



**HAL**  
open science

## **Les glaciers rocheux des Pyrénées centrales, un patrimoine naturel à découvrir**

Thierry Feuillet, Claire Portal

► **To cite this version:**

Thierry Feuillet, Claire Portal. Les glaciers rocheux des Pyrénées centrales, un patrimoine naturel à découvrir. Pyrénées, 2008, pp.267-280. <hal-04661105>

**HAL Id: hal-04661105**

**<https://hal.science/hal-04661105v1>**

Submitted on 3 Sep 2024

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



HAL Authorization



*Glacier rocheux de la Planette, Alpes.  
(Photo ●●●●●●●).*

Thierry FEUILLET\*  
Claire PORTAL\*

---

**LES GLACIERS**

---

**ROCHEUX DES**

---

**PYRÉNÉES CENTRALES**

---

**UN PATRIMOINE**

---

**NATUREL**

---

**À DÉCOUVRIR**

---

Les glaciers rocheux sont des formes peu connues malgré leur forte présence et leur emprise paysagère dans les milieux de haute montagne, et particulièrement dans le massif pyrénéen. En guise d'exemple, le glacier rocheux de Montarrouye, au nord est de la réserve naturelle de Néouvielle, s'étale en une grande langue de roches de 2400 m de long, et recouvre une superficie totale de plus d'un million de m<sup>2</sup>. Il existe également de très beaux individus sur le versant espagnol (Serrano *et al.*, 1999), notamment dans les massifs d'Infierno-Argualas (3172 m) et des Posets (3375 m). En France, c'est dans les Pyrénées centrales qu'ils sont les plus nombreux (Grande Fache, Ardiden, Néouvielle principalement, voir figure 2).

Cet article a pour but de placer les glaciers rocheux au rang qu'ils méritent, c'est-à-dire en les considérant comme des entités paysagères à haute valeur esthétique et scientifique. Il est fréquent de longer ces paysages lors de nos randonnées sans que nous y prêtions aucune attention, malgré leur emprise spatiale. Or, la simple connaissance de l'existence d'un phénomène naturel est suffisante pour y porter un regard nouveau et attentif. Dans les pages qui suivent, nous nous efforcerons donc de mettre en valeur les aspects, les caractéristiques

\*Géomorphologues – Laboratoire GEOLITTOMER – UMR 6554 – CNRS - Université de Nantes.

téristiques et les intérêts scientifiques de ces paysages passionnants : les glaciers rocheux.

## Des formes fascinantes et mystérieuses

Le terme « glacier rocheux » a été employé pour la première fois par S.R. Capps Jr en 1910 pour nommer ces formes en Alaska. Les glaciers rocheux sont définis comme des langues de débris rocheux s'écoulant selon les mêmes principes qu'un « vrai » glacier (d'où l'origine du terme), et sont caractérisés par des fronts et des rebords raides, ainsi que par de multiples sillons et bourrelets concentriques en surface (*Figure 1*). L'origine de l'écoulement de ces formes

QUELQUES STATISTIQUES GÉNÉRALES  
SUR LES GLACIERS ROCHEUX DES PYRÉNÉES CENTRALES

LE PLUS LONG	2,4 km	<i>Montarrouye (accès depuis Payolle en vallée de Campan)</i>
LE PLUS LARGE	880 m	<i>Troumouse (accès depuis Gèdre-Héas)</i>
LE PLUS FORT COMMANDEMENT <sup>(1)</sup>	415 m	<i>Montarrouye (1 915-2 330 m)</i>
LE PLUS VOLUMINEUX	1 000 000 m <sup>3</sup>	<i>Pombie (pic du midi d'Ossau)</i>
LE PLUS ÉLEVÉ (ALTITUDE DU FRONT)	2 600 m	<i>Cambalès (accès depuis le Pont d'Espagne)</i>

provient de la présence d'une glace interne, appelée pergélisol ou *permafrost*, qui soude tous les débris entre eux et rend l'ensemble cohérent. Ceci explique les valeurs parfois très basses des eaux s'exfiltrant des formes, et la présence régulière de lacs en aval. Mais l'origine même de cette glace reste discutée depuis des décennies par les géomorphologues<sup>(2)</sup>. Pour certains, elle aurait une origine glaciaire (glace de glacier recouverte, puis conservée sous les débris), pour d'autres une origine périglaciaire<sup>(3)</sup> (glace de regel d'eaux de surface et glace de ségrégation). Plusieurs méthodes existent pour détecter la présence de ce pergélisol : méthodes géophysiques (radar géologique, géoélectrique), forages, mais ces techniques sont souvent très coûteuses.

