
Emmanuel Reynard

Géomorphosites et paysages

Avertissement

Le contenu de ce site relève de la législation française sur la propriété intellectuelle et est la propriété exclusive de l'éditeur.

Les œuvres figurant sur ce site peuvent être consultées et reproduites sur un support papier ou numérique sous réserve qu'elles soient strictement réservées à un usage soit personnel, soit scientifique ou pédagogique excluant toute exploitation commerciale. La reproduction devra obligatoirement mentionner l'éditeur, le nom de la revue, l'auteur et la référence du document.

Toute autre reproduction est interdite sauf accord préalable de l'éditeur, en dehors des cas prévus par la législation en vigueur en France.

revues.org

Revues.org est un portail de revues en sciences humaines et sociales développé par le Cléo, Centre pour l'édition électronique ouverte (CNRS, EHESS, UP, UAPV).

Référence électronique

Emmanuel Reynard, « Géomorphosites et paysages », *Géomorphologie : relief, processus, environnement* [En ligne], 3/2005 | 2005, mis en ligne le 01 octobre 2007. URL : <http://geomorphologie.revues.org/index338.html>
DOI : en cours d'attribution

Éditeur : Groupe français de géomorphologie
<http://geomorphologie.revues.org>
<http://www.revues.org>

Document accessible en ligne sur : <http://geomorphologie.revues.org/index338.html>

Ce document est le fac-similé de l'édition papier.

© Groupe français de géomorphologie

Géomorphosites et paysages

Geomorphosites and landscapes

Emmanuel Reynard*

Résumé

La recherche sur le paysage a suivi deux grandes orientations : une approche naturaliste, qui a surtout étudié les interrelations objectives existant entre les différentes composantes du paysage, considéré comme la base de développement d'un écosystème, et une approche humaniste et culturelle, qui s'est intéressée à comprendre les caractéristiques du paysage subjectif, à savoir l'ensemble des représentations que l'Homme se fait d'un paysage. Sur la base de cette double approche objective et subjective des paysages, nous définissons le paysage géomorphologique comme une portion du relief terrestre, vue, perçue et parfois exploitée par l'Homme, et le géomorphosite comme une forme du relief à laquelle l'Homme attribue une valeur. Ce processus de transformation charge le relief d'une série de valeurs : scientifique, culturelle (au sens large), écologique, esthétique et économique. Un paysage géomorphologique cumule souvent plusieurs valeurs, qui varient selon les lieux et les cultures et qui peuvent aussi évoluer au cours du temps. Cette double appartenance au domaine des sciences de la nature et de l'Homme doit rester centrale dans tout processus d'analyse, de protection ou de valorisation des géomorphosites.

Mots clés : géomorphosites, paysage, protection, patrimoine, géohistoire.

Abstract

Landscape research has been divided in two main domains. The naturalistic approach considers the relationships between the various objective components of the landscape, which is considered as the base for the development of an ecosystem. The humanistic and cultural approach aims to understand the representations of the subjective landscape by Man. Because of this double nature of landscape, objective and subjective, we propose to define the geomorphological landscape as a portion of the Earth surface, which is viewed, perceived, and sometimes exploited by Man. A geomorphosite is a landform to which a value can be attributed. The perception of the geomorphology of an area confers a value to it, which can be of scientific, cultural (in a broad sense), ecological, aesthetic, and economic in nature. Most of the geomorphological landscapes have more than one value. These values differ with areas and culture, and they also evolve during time. In all process of analysis, protection and optimisation of geomorphosites, this double component, objective and subjective, has to be taken into account.

Key words: geomorphosites, landscape, protection, heritage, geohistory.

Abridged English Version

A geomorphosite is defined as a part of Earth surface of particular importance for the knowledge of Earth, climate and life history (Grandgirard, 1997; Panizza, 2001; Reynard, 2004). Every geomorphosite is located within a particular landscape. Landscape research has been divided in two main domains. The naturalistic approach considers the relationships between the various objective components of the landscape that is considered as the base for the development of an ecosystem (Zonnefeld and Forman, 1990; Naveh and Lieberman, 1994). The humanistic and cultural approach tries to understand the representations of the subjective landscape by Man (Neuray, 1982; Collot, 1986; Rougerie et Beroutchachvili, 1991). We may therefore distinguish the

objective landscape, characterised by interactions between abiotic, biotic and human components, and the subjective landscape, deformed by human perception (Rimbert, 1973).

Geomorphology is the science that studies the evolution of landforms. Landscape studies are therefore central to geomorphology. Current landforms are the result of three evolutions, sometimes difficult to evidence: the history of rocks, the history of tectonic deformations, and the history of landforms. A current landscape is therefore the heritage of a long geohistory that has to be taken into account beside pre-history and history (Panizza and Piacente, 2003; Pralong, 2004). Because of the subjective character of landscapes, we propose to introduce the concept of geomorphological landscape that we define as an arrangement of landforms seen, perceived, and sometimes exploited by Man.

