certainement à rattacher à un lit de rivière (Fig. 9)
Les Chantons	Chanton, Tsanfon, Tsantonoz, Chantonoz, Tsantenoz : colline, petit tertre	Correspond à l'une des zones de dunes (Fig. 11).
Aménagements		
Grand Barres (2 fois)	Barre, Barrette, Barrière, Barrire: palissade, clôture ; en Valais, peut avoir le sens de barrage, digue	Digues

Tabl. 1 : Principaux toponymes de la région comprise entre Saillon et Martigny, avec définition selon Bossard & Chavan (1986, rééd. 2006) et intérêt pour la reconstitution géomorphologique de la plaine.

Iconographie et textes anciens

Une autre source documentaire est constituée par les textes anciens, notamment ceux des voyageurs ayant parcouru les Alpes, ainsi que les représentations iconographiques (estampes, gravures, etc.) qui accompagnent ces ouvrages et qui permettent parfois de reconstituer les anciennes géomorphologies, bien qu'il faille être attentif aux effets de sélection (les auteurs et artistes privilégient les sites spectaculaires) et de déformation (effets de style ; voir notamment Pitteloud, 2010:9-19). Ces méthodes sont particulière-

ment efficaces dans les environnements qui évoluent rapidement tels que les marges glaciaires. Pour la période récente (depuis la fin du XIX^e siècle), la comparaison de photographies anciennes et récentes donne des résultats très probants (Dumoulin et al., 2010).

Dans cette étude, nous nous sommes basés essentiellement sur deux anthologies de récits de voyageurs (Reichler & Ruffieux, 1998 ; Pitteloud, 2010), ainsi que sur l'excellent outil de recherche fourni par la base de données VIATIMAGES, dans le cadre du projet Viaticalpes (www.unil.ch/viaticalpes, consulté le 16 février 2011). Dans l'anthologie de Reichler & Ruffieux (1998), nous nous sommes basés sur les index des noms de lieux (Rhône, Riddes, Saxon, Charrat, Martigny, Saillon, Fully). Nous avons dépouillé systématiquement les textes réunis par Pitteloud (2010) pour toute la période située avant 1920. Dans la base de données VIATIMAGES, nous avons utilisé l'onglet de recherche géographique, avec les mêmes mots-clés que pour les textes.

Il ressort de ce dépouillement que les descriptions du Rhône et de la plaine en général ne sont pas très riches, sauf dans le secteur compris entre Martigny et St-Maurice, où les auteurs se sont concentrés sur la description de la Pissevache et, parfois, des gorges du Trient. Dans la zone d'étude, quelques auteurs donnent toutefois des indications géomorphologiques. Ainsi, il semble qu'avant la correction systématique du fleuve, de larges portions de la plaine étaient inondées à la fonte des neiges, avant que les eaux ne refluent. Ainsi, Ramond de Carbonnières, qui traverse le Valais entre le 4 et le 14 juillet 1777, note : « *Sous mes pieds la plaine transformée en un vaste lac m'offrait un tableau de désolation : je voyais des villages et des forêts à demi submergés, qui commençaient à peine à sortir du sein des eaux ; des ruines, de vastes champs de gravier, déplorables monuments des ravages du fleuve* ». (in Pitteloud, 2010:104). Le naturaliste Karl-Friedrich-August Meisner, relatant son voyage à travers le Valais en automne 1816 (in Pitteloud, 2010 : 656-682) mentionne les étendues marécageuses situées autour du village de Leytron et à l'ouest du bourg de Saillon et décrit des lacs peu profonds occupant de grandes portions de la vallée, dans lesquels sédimentent des limons. De tels lacs sont visibles sur plusieurs cartes de la deuxième moitié du XIX^e siècle, notamment dans la région de Saxon-Charrat, avec mention des cotes de profondeur oscillant entre quelques décimètres et quelques mètres. D'autres auteurs observent les caractéristiques du tracé du fleuve. Ainsi, Jean-Georges Ozaneaux note en 1820 que le fleuve « *est large, mais pas navigable, à cause des bancs de sable qui divisent son cours, de l'impétuosité de ses eaux, et du peu de profondeur de son lit* ». (in Pitteloud, 2010:732). En 1850, Clara Filleul De Pétigny trouve à ces tresses un charme pittoresque : « *Dans la partie où serpente le Rhône, on ne voit que des prairies marécageuses et des bois traversés par divers bras du fleuve, et qui forment des îles plus ou moins grandes, présentant des tableaux charmants* ». (in Pitteloud, 2010:958). Wolfgang Goethe, quant à lui, traverse le Valais en 1779 ; il raconte comment il a dû faire un vaste détour en raison d'un pont arraché (vraisemblablement le pont de Riddes), une situation qui semble avoir été courante avant l'endiguement du fleuve.

