



# Suivi des glaciers

## OBJECTIF

Suivre l'évolution annuelle des glaciers (longueur, surface, volume) comme indicateur du changement climatique.

## CONTEXTE

Les glaciers sont des indicateurs très visuels de l'impact du changement climatique sur les milieux d'altitude. Ceux des Pyrénées sont les derniers vestiges des immenses masses de glace formées durant l'ère glaciaire qui remplissaient pratiquement toutes les vallées de la chaîne pyrénéenne. Ces glaciers parmi les plus méridionaux d'Europe, sont aujourd'hui réduits en surface et sont donc d'autant plus sensibles aux variations climatiques. Ils connaissent depuis 1850 une régression très forte d'environ 90%. Les premières études relatives aux glaciers des Pyrénées remontent à la fin du XVIII<sup>e</sup> siècle lorsque Louis Ramond de Carbonnières en publie des descriptions en 1789. La cartographie des glaciers des Pyrénées est amorcée dès le milieu

du XIX<sup>e</sup> siècle avec l'établissement des premières cartes d'état-major. En 1891, sous l'impulsion de Roland Bonaparte, l'étude des glaciers alpins est étendue à celle de leurs équivalents pyrénéens. Le géographe Franz Schrader en entame la cartographie complète et publie, en 1914, une carte au 1/20 000<sup>e</sup> des massifs de Gavarnie et du Mont-Perdu. Au début de la création du Parc national, les agents ont participé au suivi des glaciers, mais c'est en 2001 à l'initiative de Pierre René (Association Moraine), qu'un suivi annuel précis est mis en place sur 9 glaciers (dont 6 sur le Parc national) représentatifs des glaciers encore présents dans les Pyrénées françaises.

## PILOTE DE L'OPÉRATION

**Pierre René**, MORAINÉ association pyrénéenne de glaciologie

Le Parc national soutient financièrement et logistiquement ce suivi dans l'optique de disposer d'un indicateur annuel et très visuel de l'impact du changement climatique.



Glacier d'Ossoue

© P. Meyer - Parc national des Pyrénées



Glacier du Taillon, vue d'ensemble

© E. Sourp - Parc national des Pyrénées

Randonneurs sur le glacier d'Ossoue, Piton carré et Pointe Chausenque, Pic du Vignemale, vallée de Caunterets



© L. Nédélec - Parc national des Pyrénées



© J.-P. Armany - Parc national des Pyrénées

Glacier d'Ossoue, Vignemale, vallée de Gavarnie

## MÉTHODOLOGIE

Le suivi consiste à mesurer l'évolution de la longueur du glacier (variation du front), de la surface et du volume (variation d'épaisseur ou bilan de masse). L'accumulation de neige est mesurée en fin d'hiver par sondage et carottage. La fonte (ablation) est mesurée en octobre grâce à l'émergence de balises implantées dans la glace par forage. À noter que depuis 2013, un travail de mesure de masse du glacier est aussi réalisé par le Centre d'Études Spatiales de la Biosphère (Simon Gascoin) en parallèle, via des traitements d'images satellites acquises auprès du Centre national d'études spatiales. Les changements de hauteur mesurés sont très similaires à ceux obtenus par les balises de l'association Moraine sur la même période. Les glaciers suivants font l'objet de ce suivi :

- **Parc national des Pyrénées** : glaciers de las Neous, des Oulettes de Gaube, du Petit Vignemale, d'Ossoue, des Gabietous, du Taillon.
- **Pyrénées centrales** : glacier du Seil de la Baque Est, du Portillon d'Oô, de Boum.

## RÉSULTATS

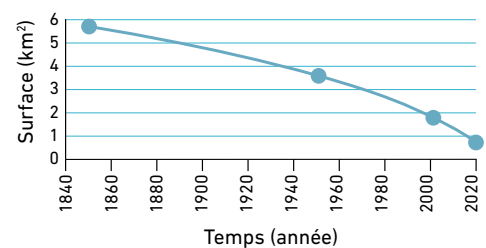
La vingtième année de suivi des glaciers se solde par un bilan global très déficitaire. Ce cycle se caractérise par une faible accumulation neigeuse (24% inférieure à la normale) et des températures estivales défavorables (0,6° C supérieure à la moyenne) associées à des apports significatifs de sables accélérant la fonte. En 20 ans d'observation, les glaciers se sont maintenus seulement à cinq reprises. Au cours des 15 autres années, les pertes ont été très importantes.

**Les variations de longueur (moyenne de 5 glaciers)** montrent en 2020 une régression de 8 à 10 m en moyenne sur l'ensemble des glaciers, ce qui est dans la moyenne des mesures depuis 2002 (8 m/an).