* Institute of Geography, University of Lausanne, BFSH 2, CH 1015 Lausanne, Switzerland. E-mail: emmanuel.reynard@unil.ch

This process of perception confers a value to landforms. Five types of values have been evidenced (Panizza and Piacente, 1993; Reynard, 2005a): a scientific, ecological, aesthetic, cultural (in a broad sense), and economic value (fig. 1). The various values are often combined within a singular landform. Because of these values, a landscape may be considered as a natural resource that offers goods and services to the society (Reynard, 2005b). The term geomorphosite was introduced by M. Panizza (2001) in order to qualify landforms to which a value can be attributed (tab. 1). A more restricted definition considers that a geomorphosite is a geomorphological object that allows the comprehension and the reconstruction of Earth history (Grandgirard, 1997). Both definitions are complementary. In a process of tourist optimisation the first one may be used to promote the interactions between natural and cultural heritage (Panizza and Piacente, 2003). In order to protect a geomorphosite, the restrictive definition should be used. The geomorphosites have no standard, minimum or maximum size. Some are passive and others are active: the former are archives of Earth history, whereas the latter allow us to observe active processes.

Geomorphosites may be considered as central components of landscapes. As well as landscapes, they are charged with various values, which can change with societies and individuals and may also evolve with time. Because of the subjective component of geomorphosites, it is important to clarify the objectives and the modality of each process of assessment (Grandgirard, 1999). In every process of optimisation and (or) protection of geomorphosites the double character, objective and subjective, of geomorphosites has to be taken carefully into account.

Introduction

Comme la région, l'environnement, le milieu ou le territoire, le paysage est l'un de ces termes si largement répandus que le foisonnement d'utilisations diverses provoque une polysémie marquée (Droz et Miéville-Ott, 2005) et par conséquent un affaiblissement sémantique. Un géomorphosite, ou un site géomorphologique ou encore un géotope géomorphologique, peut être défini comme une portion de la surface terrestre d'une importance particulière pour la compréhension de l'histoire de la Terre, du climat et de la vie (Grandgirard, 1997 ; Panizza, 2001 ; Reynard, 2004). Un géomorphosite est toujours inscrit dans un paysage donné. Dans cet article, nous nous intéressons plus particulièrement aux relations entre géomorphosites et paysage et nous tentons de mettre en évidence les enjeux qu'une telle relation provoque en termes d'évaluation, de valorisation et de protection des géomorphosites. Après avoir défini plus particulièrement ce que nous entendons par paysage, nous introduisons la notion de paysage géomorphologique et nous décrivons les principales caractéristiques des géomorphosites, avant d'aborder en conclusion les problèmes relatifs à l'évaluation, à la valorisation et à la protection des géomorphosites.

Paysages

Le paysage est une notion récente apparue dans les langues occidentales seulement au XVI^e siècle. Durant la Renaissance, le *paesaggio* représentait une étendue de pays pouvant être embrassée du regard. Par la suite, le paysage prit une connotation plus scientifique ; il devint, avec les géographes-voyageurs de la fin du XVIII^e siècle, le lieu permettant une lecture de la « théorie de la terre » pour H.-B. de Saussure et de la « physique du monde » pour A. von Humboldt (Mondada *et al.*, 1992). Cette nouvelle conception jeta les bases de ce qui est devenu l'écologie du paysage à partir des années 1930 (Zonnefeld et Forman, 1990 ; Naveh et Lieberman, 1994). Pour les biogéographes et les écologues du paysage, ce dernier est avant tout un agencement d'éléments biotiques et abiotiques, voire anthropiques, constituant le milieu vital pour les espèces animales et l'Homme ; c'est en quelque sorte la structure de l'écosystème (Richard, 1975). Le paysage n'est pas considéré de manière statique, mais bien comme une entité fonctionnelle, un milieu vital pour l'être humain et les autres espèces. Il peut être segmenté et cartographié en unités homogènes à des échelles diverses, intégrant les dynamiques géomorphologique, biologique et d'exploitation anthropique (Bertrand, 1968, 1978 ; Fischesser et Lambert, 1977).

Pour les sciences sociales et la géographie humaine en particulier, le paysage ne se réduit pas à cette entité fonctionnelle (Pinchemel et Pinchemel, 1988). L'approche a tout d'abord été descriptive. Les célèbres tableaux régionaux des géographes de l'école vidalienne ne rappellent-ils pas l'activité du peintre qui reporte sur une toile les résultats de son observation minutieuse de la réalité ? Essentiellement descriptive, l'approche régionale considère implicitement le paysage comme l'objet central de la géographie. Les auteurs en donnent rarement une définition si ce n'est qu'ils ne considèrent pas le paysage comme l'apanage des naturalistes (Sgard, 1997). Les approches plus récentes nées de la géographie humaniste et culturelle focalisent l'attention sur le paysage comme signe ou symbole (Rougerie et Beroutchachvili, 1991). Ce qui définit le paysage est ainsi l'interaction entre l'espace réel et le sujet observant (Collot, 1986). Comme le constate G. Neuray (1982), « nous croyons voir le paysage. Nous n'en apercevons que l'image déformée par nous-mêmes ». Cette déformation est à la fois collective et individuelle. Le paysage devient ainsi l'expression de la relation Homme-Nature (Glauser, 1993) et la notion de paysage renvoie également à une manière de voir (Mondada *et al.*, 1992). On distingue ainsi le paysage objectif, marqué par les interactions entre des composants biotiques, abiotiques et anthropiques, et le paysage subjectif, déformé par la perception humaine (Rimbert, 1973). Ce second courant de l'étude des paysages cherche surtout à comprendre comment un paysage est perçu par ses utilisateurs, ce que B. Fischesser et H. Lambert (1977) nomment une « ambiance paysagère ».