L'iconographie ancienne n'est pas beaucoup plus parlante. Contrairement aux glaciers et aux cascades, qui constituaient des hauts lieux touristiques à l'époque baroque et romantique, les fonds de vallée ne semblent pas avoir beaucoup attiré les peintres et graveurs, à l'exception de certains ponts – notamment celui de St-Maurice

– et de châteaux situés à proximité du fleuve – notamment Valère et Tourbillon, à Sion. Les rives du fleuve ne sont jamais représentées pour elles-mêmes, sauf à l’amont de Brigue, où le caractère impétueux du Rhône est parfois mis en scène. Le tracé du Rhône est toutefois représenté, de loin, dans deux cas : soit depuis des points de vue permettant d’embrasser la plaine dans son ensemble – par exemple, la vue de la plaine de Martigny depuis le col de la Forclaz –, soit comme arrière-plan de vues urbaines – les châteaux de Sion, par exemple. Ces représentations sont toutefois peu nombreuses.

Dans leur *Voyage pittoresque de Genève à Milan par le Simplon* (1811), Gabriel Lory père et fils et Jean-Frédéric d’Osterwald publient plusieurs gravures de la plaine du Rhône, notamment une vue des châteaux de Sion en direction de l’ouest (Fig. 7), réalisée par Gabriel Lory fils. On distingue le cours libre du Rhône, en rive gauche jusqu’à Riddes, mais les informations géomorphologiques restent tout de même très ténues. Il en est de même de la vue de la plaine du Rhône depuis le col de la Forclaz établie par James Pattison Cockburn en 1819, publiée une année plus tard dans son ouvrage *Swiss scenery from drawings*. La gravure permet toutefois de constater la présence des deux bras du Rhône, en rive droite et rive gauche de la plaine (Fig. 8). Le Petit Rhône (Saxon, Charrat) présente des débits importants, une information que l’on retrouve également sur les cartes du début du XIX^e siècle.



Fig. 7 : Vue de la plaine du Rhône à l’aval de Sion. Gravure extraite du *Voyage pittoresque de Genève à Milan par le Simplon*, de Gabriel Lory père et fils, Paris, 1811 (© Projet Viaticalpes, Université de Lausanne ; reproduit avec l’autorisation de la Médiathèque Valais, Sion).



Fig. 8 : Vue de la plaine du Rhône depuis le col de la Forclaz. Gravure extraite de *Swiss scenery from drawings*, de James Pattison Cockburn, Londres, 1820 (© Projet ViaticAlpes, Université de Lausanne ; reproduit avec l'autorisation de la Médiathèque Valais, Sion).

Deux exemples de géomorphosites disparus

Dans cette section, nous reprenons les différentes méthodes présentées ci-dessus et les appliquons à deux études de cas : les anciennes tresses du Rhône du secteur Riddes-Saillon et les dunes éoliennes de la région de Martigny.

Les anciennes tresses du Rhône du secteur Riddes-Saillon

Le recoupement des cartes anciennes, du MNT-MO et des orthophotoplans du secteur permet d'élaborer une carte de synthèse (Fig. 9) sur laquelle apparaissent les limites de l'ancienne bande active de tressage visible en 1802 sur le plan établi par les cartographes de Napoléon. Elle est également bien visible sur le plan représenté à la figure 5. La bande active, constituée de 16 bancs, s'étendait sur plus de 3 km de longueur et occupait la majeure partie de l'actuelle rive droite du Rhône à hauteur de Saillon. Ces bancs apparaissent non végétalisés sur le Plan Napoléon et leurs dimensions et formes varient. Le banc le plus important, large en amont et affiné en aval, avait une longueur de 1740 m et une largeur maximale de 545 m, alors que le plus petit mesurait environ 100 m de long et quelques mètres de large. Ces bancs n'apparaissent plus sur la carte Dufour de 1850. L'actuel lieu-dit *Les Petits Ilots* correspond à ces anciennes îles et celui des *Grands Glariers* est situé sur l'ancien banc le plus important, qui devait être formé de matériaux grossiers. Ainsi, ces lieux-dits trouvent leur origine dans la morphologie passée de la plaine et sont de précieux témoins du fonctionnement passé du système fluvial.