**La diminution de la surface en glace (moyenne de 9 glaciers)** se poursuit inexorablement.

Entre 2002 (140 ha) et 2019 (79 ha), la surface de glace a presque diminué de moitié (45%). Chaque année, ce sont 3,6 ha de glace qui disparaissent.

Évolution de la surface englacée du PNP



Glacier d'Ossoue en 1911

© Vignemale, L. Gaurier



Glacier d'Ossoue en 2021

© Vignemale, P. René

**La perte ou le gain de masse** est le paramètre le plus représentatif du comportement du glacier. La délimitation de la zone d'accumulation permet de qualifier un bilan excédentaire, équilibré ou déficitaire. En théorie, un glacier dont la zone d'accumulation représente 60% de la surface totale est en équilibre. Il est déficitaire si le ratio est inférieur et excédentaire dans le cas contraire.

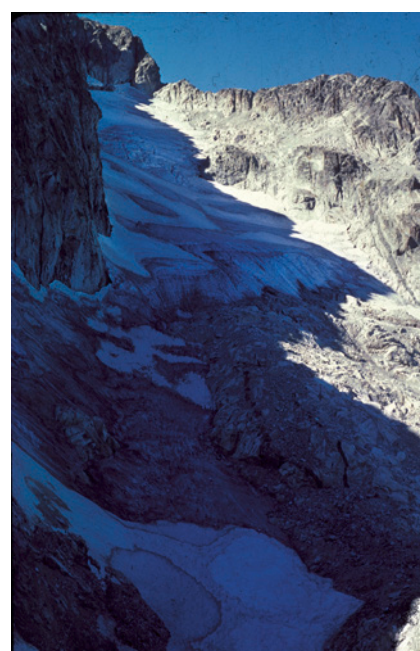
En 2021, les ratios d'accumulation sont très variables (50% pour Las Neous, à 0% pour Ossoue) et illustrent l'influence de l'environnement géographique singulier de chaque glacier. En 2021, la valeur moyenne du ratio pour les glaciers est de 13%. Elle se situe dans la fourchette associée à des bilans glaciaires très déficitaires. Ces valeurs traduisent des déficits glaciaires très importants.

## LE GLACIER DE LAS NÉOUS



en 1905

© DR



en 1985

© Pierre René - Association Moraine



en 2000

© Pierre René - Association Moraine



en 2011

© Pierre René - Association Moraine



en 2020

© Pierre René - Association Moraine

## PERSPECTIVES

Ce suivi de long terme illustre très concrètement l'impact du changement climatique sur l'évolution des glaciers. La rapidité de l'augmentation des températures depuis la fin du XX<sup>e</sup> siècle ne permet pas aux glaciers pyrénéens d'être en équilibre. Ils pourraient totalement disparaître d'ici 2050 si l'homme n'agit pas pour limiter les rejets de gaz à effet de serre et l'impact du changement climatique sur les milieux naturels et les secteurs économiques les plus vulnérables.

## PARTENARIATS TECHNIQUES ET FINANCIERS

### Techniques

Institut des géosciences de l'environnement / Glacioclim (Grenoble), Laboratoire GEODE (Toulouse), Centre d'Études Spatiales de la Biosphère (Toulouse), Météo France, Parc national des Pyrénées.

### Financiers

Union européenne, Région Occitanie, départements de la Haute-Garonne et des Hautes-Pyrénées, mairie de Bagnères de Luchon, Commissariat à l'aménagement des Pyrénées, Parc national des Pyrénées.

## POUR ALLER PLUS LOIN

### Publication, rapport

- **Rapports annuels cycles glaciaires 2001/2002 à 2020/2021**, René P., Les glaciers des Pyrénées françaises. Moraine, association pyrénéenne de glaciologie.
- **Gascoin S. & René P.**, 2018. **Évolution récente des glaciers du Vignemale** (2013-2017). *Pirineos*, 173, e037.
- **Sourp E., Grandadam J., Rieu L., Cavailhes J.**, 2016. **Descriptif des protocoles faune** du Parc national des Pyrénées. PNP.
- **Cayre C.**, 2003. **Variation annuelle du niveau du glacier** de Las Neous (Arrens, Hautes-Pyrénées) mesurées sur 6 points depuis 1991. PNP.
- **René P.**, 2000. Une **méthode de valorisation d'un patrimoine naturel oublié**: le cas des glaciers des Pyrénées françaises. Université Toulouse le Mirail, site de Foix. DESS Aménagement et Développement Transfrontalier de la Montagne.

## ACCESSIBILITÉ DES DONNÉES

### S'adresser à Pierre René:

pierre.rene@wanadoo.fr  
ou Association MORAINÉ:  
<http://asso.moraine.free.fr>

Glacier des Oulettes de Gaube