Le paysage ne se réduit donc ni à la nature, ni à un écosystème, ni à l'espace, ni encore à l'environnement. Il n'est pas uniquement un agencement d'éléments biotiques, abiotiques

et anthropiques. Pour qu'il y ait paysage, il faut certes un espace observé, objectivable, mais il faut également une relation, et donc un processus d'interprétation, entre cet espace et un observateur ou une société. T. Brossard et J.-C. Wieber (1984) distinguent ainsi le « système producteur », le « système paysage visible » et le « système utilisateur ». En France, les chercheurs du CEMAGREF de Grenoble (Fischesser et Lambert, 1977 ; Charretton *et al.*, 1995) et de l'Université de Franche-Comté (Brossard et Wieber, 1984 ; Brossard *et al.*, 1998) ont développé des méthodes permettant de relever systématiquement et cartographier les principales composantes, y compris perceptives, d'un paysage.

Géomorphologie et paysages

La géomorphologie étant la science qui étudie les formes du relief terrestre, l'analyse paysagère a traditionnellement fait partie des enseignements et de la recherche en géomorphologie. Le relief terrestre est constitué d'une combinaison de formes résultant de processus d'intensité et de dynamique variables dans l'espace et dans le temps, eux-mêmes déclenchés par des agents naturels endogènes ou exogènes et/ou des agents anthropogènes. Le relief actuel, loin d'être figé, est dynamique et en perpétuelle évolution. Tout relief est ainsi le résultat de trois histoires qui se combinent dans un enchevêtrement parfois difficile à démêler : l'histoire des roches, celle des déformations tectoniques et enfin l'histoire des formes (Pralong, 2003). Le relief actuel témoigne ainsi d'anciennes géographies qu'il s'agit de reconstituer grâce aux traces qui ont été conservées : la présence de fossiles, de plis, de failles, de dépôts sédimentaires, de paléformes. Dans un paysage anthropisé, s'ajoutent aussi à l'histoire et à la préhistoire ce que M. Panizza et S. Piacente (2003) et J.-P. Pralong (2004) appellent la géohistoire, qui englobe la triple histoire des roches, des déformations et des formes évoquée ci-dessus. Le relief actuel cache ainsi une profondeur temporelle que les non-géomorphologues spécialistes de la gestion territoriale et les historiens ont souvent tendance à sous-estimer.

Pourtant le relief ne se confond pas avec le paysage. Sur la base des apports de la géographie de la perception, il faut tenir compte de la présence de filtres perceptifs entre l'espace géographique observé et l'observateur (Brossard et Wieber, 1984 ; Ormaux, 2005), que celui-ci soit géomorphologue ou non. Afin de distinguer le relief, c'est-à-dire la part géomorphologique objective du paysage et l'image que chaque observateur s'en fait, nous proposons d'introduire la notion de paysage géomorphologique, que l'on pourrait définir comme « une portion du relief terrestre, vue, perçue, et parfois exploitée par l'Homme ».

C'est à travers ce processus de perception et de représentation du relief terrestre que l'Homme lui donne une valeur qui peut-être scientifique, écologique, esthétique, culturelle ou économique (fig. 1). Ces cinq types de valeur, distingués par M. Panizza et S. Piacente (1993, 2003) et E. Reynard (2005a) se combinent souvent. La valeur scientifique se rapporte au rôle du relief terrestre comme palimpseste et comme cadre d'apprentissage de la géohistoire. Un relief

recèle en effet des traces, plus ou moins bien conservées, de l'histoire de la Terre. Il permet parfois d'observer les processus de cette évolution en action. Chaque relief conserve ainsi en lui une mémoire géodynamique (Marthaler, 2003), témoignage de paléogéographies qui se sont succédé dans le temps. Un relief a également une valeur écologique. Nombre d'associations végétales dépendent étroitement des conditions géomorphologiques et pédologiques (prairies sèches, végétation des zones alluviales ou des éboulis, végétation des marais et zones humides). Certaines espèces animales dépendent aussi de conditions géomorphologiques particulières. Les gypaètes barbus privilégient ainsi les éboulis calcaires dont la texture, ainsi que la taille et la dureté des blocs permettent de casser facilement, et en minimisant les pertes, les os dont ils se nourrissent. Certains reliefs participent à la beauté des paysages naturels et culturels. Ils acquièrent ainsi une valeur esthétique. C'est tout particulièrement le cas de certaines formes spectaculaires (lapiés, cataractes, cascades, glaciers, champs de dunes) ou particulières (arches, pics isolés, cheminées de fée). Un relief peut également avoir une valeur culturelle au sens large (Panizza et Piacente, 2003), qu'elle soit archéologique, historique, symbolique ou encore religieuse. Il peut s'agir par exemple de sites recelant des vestiges archéologiques (abris sous roche, pierres gravées, grottes), de lieux de culte, de fortifications (sommets de collines abritant des édifices religieux ou militaires) ou encore de particularités ayant suscité une certaine production artistique. Finalement, selon l'utilisation que l'Homme peut en faire, un relief peut être la source de profits économiques découlant des caractéristiques propres du site. C'est le cas de nombreux sites touristiques tels que les grottes aménagées, les gorges utilisées pour les sports nautiques ou encore les plages. Un relief