Deux anciens bras du Rhône apparaissent clairement en rive gauche sur les plans de la première moitié du XIX^e siècle. Ils sont toujours connectés mais non actifs. Le Plan Napoléon indique l'existence de barrières installées en travers du chenal dans ces deux bras ; ces barrières sont également visibles sur le plan de la figure 4. En barrant le passage de l'eau, ces barrières avaient pour but de limiter la largeur de la bande active et ainsi gagner des terres arables pour le pâturage et l'agriculture. Il faudra encore plusieurs décennies, bien après la correction du fleuve (Fig. 5 par ex.) pour que ces chenaux secondaires formant le Vieux Rhône (Riddes) et le Petit Rhône (Saxon, Charrat) disparaissent presque complètement du paysage.

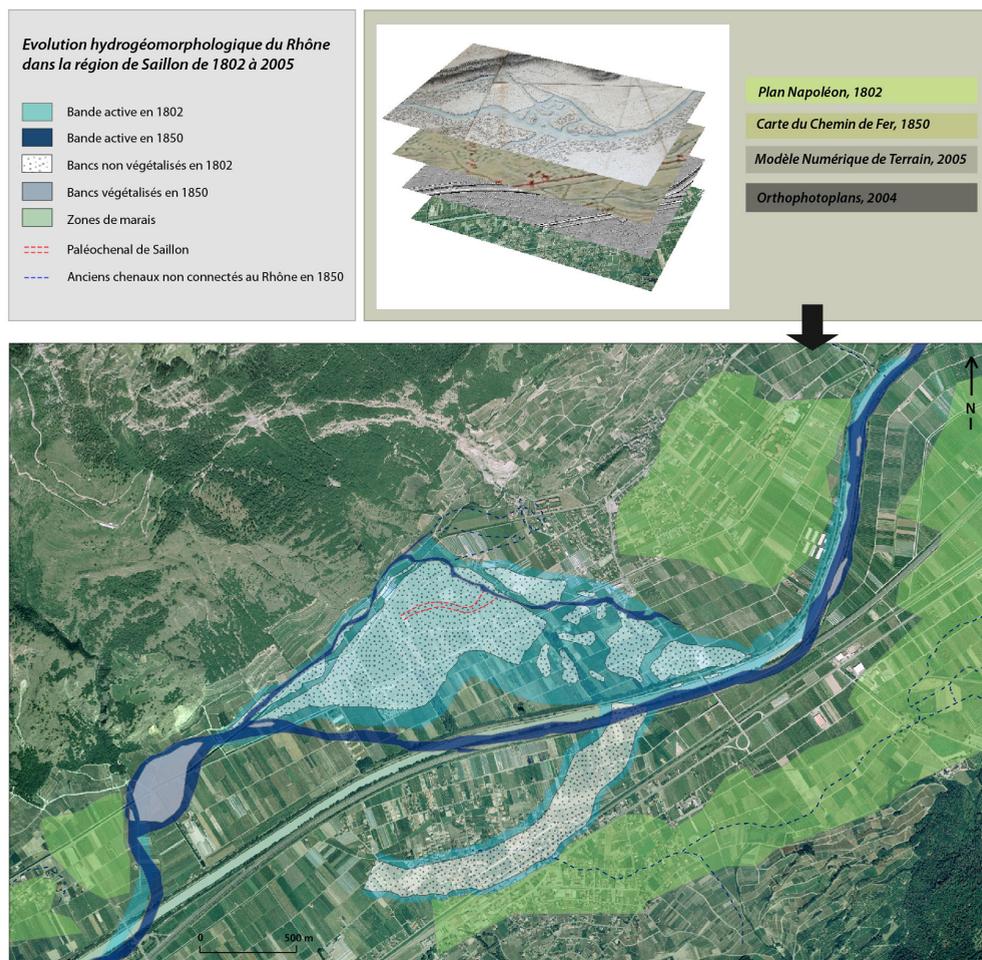


Fig. 9 : Carte de synthèse illustrant l'étendue de la bande active de tressage du secteur de Saillon en 1802 et son évolution en 1850 et dans les années 2000. Reproduit avec l'autorisation de swisstopo (BA11023).