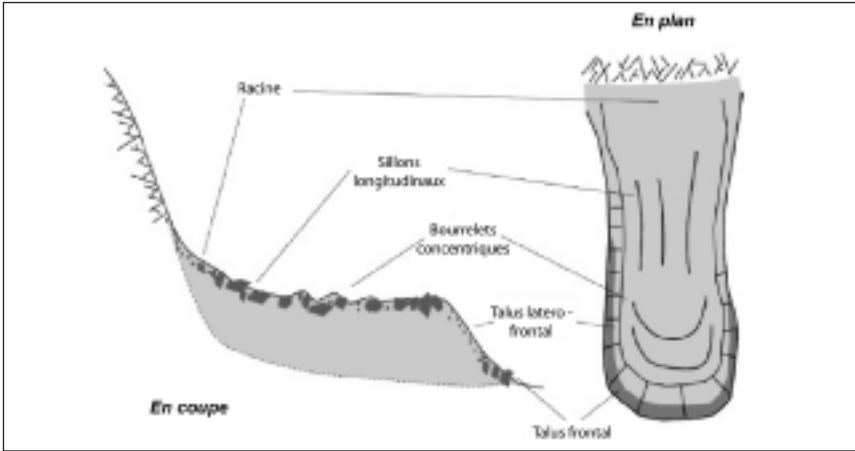
Les glaciers rocheux se comptent en dizaines de milliers à la surface de la planète (Monnier, 2006). Dans le secteur du Parc National des Pyrénées et sa

(1) Dénivelée entre le front et la racine du glacier rocheux.

(2) La géomorphologie est une science qui se situe entre la géographie et la géologie. Elle a pour objet l'étude des formes du relief terrestre.

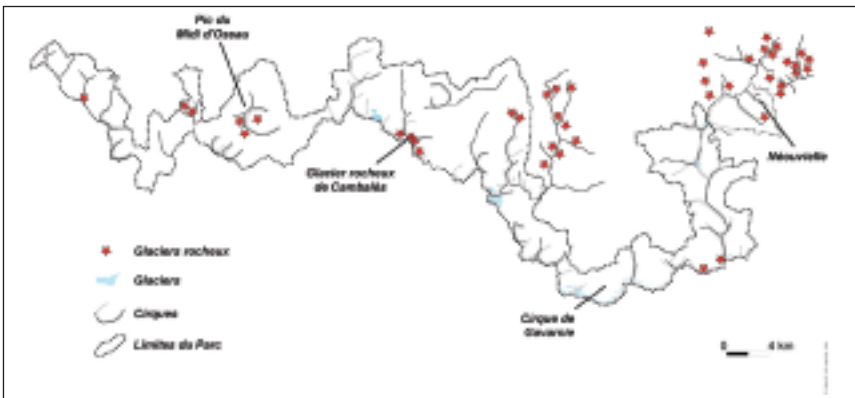
(3) Le terme « périglaciaire » regroupe tous les processus d'érosion et les formes liées aux alternances gel/dégel de l'eau contenue dans les sols ou dans les roches.

périphérie, on en dénombre une cinquantaine (*Figure 2*), dont près des deux tiers dans le massif de Néouvielle.



**FIG. 1** – Schéma d'un glacier rocheux typique, en coupe et en plan.  
*Extrait de Bodin (2007), modifié.*

Trois catégories de glaciers rocheux se distinguent selon leur état d'activité (classification élaborée par Wahrhaftig et Cox, 1959, *Figure 5*) : les glaciers rocheux actifs (les plus récents, qui contiennent de la glace et continuent d'avancer), inactifs (qui contiennent de la glace, mais n'avancent plus) et hérités (qui ne contiennent plus de glace et ne se déplacent plus, normalement recouverts de végétation). Il existe plusieurs indices pour reconnaître l'état d'activité d'un glacier rocheux, notamment son altitude, son taux de couverture végétale, et sa morphologie de surface. En voici quelques exemples.



**FIG. 2** – Carte de localisation des glaciers rocheux  
*dan le secteur du Parc National des Pyrénées.*

## Exemple de glacier rocheux hérité : le glacier rocheux de Gréziolles



*Le glacier rocheux de Gréziolles  
vu de La Hourquette Médette.  
(Photo ●●●●●●●●).*

Le glacier rocheux de Gréziolles se situe au bord du GR 10 C (réservoir des Laquets), à une heure de marche en aval du refuge de Campana de Cloutou. Il est accessible soit depuis IL Mongie par la Hourquette Médette, soit depuis le dernier lacet de la route menant à La Mongie (D 918, 1 400 m).