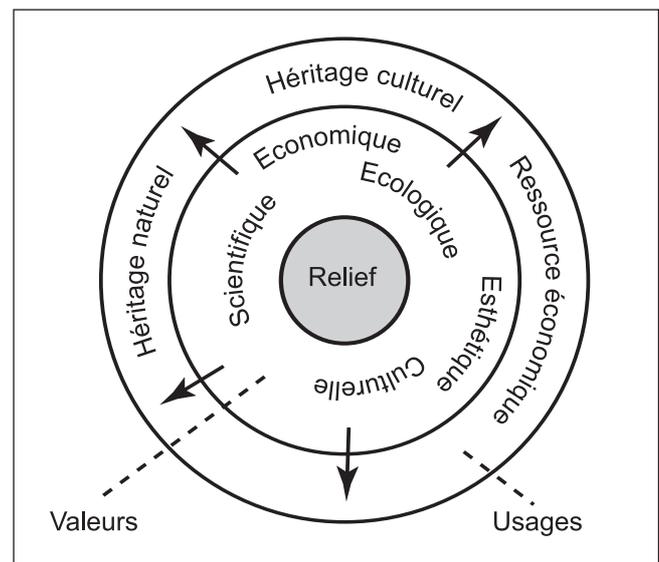


Fig. 1 – **Cinq valeurs des reliefs et des formes.** Les reliefs et les formes étant chargés de valeurs, ils constituent de ce fait des ressources naturelles, culturelles et économiques.

Fig. 1 – **Five values of landscapes and landforms.** Because Man gives values to landscapes and landforms, they are to be considered as natural, cultural and economic resources.

acquiert aussi une certaine valeur économique en tant que surface foncière. C'est le cas des terrasses de dépôts fluvioglaciers souvent utilisées comme source de matériaux de construction ou des reliefs de montagne dont les pentes ont permis le développement de domaines skiables.

En raison de ces différentes valeurs, le relief doit être vu comme une entité multifonctionnelle dans laquelle la société va puiser des biens et des services. Les usages, qui s'appuient sur les cinq valeurs décrites ci-dessus, peuvent être regroupés en trois grands domaines : l'héritage naturel, l'héritage culturel et finalement, la ressource économique (fig. 1). En ce sens, un relief doit être considéré comme une ressource naturelle (Reynard, 2005b), ce que A. Rivas *et al.* (1997) appellent une ressource consommable. Le Cervin ou Matterhorn, qui domine la station touristique de Zermatt (photo 1), permet d'illustrer cette multifonctionnalité des reliefs. Ce relief a avant tout une valeur scientifique élevée, tant du point de vue géologique que sous l'angle de la géomorphologie. Comme l'avait déjà relevé E. Argand (1911), le Cervin, constitué de gneiss de la nappe de la Dent Blanche appartenant à l'ancien continent apulien, repose sur un empilement de calcschistes d'âge crétacé et de lambeaux de croûte océanique jurassiques formant le prisme d'accrétion de la subduction alpine (Marthaler, 2001). Ce chevauchement de la nappe de la Dent Blanche sur les nappes penniques sous-jacentes est parfaitement décelable sur le ter-

rain. Le contraste topographique entre les parois verticales de gneiss et les pentes plus douces recouvertes de pâturages (calcschistes), entrecoupées de petits affleurements rocheux (lambeaux de croûte océanique), donne à ce panorama une valeur élevée en termes de compréhension de la géodynamique alpine (Marthaler, 2003). Du point de vue géomorphologique, le Cervin constitue un parfait exemple de horn, pyramide aux parois et arêtes tranchées, dégagée par l'érosion glaciaire. Le Cervin est par ailleurs l'un des sommets les plus esthétiques des Alpes et sa forme, stylisée ou non, est utilisée pour la promotion des produits les plus divers de l'industrie suisse. L'existence même de Zermatt comme station touristique dépend en grande partie de la présence de cette montagne. La valeur symbolique et culturelle de ce sommet se double ainsi d'une utilisation économique des plus intensives, tant au niveau local qu'à l'échelle nationale. Cette multifonctionnalité, fondée sur une valeur à la fois scientifique, esthétique, culturelle et économique de ce sommet, ne va toutefois pas sans poser des problèmes de gestion. Dans la dernière décennie du XIX^e siècle, le Cervin a ainsi été au centre d'une controverse qui a fait date dans l'histoire de la protection de la nature en Suisse ; se sont opposés les promoteurs d'un funiculaire atteignant le sommet et les milieux émergents de la protection de la nature et du patrimoine. Finalement, l'autorisation de concession pour l'exploitation du funiculaire a été retirée. Actuellement, ce sont

toujours les aménagements de l'industrie touristique, et notamment les travaux effectués pour l'exploitation des pistes de ski et l'enneigement artificiel, qui s'opposent aux objectifs de la protection de la nature et du paysage, ressource essentielle au développement touristique de la région.

La valeur d'un paysage géomorphologique ne se limite pas à sa seule beauté esthétique. L'exploitation de gravières, dont l'impact visuel est généralement négatif, peut avoir une valeur scientifique significative car elle permet, par exemple, de reconstituer des paléoenvironnements. La valeur d'archive s'oppose ici à la valeur esthétique. La valeur d'un site, et notamment l'équilibre entre les cinq composantes de cette valeur, peuvent aussi évoluer au cours du temps, en raison de modifications paysagères du site (dégradation ou revalorisation), de son contexte (modifications de sa vision) ou encore de la représentation de cette valeur par la société (Reynard, 2005a). C'est le cas par exemple des zones humides (marais, tourbières) qui pendant longtemps ont été considérées comme des obstacles au développement économique et qui, dans certains pays comme la Suisse,



Photo 1 – La région du Cervin (Zermatt, Suisse) : un relief aux multiples valeurs. Le Cervin est un horn formé de gneiss reposant sur des calcschistes et prasinites (valeur géomorphologique et géologique). La montagne a également une grande valeur culturelle (symbole des Alpes suisses) et économique (relief vital pour l'économie touristique locale et nationale).