La mise en relation, dans une troisième dimension, des tomographies électriques effectuées à proximité du paléochenal de Saillon avec l'orthophoto du secteur apporte des informations supplémentaires. On peut notamment mieux visualiser la

relation entre la morphologie de la surface et les résistivités élevées en profondeur observées sur les tomographies obtenues (Fig. 10). De plus, on comprend mieux l'existence de ces zones résistantes, qui, selon le Plan Napoléon et les autres plans anciens (Fig. 4), pourraient être composées du matériel grossier formant les bancs et îles délimités sur la carte. Ceux-ci, après la correction du Rhône, ont été nivelés en surface et fossilisés dans leur partie profonde par les nombreux apports d'alluvions déposés lors de débordements du fleuve.

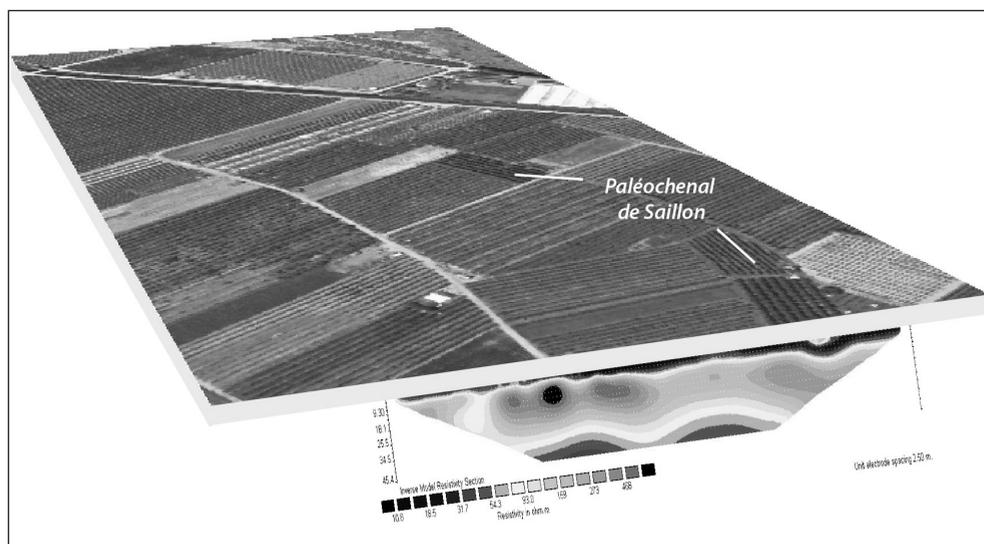


Fig. 10 : Vue en 3D de l'orthophoto du secteur de Saillon avec une tomographie des résistivités électriques obtenue par des mesures effectuées à proximité du paléochenal de Saillon. Elle présente l'avantage de pouvoir mettre en relation des observations de surface avec la structure sédimentaire supposée en profondeur.

Les dunes éoliennes des alentours de Martigny

Tout comme les bandes actives de tressage, les dunes de la plaine de Martigny constituent une forme du relief qui a totalement disparu de la région d'étude. Sur la base d'une étude bibliographique (notamment les travaux de Morlot, 1857, Gams, 1915 et Farquet, 1925, 1953) et cartographique (Maillard, 2008), il a été possible d'établir une carte des dunes de la plaine comprise entre Saillon et Martigny (Fig. 11). A part dans la région de la Sarvaz (Gams, 1915), les dunes sont localisées essentiellement dans la région comprise entre Charrat-Fully et le cône de la Dranse. Il faut y voir un triple effet du régime des vents, de la présence des anciens cours du Rhône et de la pente très faible de ce secteur (Maillard, 2008).