Ce glacier rocheux, dont le front est situé à 2 110 m, mesure 360 mètres de long pour une superficie d'environ 42 000 m<sup>2</sup>. La roche le composant est de la granodiorite<sup>(4)</sup>.

La végétalisation progressive du glacier rocheux est une preuve de l'aspect hérité, et donc statique, de la forme. Mais les nombreux bourrelets de surface sont là pour témoigner de son passé mobile. Plusieurs autres glaciers rocheux sont présents le long de cet itinéraire.

## Exemples de glaciers rocheux inactifs : les glaciers rocheux de Bastan et de Pombie

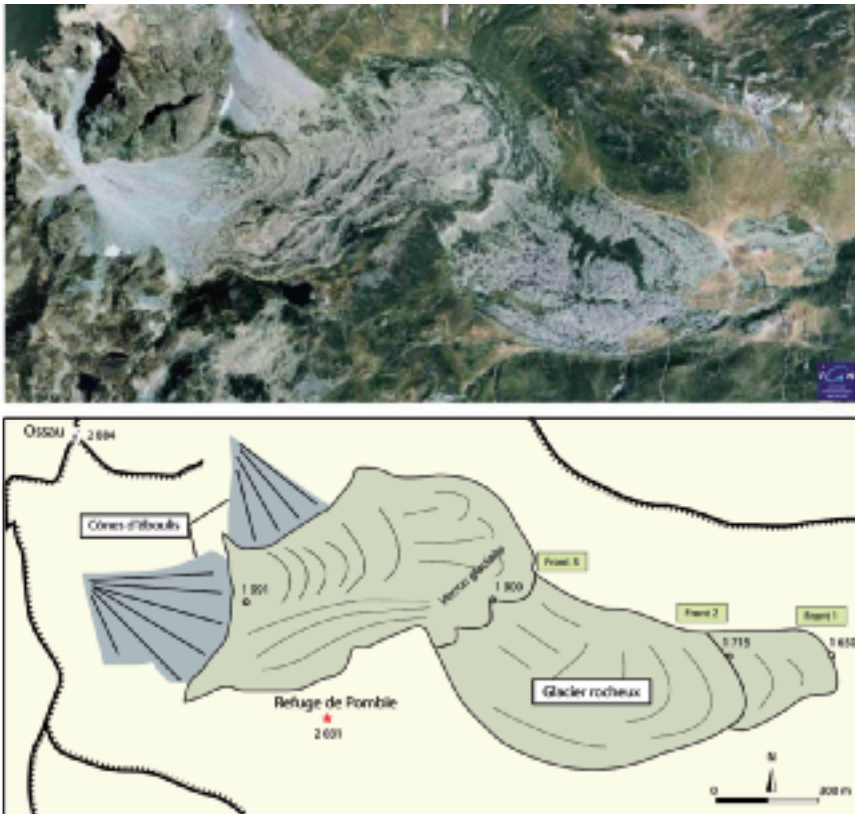
Le glacier rocheux de Bastan est accessible au nord par le même itinéraire que celui de Gréziolles, ou au sud par le lac de l'Oule. L'altitude du front se situe à 2 300 m. C'est un des plus volumineux glaciers rocheux des Pyrénées centrales (425 000 m<sup>2</sup> pour 1 200 m de longueur). Cette forme, encore peu végétalisée, est considérée comme inactive, c'est-à-dire immobile mais contenant peut-être encore un pergélisol. Il est déconseillé de l'escalader, car les gros blocs de granodiorite sont parfois séparés par des vides importants (structure *openwork*). Il est néanmoins inté-



*Le glacier rocheux de Bastan vu du  
Pic de Contadé. (Photo ●●●●●●●●).*

---

(4) Roche magmatique voisine du granite



**FIG. 3 –** Vue aérienne et schéma d'interprétation du glacier rocheux de Pombie (Pic du Midi d'Ossau). (Source de l'image : IGN - [www.geoportail.fr](http://www.geoportail.fr)).

ressant de longer le front pour constater les effets de l'enfoncement du glacier rocheux dans le lac de Bastan.