Photo 1 – The Matterhorn area (Zermatt, Switzerland): a landscape with multiple values. The Matterhorn is a horn made of gneiss, which overlies calcschists and prasinites (geomorphological and geological value). The mountain has also a high cultural (symbol of Swiss Alps) and economic value (important landscape in terms of local and national tourist economy).

sont maintenant valorisées pour leurs fonctions écologiques et hydrogéologiques.

Géomorphosites

Le terme géomorphosite a été introduit par M. Panizza (2001). Il qualifie un objet géomorphologique, aux dimensions variées, allant de la forme ponctuelle (une doline) à des reliefs de grande taille (une vallée, une côte), auquel l'Homme confère une certaine valeur pour des raisons scientifiques, écologiques, esthétiques, culturelles ou économiques. Une définition plus stricte (voir Reynard, 2004) considère qu'un géomorphosite est un objet géomorphologique participant à la compréhension et à la reconstitution de l'histoire de la Terre (Grandgirard, 1997). Il n'est pas pertinent d'exclure l'une ou l'autre des deux définitions. L'évaluation et la sélection de géomorphosites vise généralement trois objectifs (Grandgirard, 1999) : la mise sous protection de sites vulnérables, la sélection de solutions garantissant la préservation des géomorphosites dans le cadre de procédures d'étude d'impact sur l'environnement, et finalement la valorisation de sites, dans un contexte touristique par exemple. S'il s'agit de protéger un géomorphosite d'une destruction ou d'une dégradation dans un contexte d'aménagement, de travaux de génie civil ou de développement urbain, ou encore de définir et de sélectionner les sites présentant une importance scientifique, il faut privilégier la définition restrictive. C'est principalement, voire essentiellement, sur la valeur scientifique de l'objet que des mesures de protection sont prises. Dans une optique de valorisation

pédagogique ou de promotion touristique, on peut en revanche utiliser la définition plus large.

Plusieurs terminologies, recoupant partiellement ou complètement la notion de géomorphosite, ont été proposées par différents auteurs (tab. 1). La plupart des définitions insistent sur la différence entre la forme ou l'objet géomorphologique d'une part et le bien, le site ou le géotope géomorphologique d'autre part. Les premiers termes se réfèrent au relief objectif, alors que les seconds font appel à un processus d'observation, d'interprétation et de valorisation – dans le sens de l'attribution d'une valeur – par l'Homme. Les différences entre les auteurs concernent principalement cette question de la ou des valeur(s) des géomorphosites. Doit-on considérer la valeur d'un géomorphosite uniquement sur la base de critères scientifiques (rôle pour la compréhension des processus actifs à la surface de la Terre, intérêt pour les reconstitutions paléogéographiques, objet permettant la datation d'événements passés, etc.) ou au contraire peut-on également inclure dans l'évaluation des critères d'ordre culturel, esthétique, écologique et économique ? Afin de tenir compte des deux définitions des géomorphosites, nous proposons de considérer deux niveaux de valeurs : une centrale, scientifique, et une série de valeurs additionnelles, esthétique, écologique, culturelle et économique. En fonction de l'objectif de l'évaluation n'est retenue que la valeur centrale ou également celles définies comme additionnelles. En revanche, un objet géomorphologique sans valeur scientifique ne peut être considéré comme un géomorphosite.

La valeur de l'objet géomorphologique ne se limite ainsi pas à sa seule composante scientifique alors que les caractéristiques culturelles, écologiques ou encore esthétiques prennent toute leur importance. Elles doivent donc être intégrées à l'évaluation. Une étude menée actuellement dans la vallée du Trient (massif du Mont Blanc, versant suisse) permet d'illustrer ce propos. La vallée est un lieu de passage ancien

Tableau 1 – Terminologie liée au concept de géomorphosite. Les différents termes peuvent être considérés comme des synonymes.

Table 1 – Terminology related to the concept of geomorphosite. The various terms can be regarded as synonyms.

Termes	Référence	Valeurs et critères d'évaluation
<i>Geomorphological assets</i> Biens géomorphologiques	Panizza et Piacente, 1993 ; Quaranta, 1993	L'évaluation peut être de deux types : soit esthétique, i.e. intuitive, soit scientifique, i.e. quantitative (Panizza et Piacente, 1993).
<i>Geomorphological goods</i> Biens géomorphologiques	Carton et al., 1994	Les biens géomorphologiques sont évalués sur la base de quatre catégories d'attributs : scientifiques, esthétiques, culturels et scéniques. La valeur scientifique est considérée sur la base de cinq caractéristiques : 1) exemple d'évolution géomorphologique ; 2) exemplarité didactique ; 3) témoignage paléo-géomorphologique ; 4) rareté naturelle ; 5) rôle écologique (support pour un écosystème).
<i>Geomorphological sites</i> Sites géomorphologiques	Hooke, 1994	Les sites géomorphologiques dynamiques présentent trois valeurs principales : 1) qualité de l'observation des processus ; 2) valeur scénique ; 3) valeur écologique.
<i>Geomorphological geotopes</i> Géotopes géomorphologiques	Grandgirard, 1995, 1997, 1999	Seuls sont retenus les objets géomorphologiques dont la valeur géomorphologique est reconnue. L'ensemble des géotopes retenus dans un inventaire doit être représentatif de la diversité des reliefs observables dans la région étudiée (Grandgirard, 1995).
<i>Sites of geomorphological interest</i> Sites d'intérêt géomorphologique	Rivas et al., 1997	« These sites are defined on the basis of scientific, educational and recreational interest ».
<i>Geomorphosites</i> Géomorphosites	Panizza, 2001	« A geomorphosite is a landform to which a value can be attributed ».