L'effet éolien est lié à la situation particulière de la région, à l'amont de la cluse du Rhône – qui canalise et accélère les vents provenant de la région lémanique – et au débouché de la vallée amont du Rhône et des vallées de la Forclaz et des Dranses. Il s'ensuit des vents réguliers qui remontent la vallée du Rhône en direction de Sion provoquant un allongement des dunes parallèlement à la vallée principale (Farquet,

1953 : 132). La carte de la figure 11 montre bien que les dunes sont situées de part et d'autre des deux cours du Rhône : le Rhône principal dans la région de Fully et le Petit Rhône, entre Saxon et Charrat. Ce sont les crues du Rhône qui permettaient le dépôt de sables fins dans le lit et dans la plaine d'inondation. Ces matériaux pouvaient ensuite être remobilisés par le vent pour former des dunes de part et d'autre du lit. Morlot (1857 : 306), qui décrit les dunes de la région de Saxon, coupées par le tracé du chemin de fer, indique qu'elles sont « constituées entièrement de sable fin, à grain bien uniforme, et sans aucun mélange de quoi que ce soit d'étranger ». Finalement, la formation de ces dunes était favorisée par la pente extrêmement faible de ce secteur de la plaine (Maillard, 2008:12), qui permettait le dépôt des matériaux les plus fins. Plus à l'amont (Saillon, Riddes), les bandes actives de tressage étaient constituées de matériaux plus grossiers, transportés par le fleuve à l'aval grands cônes de la Losentse et de la Fare, ce qui était moins favorable à la création de dunes, bien qu'il en existait également, notamment dans la région de la Sarvaz.

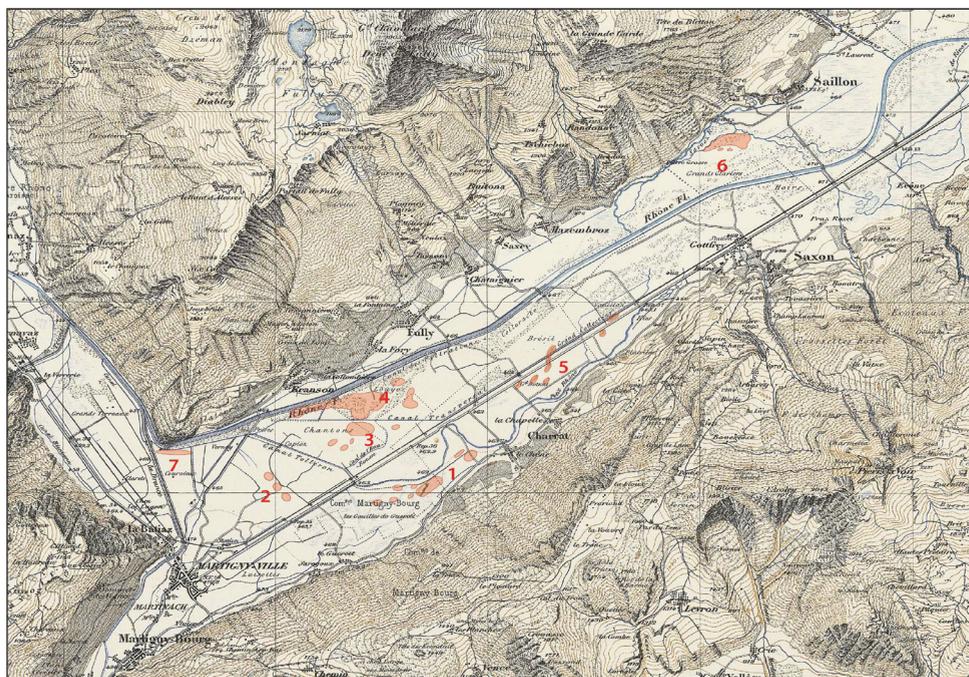


Fig. 11 : Localisation des dunes de la région de Martigny durant la première moitié du XIX^e siècle. 1. Dunes des Crettes et des Indes ; 2. Dunes des Chantons occidentaux ; 3. Dunes de Chantons orientaux ; 4. Dunes du Capioz ; 5. Dunes décrites par Morlot ; 6. Dunes de la Sarvaz ; 7. Dunes au confluent de la Dranse et du Rhône. Selon les travaux de Morlot (1857), Gams (1915), Farquet (1925). Fond topographique : Carte Siegfried, feuille 485 Saxon (1880) et feuille 526 Martigny (1878), reproduit avec l'autorisation de swisstopo (BA11023).