Le glacier rocheux, que l'on surplombe du refuge de Pombie (accès depuis la route menant au col du Pourtalet), mesure 1 360 m de longueur pour un volume d'environ 1 000 000 de m<sup>3</sup> (roche : andésite). Il présente différents points d'intérêt particulier, notamment grâce à la présence de plusieurs fronts, chacun représentant une époque d'avancée du glacier rocheux. Le premier, dans la partie aval, est situé à 1 650 m et représente l'altitude minimale atteinte par la langue (donc lors d'un climat très froid). Le deuxième se présente à environ 1 715 m d'altitude ; il s'agit du front le plus net. Enfin, le dernier front, en amont, se situe à environ 1 900 m, au niveau du verrou glaciaire. Les deux versants d'éboulis sur la face est du pic du Midi ont contribué à fournir le stock de matériel nécessaire à la genèse du glacier rocheux, en association avec les débris morainiques remaniés. Dans la partie amont, les multiples bourrelets concentriques, bien que partiellement végétalisés, sont encore tout à fait visibles.

## Exemple de glacier rocheux actif: le site de Cambalès

Le glacier rocheux de Cambalès sera présenté ici de façon détaillée, car il présente de nombreux intérêts exceptionnels. Il fait partie des tout derniers individus actifs des Pyrénées centrales, ce qui est déjà suffisant pour le considérer comme un objet d'étude et d'observation riche. Il est en outre très aisé d'y accéder malgré son altitude relativement élevée (2600 m).

### ACCÈS

Le site abritant le glacier rocheux de Cambalès se situe en plein cœur du Parc National des Pyrénées (*Figure 3*), au nord de la Grande Fache (3005 m). Du Pont d'Espagne, il faut suivre le sentier jusqu'au refuge Wallon à 1865 m (2 h 00), puis prendre la direction du col de Cambalès (3 h 00). À 200 mètres du col, après avoir longé les multiples lacs de Cambalès occupant les ombilics glaciaires, on aperçoit, au pied du pic de Cambalès, une gigantesque masse de blocs granitiques s'écoulant en langue jusqu'aux pieds des randonneurs. Il faut ensuite poursuivre jusqu'au col afin d'avoir un panorama du site.