entre la vallée du Rhône valaisan et celle de l'Arve. Différents villages ont connu un essor touristique important au XIX^e siècle, avant de sombrer dans l'oubli, dès la première guerre mondiale, la région n'ayant pas réussi à développer le tourisme hivernal fondé sur la pratique du ski, en raison d'un contexte géomorphologique défavorable (versants escarpés liés à la prédominance des pics granitiques ; vallons en auge modelés par les glaciers ; gorges façonnées par les cours d'eau postglaciaires). Depuis dix ans, toutefois, une série d'initiatives économiques développent de nouvelles formes de tourisme doux fondées sur la promotion du patrimoine local, tant culturel que naturel. C'est dans ce cadre qu'un inventaire des géomorphosites est réalisé.

Il vise deux objectifs : dans un premier temps, il s'agit d'établir un état du patrimoine géomorphologique de la vallée ; dans une seconde étape, cet inventaire est intégré aux données culturelles et historiques fournies par les spécialistes de l'archéologie, des traditions ou encore de l'économie. Ces données constitueront par la suite la base pour la création de produits géotouristiques (visites guidées, sentiers didactiques, livres, etc.). Comme l'évaluation vise clairement un objectif de promotion touristique, elle couvre non seulement la valeur scientifique des objets retenus, mais également les valeurs additionnelles (culturelle, esthétique, écologique et économique). À titre d'exemple, prenons le cas de la Pierre Bergère, un bloc erratique situé sur un affleurement en roches moutonnées dominant le village de Salvan (photo 2). Il s'agit d'un grand bloc de gneiss oeilé déposé par le glacier du Trient lors de l'un des premiers stades de retrait tardiglaciaire. Le front actuel du glacier est situé environ 12 km à l'amont. Comme d'autres formes de la vallée (marmites glaciaires, autres blocs erratiques, roches moutonnées, roches striées), ce bloc témoigne de l'extension passée des glaciers, ce qui lui confère une valeur scientifique importante en tant que témoin permettant de reconstituer la paléogéographie de la vallée. En ce sens, il ne diffère toutefois pas des nombreux autres blocs erratiques dispersés dans ce secteur de la vallée. Ce qui lui donne par contre une valeur toute particulière, c'est son utilisation en 1895 par l'Italien Guglielmo Marconi, futur Prix Nobel, pour les premiers essais de télégraphie sans fil. La valeur scientifique du bloc rejoint ici sa signification pour l'histoire des sciences ; le bloc acquiert ainsi une valeur culturelle. La découverte de gravures rupestres sur les roches moutonnées à proxi-

mité du bloc ajoute encore une valeur archéologique au site. Ainsi, l'importance de ce géomorphosite ne découle pas uniquement de sa valeur scientifique (blocs erratique, témoignage paléogéographique), mais également de valeurs additionnelles touchant plutôt à la sphère culturelle.

Il n'existe pas de taille standard pour les géomorphosites, ni de taille minimale ou maximale. Il est toutefois important que ces sites soient bien délimités par rapport à leur environnement. On distingue des géomorphosites actifs et passifs ; les premiers permettent de comprendre et visualiser la dynamique des reliefs actuels, alors que les seconds constituent des archives des paléoenvironnements et permettent de prendre conscience de la profondeur temporelle des reliefs actuels. Par rapport à d'autres catégories de géosites (paléontologiques, structuraux, minéralogiques, spéléologiques, hydrologiques, etc.), les géomorphosites se distinguent par trois caractéristiques récurrentes : une composante esthétique, un caractère dynamique et une imbrication des échelles. La composante esthétique est souvent centrale dans le choix des sites à valoriser d'un point de vue touristique. Le caractère dynamique de nombreux géomorphosites permet d'examiner les processus actuels. Les géomorphosites actifs constituent ainsi une clé de compréhension des conditions paléogéographiques ayant permis le développement des géosites passifs. En ce sens, les géomorphosites actifs ont presque toujours une grande valeur pédagogique.



Photo 2 – **La Pierre Bergère (Salvan, Suisse) : un géomorphosite à haute valeur culturelle.** Ce bloc erratique a une valeur scientifique importante car il permet de reconstituer la paléogéographie glaciaire de la vallée. Il a été aussi utilisé par Guglielmo Marconi en 1895 pour ses premiers essais de télégraphie sans fil et acquiert de ce fait une valeur culturelle élevée (histoire des sciences).

Photo 2 – The Pierre Bergère (Salvan, Switzerland): a geomorphosite with high cultural value. This erratic block has an important scientific value for reconstructing the glacial palaeogeography of the valley. The block was also used by Guglielmo Marconi in 1895 for his first wireless experiments. It has therefore acquired an additional high cultural value (history of sciences).