Conclusions et perspectives

Cette recherche permet de tirer un certain nombre de conclusions concernant l'étude des « géomorphosites disparus » :

- ce type de géomorphosites peut être considéré comme une partie du patrimoine géomorphologique ayant effectivement disparu physiquement, mais dont la mémoire est conservée sous différentes formes d'archives, à la fois naturelles et culturelles. Le croisement des enseignements tirés de ces différentes archives permet de reconstituer ces formes disparues, comme nous avons pu le faire dans les deux cartes de synthèse des figures 9 et 11 ;
- les méthodes habituellement utilisées pour les études géophysiques apportent une aide précieuse dans la localisation et la caractérisation des géomorphosites disparus. Elles sont particulièrement utiles lorsque les impacts anthropiques à la surface ont complètement transformé la morphologie naturelle (nivellements, prélèvements, etc.) ;
- les archives « culturelles » offrent des enseignements variables. Dans notre étude, les documents les plus utiles sont constitués par les cartes et plans anciens et par les études scientifiques réalisées à la fin du XIX^e – début du XX^e siècle. L'étude de la toponymie est également riche d'enseignements ; elle nécessite toutefois des connaissances en linguistique qui vont au-delà des compétences de géographes. Quant aux textes littéraires – notamment les récits de voyage – et aux représentations iconographiques, contrairement à ce qui a pu être relevé dans d'autres études, notamment sur les variations glaciaires, leur apport est ici relativement faible. L'interprétation géomorphologique de ces documents se heurte à deux problèmes. Le premier est lié à la sélection des sites, influencée par le contexte du tourisme baroque et romantique qui valorise les sites grandioses (glaciers, cascades) et pittoresques (rochers, collines, villes). Les plaines alluviales n'ont pas constitué des zones d'intérêt particulier, si ce n'est dans la description de l'état lamentable des populations locales. Le deuxième problème est lié au degré de réalisme des œuvres ; en effet, bien souvent les auteurs se contentent de recopier des descriptions de voyageurs précédents, enjolivant certains passages, etc. Quant aux représentations iconographiques, là encore leur degré de réalisme peut être très réduit.

La zone d'étude offre de multiples perspectives pour « faire parler les paysages anciens ». La prochaine étape de cette étude est de mener des analyses sédimentologiques qui permettront de caractériser les alluvions et de les caler chronologiquement.

Remerciements

Nous remercions les différentes personnes qui nous ont aidés sur le terrain, les membres du projet ViaticAlpes (responsable : Prof. Claude Reichler), pour la mise à disposition de leurs sources iconographiques, ainsi que les membres du personnel des Archives de l'Etat du Valais pour leur aide précieuse dans la recherche de documents cartographiques.

Bibliographie

- Bender G. (1996). *De la Camargue à la Californie. La plaine du Rhône et les riverains. Enjeux, débats et réalisations dans la région de Martigny, 1750-1860*. Université de Genève, Mémoire de diplôme en histoire économique, non publié.
- Bossard M., Chavan J.-P. (2006, rééd. 1986). *Nos lieux-dits. Toponymie romande*. Yens sur Morges, Cabédita.
- Bravard J.-P. (1987). *Le Rhône du Léman à Lyon*. Lyon, La Manufacture.
- Cockburn J.P. (1820). *Swiss scenery from drawings*. London, Rodwell & Martin.
- Conedera M., Vassere S., Neff C., Meurer M., Krebs P. (2007). Using toponymy to reconstruct past land use: a case study of 'brüsáda' (burn) in southern Switzerland. *Journal of Historical Geography*, 33(4), 729-748.
- Coscia I., Greenhaugh S., Linde N., Doetsch J., Marescot L., Guenther T., Vogt T., Green A. (2011). 3D crosshole apparent resistivity static inversion and monitoring of a coupled river-aquifer system. *Geophysics*, 76, G49-G59.
- Dumoulin H., Zryd A., Crispini N. (2010). *Glaciers - Passé-présent du Rhône au Mont Blanc sous le même angle*. Genève, Slatkine.
- Farquet P. (1925). Les marais et les dunes de la plaine de Martigny. *Bull. Murithienne*, 42, 113-159.
- Farquet P. (1953). *Martigny. Chroniques, sites et histoire*. Martigny, Ville de Martigny.
- Gams H. (1915). La Grande Gouille de la Sarvaz et les environs. *Bull. Murithienne*, 39, 125-186.
- Gray M. (2004). *Geodiversity. Valuing and conserving abiotic nature*. Chichester, Wiley.
- Laigre L., Arnaud-Fassetta G., Reynard E. (2009). Cartographie sectorielle du paléoenvironnement de la plaine alluviale du Rhône suisse depuis la fin du Petit Age Glaciaire : la métamorphose fluviale de Viège à Rarogne et de Sierre à Sion. *Bull. Murithienne*, 127, 7-16.
- Linde, N., Pedersen, L.B. (2004). Evidence of electrical anisotropy in limestone formations using the RMT technique. *Geophysics*, 69, 909-916.
- Longhi A. (2008) (éd.). *Cadastres et territoires. L'analyse des archives cadastrales pour l'interprétation du paysage et l'aménagement du territoire*. Florence, Alinea.
- Lory G. père, Lory G. fils, d'Osterwald J.-F. (1811). *Voyage pittoresque de Genève à Milan par le Simplon*. Paris, Didot.
- Maillard B. (2008). *Les dunes de la plaine du Rhône*. Lausanne, Institut de Géographie. Travail personnel de recherche (non publié).
- Marescot L., Liaci S., Chapellier D. (2003). Etude géoélectrique des cours d'eau interglaciaires à l'Ouest de la ville de Fribourg (Suisse). *Eclogae geologicae Helvetiae*, 96, 261-273.
- Morlot A. (1857). Les dunes de sable mouvant de Saxon en Valais. *Bull. Soc. Vaud. Sc. Nat.*, 41, 306-307.
- Panizza M. (2001). Geomorphosites: concepts, methods and example of geomorphological survey. *Chinese Science Bulletin*, 46, Suppl. Bd, 4-6.
- Petit S. (2008). L'étude des paysages alluviaux par les techniques de l'écologie du paysage : l'exemple de la rivière Allier. In Boumédiène F., Couegnans N. (eds). *Paysages et valeurs : de la représentation à la simulation*, Actes de colloque, [publié en ligne : <http://revues.unilim.fr/nas/document.php?id=2471>, consulté le 1^{er} février 2011).