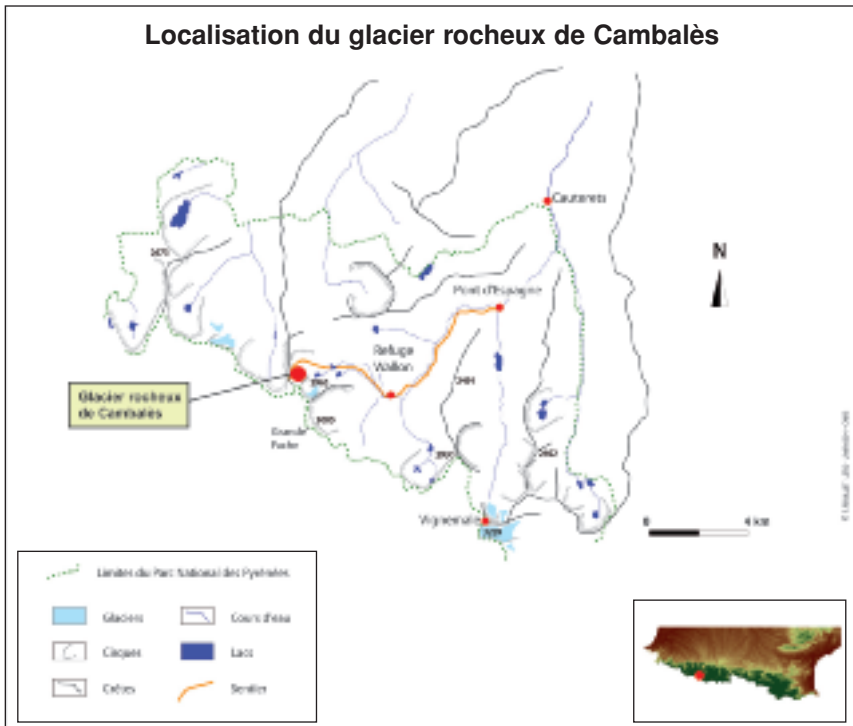
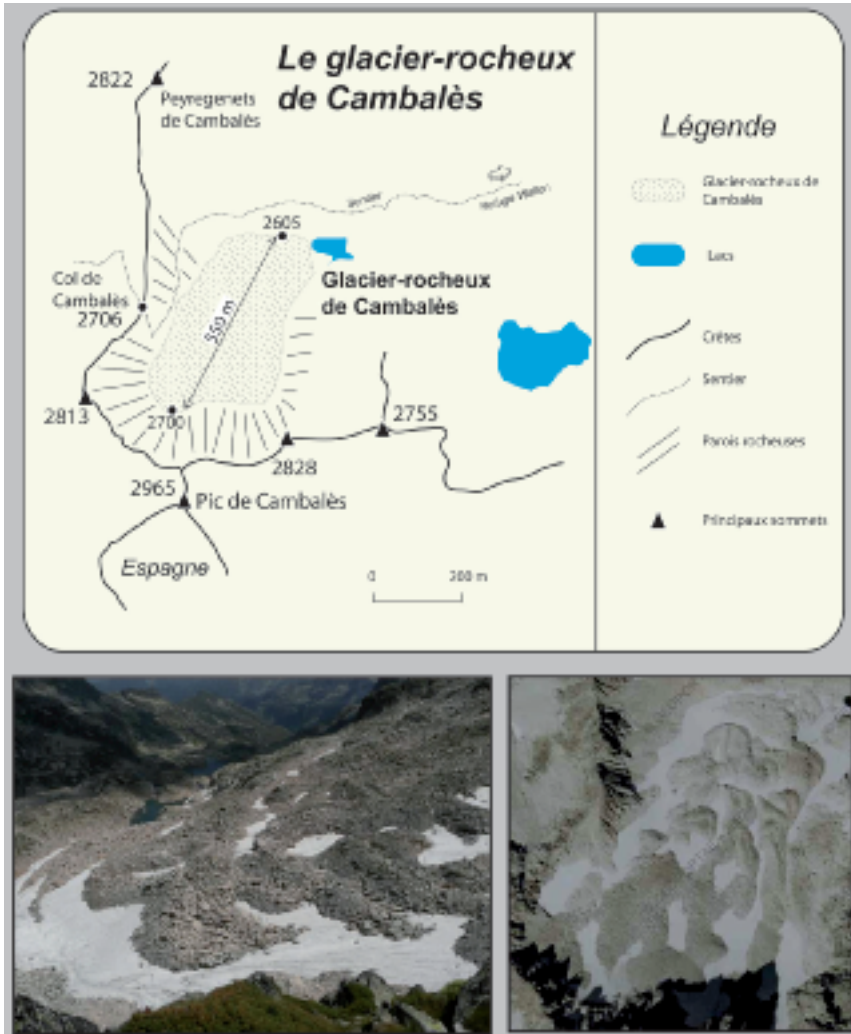


FIG. 4 – Localisation du glacier rocheux de Cambalès.

## CARACTÉRISTIQUES

La figure 4 fait état des principales caractéristiques du glacier rocheux. On constate que, sans être particulièrement longue (470 m), la langue est parfaitement délimitable. La visibilité des sillons de surface est mise en valeur par la présence de névés. L'existence de ces neiges éternelles n'est d'ailleurs pas un hasard : la glace contenue dans le glacier rocheux joue le rôle de « réfrigérateur » local.



## INTÉRÊTS SCIENTIFIQUES

En haute montagne, les processus d'érosion se classent en domaines morpho-climatiques (associations de formes du relief adaptées au climat), et se distinguent dans l'espace selon des classes altitudinales appelées étages. L'étage glaciaire occupe les hauts de versants, au-dessus de 3 000 m dans les Pyrénées. L'espace compris entre la limite supérieure de la forêt et la limite inférieure des glaciers est appelé « étage périglaciaire ». Cet étage morphoclimatique, qui s'étend selon les sites de 2 000 à 3 000 m d'altitude environ, est caractérisé par la présence de formes spécifiques, dont les glaciers rocheux font partie. Ils sont donc des marqueurs de l'étage périglaciaire.

Le principal intérêt du glacier rocheux de Cambalès provient de son apparente activité déterminée par la présence de neiges permanentes, par sa morphologie de surface bien marquée, et par l'absence de végétation. Il est donc adapté au climat actuel. Seules six autres de ces formes présentes dans ce secteur montrent encore de tels signes d'activité. Le site de Cambalès est donc un des derniers représentants de la dynamique fonctionnelle des glaciers rocheux pyrénéens. Les autres glaciers rocheux, hérités (donc témoins d'un climat passé plus froid qu'aujourd'hui), se sont très certainement formés lorsque le site de Cambalès était encore englacé. Il existe donc des générations de glaciers rocheux qui s'expriment différemment dans l'espace : les plus anciens sont situés plus bas en altitude ; les plus récents, comme celui de Cambalès, se développent plus haut. Le réchauffement climatique actuel a donc des effets sur la répartition des formes périglaciaires dans leur globalité. Au même titre que les glaciers, les modelés périglaciaires ont tendance à monter en altitude proportionnellement aux augmentations de températures, ce qui explique leur répartition en classes altitudinales selon leur époque de formation. Grâce à l'altitude connue du glacier rocheux actif de Cambalès, ainsi qu'à ses conditions thermiques associées, il est possible de mieux percevoir les conditions environnementales dans lesquelles se sont formés les glaciers rocheux aujourd'hui hérités. L'étude de ce site doit donc être vue comme une référence dans le cadre de reconstitutions des environnements passés (paléoenvironnements).