Finalement, les géomorphosites sont souvent englobés dans des géomorphosites de plus grande taille (Grandgirard, 1995, 1997). Ainsi, dans le Jura, on observe souvent les dolines dans des combes. Il en est de même des marges proglaciaires qui englobent toute une série de géomorphosites de plus petite taille (arcs morainiques, sandur, portail glaciaire). Toute procédure d'évaluation doit tenir compte de cette imbrication des échelles.

Conclusions

Nous considérons que la notion de paysage recouvre à la fois une composante fonctionnelle, le paysage constituant la structure des écosystèmes, et une composante culturelle intimement liée à la personnalité, au vécu, à la culture de l'observateur. Il faut donc distinguer dans le paysage une part objective – un agencement d'éléments abiotiques, biotiques et anthropiques, permettant le développement d'écosystèmes variés – et une part subjective, dépendant de l'observateur. Les reliefs étant des éléments plus ou moins structurants des paysages, nous distinguons le relief – considéré comme un agencement de formes de taille et de complexité diverses, résultant de l'activité de processus endogènes, exogènes et anthropiques – et le paysage géomorphologique que nous définissons comme un relief tel qu'il est vu, perçu et valorisé – dans le sens de l'attribution d'une valeur – par l'Homme. Cette valeur peut être scientifique, esthétique, écologique, culturelle ou économique et elle varie selon les individus, les sociétés et au cours du temps.

Les géomorphosites sont des objets géomorphologiques, aux dimensions variées, auxquels l'Homme confère une certaine valeur. La valeur scientifique est centrale, les géomorphosites étant définis en premier lieu pour leur rôle visant à comprendre le fonctionnement et l'histoire de la Terre. Des valeurs additionnelles (esthétique, écologique, culturelle ou économique) peuvent être également considérées selon les objectifs de l'évaluation.

En guise de perspectives, nous formulons quelques propositions relatives à l'évaluation, à la valorisation et à la protection des géomorphosites. Premièrement, il est essentiel, avant toute procédure d'évaluation, de bien définir les objectifs et les modalités de l'évaluation, comme le suggère V. Grandgirard (1999). C'est en fonction de ces objectifs que sont ensuite sélectionnés les critères, plus ou moins étendus, de l'évaluation. En second lieu, ce n'est qu'en définissant les besoins de publics visés (écoles, touristes, étudiants, spécialistes des géosciences, autres cercles scientifiques, etc.), qui ont chacun leur propre vision des géomorphosites et des paysages, que l'on pourra opérer une véritable valorisation des géomorphosites et une meilleure prise en compte de la géomorphologie à différents niveaux (études d'impact sur l'environnement, valorisation touristique, vulgarisation auprès des écoliers, etc.). Troisièmement, dans le domaine de la protection des géomorphosites, il s'agit également de bien tenir compte de cette double composante naturelle et sociale des sites. La protection du patrimoine géomorphologique et géologique pourra alors sortir d'une vision encore trop souvent statique et ponctuelle. Comme le rappelle P. Coratza (2004),

il s'agit de quitter l'approche héritée du XIX^e siècle visant à mettre sous protection les « monuments naturels », les « sites d'une beauté particulières » et les « objets singuliers ». Une telle optique privilégie en effet le caractère esthétique des sites protégés au détriment des autres valeurs. Une véritable protection doit avant tout se fonder sur une évaluation du caractère scientifique des sites dans une perspective dynamique qui privilégie en premier lieu les objets permettant d'étudier et de comprendre au mieux l'histoire de la Terre.

Remerciements

L'auteur remercie J.-C. Thouret et J. Raffy, ainsi que deux relecteurs anonymes dont les commentaires critiques et constructifs ont permis d'améliorer le manuscrit original.

Références

- Argand E. (1911)** – Les nappes de recouvrement des Alpes Pennines et leurs prolongements structuraux. *Matériaux pour la carte géologique de la Suisse*, 31, 1–26.
- Bertrand G. (1968)** – Paysage et géographie physique globale. Esquisse méthodologique. *Revue de Géographie des Pyrénées et du Sud-Ouest*, 39, 249–271.
- Bertrand G. (1978)** – Le paysage entre la nature et la société. *Revue de Géographie des Pyrénées et du Sud-Ouest*, 49, 239–258.
- Brossard T., Wieber J.-C. (1984)** – Le paysage : trois définitions, un mode d'analyse et de cartographie. *L'Espace Géographique*, 1, 5–12.
- Brossard T., Joly D., Wieber J.-C. (1998)** – Analyse visuelle systématique des paysages de cours d'eau par deux approches complémentaires. *Revue de Géographie de Lyon*, 73, 299–308.
- Carton A., Cavallin A., Francavilla F., Mantovani F., Panizza M., Pellegrini G.G., Tellini C. et al. (1994)** – Ricerche ambientali per l'individuazione e la valutazione dei beni geomorfologici – metodi ed esempi. *Il Quaternario*, 7, 1, 365–372.
- Charretton P., Dupuis M.-F., Fischesser B. (1995)** – L'analyse paysagère dans la gestion des territoires. *Ingénieries – EAT*, 1, 31–40.
- Collot M. (1986)** – Points de vue sur la perception des paysages. *Hérodote*, 44, 94–105.
- Coratza P. (2004)** – Géomorphologie et culture : Exemples de valorisation en Emilie Romagne (Italie). In: Reynard E., Pralong J.-P. (Eds), *Paysages géomorphologiques*, Institut de Géographie, Lausanne, Travaux et Recherches 27, 209–223.
- Droz Y., Miéville-Ott V. (2005)** – Le paysage de l'anthropologue. In: Droz Y., Miéville-Ott V. (Eds), *La polyphonie du paysage*, Presses polytechniques et universitaires romandes, Lausanne, 5–20.
- Fischesser B., Lambert H. (1977)** – *Le paysage de montagne. Vol. 1 Présentation, l'étude paysagère, l'analyse des perceptions*, CEMAGREF Groupement de Grenoble, Division Protection de la Nature, Grenoble, 134 p.
- Glauser P. (1993)** – Landschaftsbeobachtung. Ein Beitrag zur integrierten, langfristigen Umweltbeobachtung in der Schweiz. *Geographica Helvetica*, 48, 151–158.
- Grandgirard V. (1995)** – Méthode pour la réalisation d'un inventaire de géotopes géomorphologiques. *UKPIK, Cahiers de l'Institut de Géographie de l'Université de Fribourg*, 10, 121–137.