- Pitteloud A. (2010). *Le voyage en Valais. Anthologie des voyageurs et des écrivains de la Renaissance au XX^e siècle*. Lausanne, L'Age d'Homme.
- Reichler C., Ruffieux R. (1998). *Le voyage en Suisse. Anthologie des voyageurs français et européens de la Renaissance au XX^e siècle*. Paris, Laffont.
- Reynard E. (2009). Les sources cartographiques pour l'histoire du Rhône valaisan. In Reynard E., Evéquoz-Dayen M., Dubuis P. (eds). *Le Rhône : dynamique, histoire et société*. Sion, Cahiers de Vallesia 21, 63-71.
- Reynard E., Coratza P., Regolini-Bissig G. (2009a). *Geomorphosites*. Munich, Pfeil.
- Reynard E., Arnaud-Fassetta G., Laigre L., Schoeneich P. (2009b). Le Rhône alpin vu sous l'angle de la géomorphologie : état des lieux. In Reynard E., Evéquoz-Dayen M., Dubuis P. (eds). *Le Rhône : dynamique, histoire et société*. Sion, Cahiers de Vallesia 21, 75-102.
- Schoeneich P. (2009). Histoire des aménagements du Rhône et de la plaine dans le Chablais. In Reynard E., Evéquoz-Dayen M., Dubuis P. (eds). *Le Rhône : dynamique, histoire et société*. Sion, Cahiers de Vallesia 21, 151-175.
- Stäuble S. (2009). Evolution de la plaine du Rhône suisse du début du XIX^e siècle à nous jours : étude cartographique dans le Valais central. In Reynard E., Evéquoz-Dayen M., Dubuis P. (eds). *Le Rhône : dynamique, histoire et société*. Sion, Cahiers de Vallesia, 21, 167-175.
- Stäuble S., Martin S., Reynard E. (2008). Historical mapping for landscape reconstruction : examples from the Canton of Valais (Switzerland). In : *Mountain Mapping and Visualisation*, Proceedings of the 6th ICA Mountain Cartography Workshop, 11-15 February 2008, Lenk, Switzerland, 211-217.
- Stäuble S., Reynard E. (2005). Evolution du paysage de la plaine du Rhône dans la région de Conthey depuis 1850. Les apports de l'analyse des cartes historiques. *Vallesia*, 60, 433-456.
- Swisstopo (2007). Géodonnées. *Geodata-news*, 14.
- Zanini F., Zanini E., Weber C., Schlaepfer R. (2006). Analyse de la dynamique du paysage de la plaine du Rhône de 1850 à 2003 sur la base de cartes topographiques. *Bull. Murithienne*, 124, 89-98.