Les glaciers rocheux actifs ont également un intérêt dans l'étude de la répartition du pergélisol de haute montagne. Théoriquement, le pergélisol est présent lorsque la température annuelle moyenne de l'air est inférieure à  $-2^{\circ}\text{C}$ , c'est-à-dire à plus de 3 250 m dans les Pyrénées. Les seuls noyaux de pergélisol pouvant subsister sous des températures plus élevées sont ceux situés au cœur des glaciers rocheux, car ils sont préservés des conditions atmosphériques par les débris rocheux qui les recouvrent. Le glacier rocheux de Cambalès en est un des meilleurs exemples, puisque le pergélisol y descend jusqu'à une altitude de 2 600 m (soit une température annuelle moyenne de l'air d'environ  $0,5^{\circ}\text{C}$ ).

## Préserver, valoriser et gérer ces richesses naturelles

Nous pouvons considérer les glaciers rocheux comme des éléments du patrimoine naturel, en tant que témoins scientifiques de l'histoire de la planète. Ils constituent des formes de relief terrestre caractéristiques et emblématiques des paysages de haute montagne à l'échelle de la planète. Leur caractère spectaculaire leur attribue également une valeur esthétique et paysagère.



*Glacier rocheux de Sourdough, Wrangell Mountains, Alaska.  
(Photo Sarah Skelly, 1999).*

Les glaciers rocheux constituent ainsi un patrimoine naturel original. C'est un patrimoine mobile, même si cela reste spatialement peu visible, et dynamique dans le temps. Ils sont donc au cœur du concept de patrimoine géomorphologique : un patrimoine dynamique dont l'évolution est temporellement irrémédiable. Ces reliefs ne peuvent être mis sous cloche, ni « muséifié » afin d'être transmis « en l'état » aux générations futures comme le sont certains monuments historiques. Cependant, ces monuments naturels peuvent être regardés, et en cela « visités », comme le sont déjà les falaises d'Etretat ou le mont Saint-Michel. La fragilité de ces sites implique cependant une gestion de la fréquentation adaptée afin de préserver au mieux leur valeur patrimoniale. Les moyens de préservation sont ici particuliers dans le sens où l'objet considéré est évolutif. Le processus de patrimonialisation se situe ainsi dans la préservation de ces formes



*Glacier rocheux de la Planette, Alpes.  
(Extrait de la thèse de doctorat de S. Monnier, 2006).*

dans leur fonctionnement actuel – qui évoluera au cours du temps, et dans les connaissances qui leur sont liées afin de les transmettre aux générations suivantes.