- Grandgirard V. (1997)** – *Géomorphologie, protection de la nature et gestion du paysage*. Université de Fribourg, Faculté des sciences, Thèse de doctorat, 210 p.
- Grandgirard V. (1999)** – L'évaluation des géotopes. *Geologia Insubrica*, 4, 59–66.
- Hooke J.M. (1994)** – Strategies for conserving and sustaining dynamic geomorphological sites. In: O'Halloran D. et al. (Ed.), *Geological and Landscape Conservation*. London, Geological Society, 191–195.
- Marthaler M. (2001)** – *Le Cervin est-il africain ? Une histoire géologique entre les Alpes et notre planète*. Editions Loisirs et Pédagogie, Lausanne, 96 p.
- Marthaler M. (2003)** – La mémoire de la Terre cachée derrière les panoramas. In: Reynard E., Holzmann C., Guex D., Summermatter N. (Eds), *Géomorphologie et tourisme*, Institut de Géographie, Lausanne, Travaux et Recherches 24, 105–114.
- Mondada L., Panese F., Söderström O. (1992)** – L'effet paysager. In: Mondada L., Panese F., Söderström O. (Eds), *Paysage et crise de la lisibilité*, Institut de Géographie, Lausanne, 335–384.
- Naveh Z., Lieberman A.S. (1994)** – *Landscape Ecology. Theory and Application*. Springer, New York, 360 p.
- Neuray G. (1982)** – *Des paysages. Pour qui? Pourquoi? Comment?* Les Presses agronomiques de Gembloux, Gembloux, 589 p.
- Ormaux S. (2005)** – Le paysage, entre l'idéal et le matériel. In: Droz Y., Miéville-Ott V. (Eds), *La polyphonie du paysage*, Presses polytechniques et universitaires romandes, Lausanne, 71–99.
- Panizza M. (2001)** – Geomorphosites: concepts, methods and example of geomorphological survey. *Chinese Science Bulletin*, 46, Suppl. Bd, 4–6.
- Panizza M., Piacente S. (1993)** – Geomorphological assets evaluation. *Zeitschrift für Geomorphologie N.F.*, Suppl. Bd., 87, 13–18.
- Panizza M., Piacente S. (2003)** – *Geomorfologia culturale*. Pitagora Editrice, Bologna, 350 p.
- Pinchemel P., Pinchemel G. (1988)** – *La face de la Terre : éléments de géographie*. Armand Colin, Paris, 519 p.
- 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*. Institut de Géographie, Lausanne, Travaux et Recherches 24, 115–127.
- Pralong J.-P. (2004)** – Pour une mise en valeur touristique et culturelle des patrimoines de l'espace alpin : le concept d'« histoire totale ». *Histoire des Alpes*, 9, 301–310.
- 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.
- Reynard E. (2004)** – Geosites. In: Goudie A. (Ed.), *Encyclopedia of Geomorphology*, Routledge, London, 440.
- Reynard E. (2005a)** – Paysage et géomorphologie : quelques réflexions sur leurs relations réciproques. In: Droz Y., Miéville-Ott V. (Eds), *La polyphonie du paysage*, Presses polytechniques et universitaires romandes, Lausanne, 101–124.
- Reynard E. (2005b)** – Geomorphological sites, public policies and property rights. Conceptualization and examples from Switzerland. *Il Quaternario*, 18/1, 321–330.
- Richard J.F. (1975)** – Paysages, écosystèmes, environnement : une approche géographique. *L'Espace géographique*, 2, 81–92.
- Rimbert S. (1973)** – Approches des paysages. *L'Espace géographique*, 3, 233–242.
- Rivas V., Rix K., Frances E., Cendrero A., Brunsten D. (1997)** – Geomorphological indicators for environmental impact assessment: consumable and non-consumable geomorphological resources. *Geomorphology*, 18, 169–182.
- Rougerie G., Beroutchachvili N. (1991)** – *Géosystèmes et paysages. Bilan et méthodes*. Armand Colin, Paris, 302 p.
- Sgard A. (1997)** – *Paysages du Vercors : entre mémoire et identité*. Revue de Géographie Alpine, Grenoble, n° hors-série, 166 p.
- Zonnefeld I.S., Forman R.T.T. (Eds) (1990)** – *Changing landscapes: an ecological perspective*. Springer, New York, 286 p.

Article reçu le 17 décembre 2004, accepté le 30 juin 2005