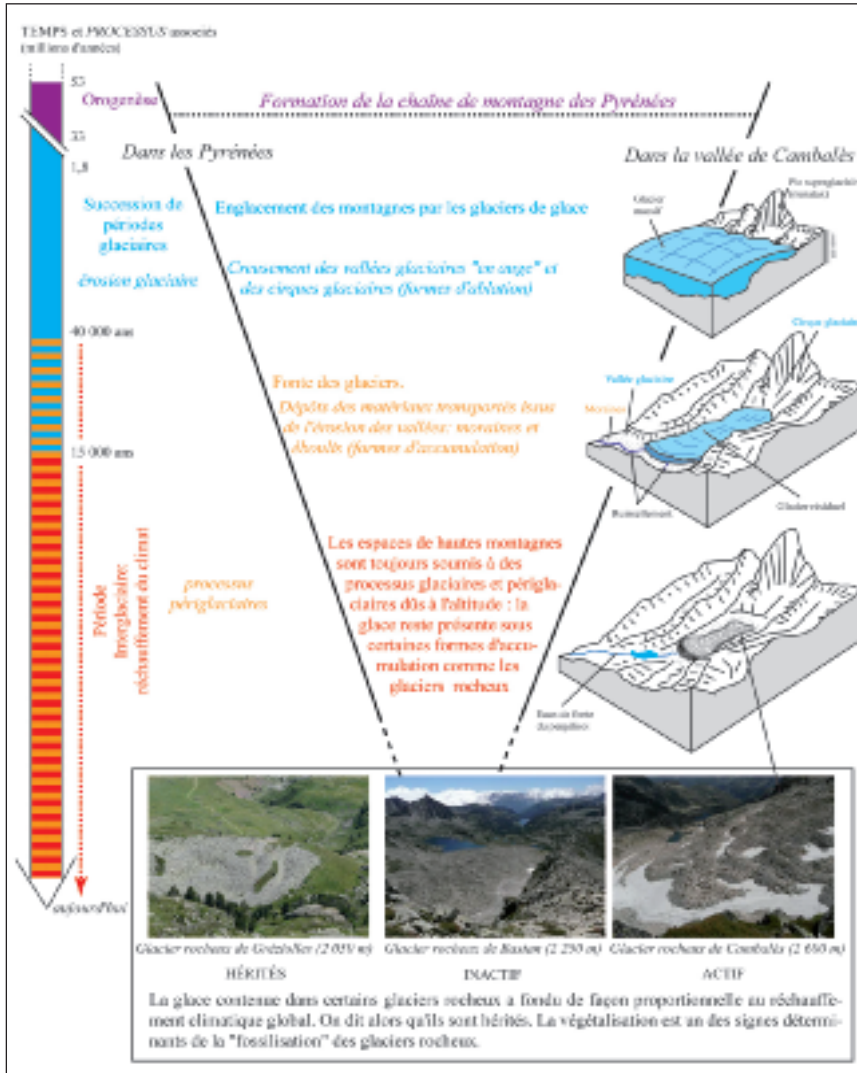
Dans un cadre patrimonial, et ce quel que soit l'objet considéré, un inventaire est toujours réalisé afin de recenser, puis de comparer les différents éléments afin de mettre en place des outils de gestion adaptés. Pour cela, des critères d'inventaire sont établis. Dans le cas du patrimoine géomorphologique, et lorsque l'on a affaire à des sites particuliers, un nouveau concept apparaît à la fin des années 90 : le concept de « site d'intérêt géomorphologique » ou « géomorphosite ». Ces « géomorphosites » sont des formes de reliefs, d'échelles variées, caractérisées et inventoriées selon leur valeur scientifique, culturelle, historique ou esthétique (Panizza, 2001). Ils sont évalués dans le monde selon ces critères établis par l'Association Internationale des Géomorphologues (Reynard et Panizza, 2005). L'objectif principal est de mettre en place des outils de protection et de valorisation de ces sites. Il arrive en effet parfois que, par méconnaissance, un géomorphosite soit endommagé, voire détruit par les activités humaines. Inventorier ces sites selon les critères précédemment cités amène ainsi à reconnaître une valeur patrimoniale, mais également pédagogique aux glaciers rocheux.

D'autres reliefs, d'origine différente, peuvent également être définis comme géomorphosites dans les Pyrénées : des formes d'ablation d'échelle plus large, comme le cirque glaciaire de Gavarnie ; des formes souterraines d'origine karstique (massif des Arbailles, gouffre de La Pierre-Saint-Martin), ou encore des formes d'accumulation ponctuelles (marge proglaciaire du glacier d'Ossoue, moraines récentes du pic Long). Les glaciers rocheux, bien que représentatifs des dynamiques périglaciaires pyrénéennes, ne sont donc pas les seuls paysages géomorphologiques méritant une attention particulière en termes de valorisation et de gestion. Tout un travail d'évaluation de nouveaux géomorphosites reste donc encore à faire dans les Pyrénées afin que ces formes soient connues et reconnues par tous.

## **Conclusion**

### **MIEUX CONNAÎTRE POUR MIEUX PROTÉGER**

Le patrimoine est défini comme « ce qui est censé mériter d'être transmis du passé, pour trouver une valeur dans le présent » (Lévy, Lussault, 2003) afin d'être légué aux générations futures. Les Parcs Nationaux font partie des structures créées afin de protéger ces patrimoines naturels et culturels à l'échelle mondiale. En France, le Parc National des Pyrénées a vu le jour le 23 mars 1967 et s'étend sur 252 059 ha (données disponibles sur le site web des



**FIG. 6 – Le glacier rocheux de Cambalès dans les paysages pyrénéens : schéma spatio-temporel. Le glacier rocheux fait partie des paysages de haute montagne, emblématique des montagnes françaises et notamment de la chaîne pyrénéenne.**

Parcs Nationaux de France). Ses richesses naturelles et culturelles sont immenses et les reliefs, supports de l'ensemble des patrimoines, en font également partie. Les glaciers rocheux illustrent - par leur intérêt scientifique, mais aussi emblématique - un des aspects du patrimoine géomorphologique.

Les glaciers rocheux constituent ainsi un héritage que l'Homme a choisi de protéger, pour certains dans l'espace du Parc National des Pyrénées. Même si les origines des glaciers rocheux restent encore floues, ces reliefs méritent d'être connus. À ce titre, le cadre législatif du Parc National des Pyrénées offre un moyen privilégié pour mettre en place des outils didactiques afin de rendre accessibles les connaissances liées aux glaciers rocheux à un large public. Par une meilleure connaissance des patrimoines naturels dans leur ensemble, les paysages des Pyrénées seront mieux compris et ainsi plus efficacement protégés.

### BIBLIOGRAPHIE

- BALLOUCHE A. – De la nature sauvage à la nature-patrimoine : quels enjeux ? Réflexions à partir de l'exemple de zones humides mauritaniennes, *in La nature a-t-elle encore une place dans les milieux géographiques ?* Arnoult P., Glon E. (dir), p.133-149 publications de la Sorbonne, Paris, 2005, 270 p.
- BARRÈRE P. – «Évolution mécanique et nivation sur les versants calcaires de la haute montagne Pyrénéenne », *Pirineos*, vol. 24, 1952, p. 201-211.
- BERTRAND C. & G. – *Une géographie traversière. L'environnement à travers territoires et temporalités*, Arguments, Paris, 2002, 312 p.
- BODIN X. – « Géodynamique du pergélisol de montagne : fonctionnement, évolution et distribution récente. L'exemple du massif du Combeynot (Hautes-Alpes) ». Thèse de doctorat, Université Paris 7, 2007, 274 p.
- BURNOUF J., CARCAUD N., GARCIN E. – «La Loire entre mythes et réalités », *in La Loire*, ouvrage collectif, pp13-17, 303, Arts, recherches et créations, Nantes, 2003, 368 p.
- CAPPS S.R. Jr. – « Rock glaciers in Alaska ». *Journal of Geology*, 18, 1910, 359-375.
- LEVY J., LUSSAULT M. (Dir.) – *Dictionnaire de la géographie et de l'espace des sociétés*, Belin Paris, 2003, 1034 p.
- MILIAN J. – La politique des « sites naturels classés dans les Pyrénées : rétrospective des applications et enjeux contemporains », *Cybergéo*, Espace, Société, territoire, article 400 mis en ligne le 28 septembre 2007. URL: <http://www.cybergegeo.eu/index10451.html>, 2007.
- MONNIER S. – « Les glaciers-rocheux, objets géographiques. Analyse spatiale multi-scalaire et investigations environnementales. Application aux Alpes de Vanoise ». Thèse de Doctorat, Université Paris XII Val de Marne, 2006, 339 p.
- PANIZZA M. – « Geomorphosites : concepts, methods and examples of geomorphological survey ». *Chinese Science Bulletin*, 46, 2001, 4-6.
- REYNARD E., PANIZZA M. – « Géomorphosites : définition, évaluation, cartographie. Une introduction ». *Géomorphologie : relief, processus, environnement*, 3, 2005, 177-180.

- REYNARD E. – «Paysages et géomorphologie: quelques réflexions sur leurs relations réciproques, in *La polyphonie du paysage*, Droz Y, Miéville-Ott (*dir.*) p. 101-124, Presses polytechniques et universitaires romandes, Lausanne, 2005, 328 p.
- SELLIER D. – «Géomorphologie des versants quartzitiques en milieux froids: l'exemple des montagnes de l'Europe du Nord-Ouest». Thèse de doctorat d'État, Université de Paris I Panthéon-Sorbonne, 1 888 p., 513 fig., 2002, 296 ph. h.t.
- SERRANO E., AGUDO C., MARTINEZ DE PISÓN E., – «Rock glaciers in the Pyrenees. Permafrost and periglacial processes», 10, 1999, 101-106.
- WAHRHAFTIG C., COX A. – «Rock glaciers in the Alaska Range». *Bulletin of the Geological Society of America*, 70, 1959, 383-436.