

Les grands glaciers quaternaires ont atteint dans les vallées alpines des altitudes très importantes : c'est ainsi qu'à la verticale de **Grenoble**, le glacier würmien de l'**Isère** avait sa surface à 1200 m et que le glacier de la **Romanche** s'élevait à 2650 m au dessus du **col d'Arsine**. Toutefois les **Alpes** n'ont, tout au moins au cours de deux dernières glaciations, jamais été recouvertes d'une calotte glaciaire comparable à celles de l'**Antarctique** ou du **Groenland**. Les vallées voyaient bien passer de gigantesques fleuves de glace mais les arêtes qui les séparaient émergeaient, en longues crêtes bordées d'innombrables cirques et les principaux sommets n'ont jamais été recouverts.

Dans la terminologie anglo-saxonne, le niveau maximum atteint par les glaciers würmiens est le LGM (last glacial maximum).

Nous avons précisé par ailleurs [la méthode utilisée](#) pour définir l'altitude maximum atteinte par les glaciers lors du pléniglaciaire de ces deux dernières glaciations. Rappelons que l'altitude de surface du glacier à l'emplacement de chaque site caractéristique a été déterminée en appliquant les règles suivantes :

1.

La surface du glacier se situait approximativement :

- au niveau des crêtes des moraines latérales,
- au niveau ou à un niveau supérieur à celui des dépôts morainiques.

2.

Elle dépassait de :

- 50 mètres le niveau du fond des sillons marginaux rocheux les plus élevés,
- 50 mètres celui du fond des sillons marginaux vallonnés les plus élevés,
- 50 mètres celui du sommet des roches moutonnées.

Ces valeurs résultent de la comparaison, sur les quelques sites qui le permettent, des altitudes de sillons et de moraines latérales voisines. En ce qui concerne les roches moutonnées, il s'agit de la transposition chiffrée de la valeur couramment admise de "**quelques dizaines de mètres**".

Nous venons de dire "**approximativement**", nous réservant de préciser ce point dans les diverses pages secondaires que l'on rencontrera au fil de cette étude, en particulier à la page sur l'utilisation et les [applications de l'analyse morphologique glaciaire](#).

Cette première approximation nous a permis de reporter les coordonnées de ces sites caractéristiques sur des graphiques relatifs à chacune des vallées étudiées. Nous avons ajouté les surfaces pléniglaciaires würmiennes et rissiennes déterminées à l'aide de la formule. Les points représentatifs des affluents ont été portés sur des graphiques complémentaires. On pourra voir que la pente des affluents est toujours supérieure à celle des glaciers de vallées.

Les tableaux que l'on pourra consulter sur les pages annexes relatives à chaque vallée indiquent la nature de chacun des sites : roches moutonnées, rebords d'auge, épaulements, moraines, dépôts morainiques et sillons marginaux.

Les résultats en quelques lignes

On peut donner les ordres de grandeur suivants de l'altitude atteinte par les glaciers au dessus de quelques points caractéristiques de diverses vallées :

Vallées de la Romanche et du Vénéon :

- Le Bourg d'Oisans : 1760 m au Würm, 1850 m au Riss
- Col du Glandon : 2300 m
- La Grave : 2500 m
- La Bérarde : 2600 m

Vallée de l'Isère :

- Grenoble : 1220 m au Würm, 1310 m au Riss
- Albertville : 1900 m
- Moûtiers : 2000 m
- Bourg Saint Maurice : 2200 m

Vallées de la Durance et de ses affluents :

-

Embrun : 1800 m au Würm

-

Briançon : 2150 m au Würm

-

Abries : 2500 m

Bassin du Drac :

-

1400 à 1500 m au Riss

-

Au Würm, le bassin n'était pas englacé

Vallée de l'Arc :

-

Saint Jean de Maurienne : 2100 m

Les résultats détaillés

Les résultats détaillés de l'étude, ainsi que quelques cartes de zones particulièrement intéressantes (**Cols du Mont Cenis**, du **Lautaret**, de **l'Échelle** et **Bayard**, **seuil de Laye**, lacs du bassin du **Drac**, environs de **Grenoble**, etc) figurent dans les pages suivantes :

-

[La vallée de l'Arc](#)

-

[La vallée de la Romanche](#)

-

-

[La vallée de l'Eau d'Olle](#)

•

[Le bassin du Drac](#) et...

•

[Les anciens lacs du bassin du Drac](#)

•

[La vallée de l'Isère...](#)

•

[Les glaciers de l'ombilic grenoblois](#)

•

[La Bièvre Valloire](#)

•

[Les préalpes du Nord](#)

•

[La vallée de la Durance](#)

[La vallée du Vénéon](#)

•

... [ses sites caractéristiques](#)

•

[... et de la Basse Isère](#)

•

[Le glacier rissien de l'Isère](#)

•

[Les forêts de Chambaran et de Bonnevaux \(Isère\)](#)

•

[Le Massif du Mont Blanc](#)

•

[La vallée du Guil et la vallée Étroite](#)

- [Le Vercors](#)
- [Le versant méditerranéen](#)
- [Les sites élevés d'Ancelle-Orcières](#)
- [Le lobe lyonnais würmien](#)
- [Les glaciers du Dévoluy](#)
- [Les sites élevés du Grésivaudan](#)

Nous nous intéresserons également à [la détermination de la glaciation responsable du modelé glaciaire](#).

Nos conclusions seront les suivantes :

La formule de Nye-Lliboutry, si elle s'applique correctement dans le cas de vallées suffisamment larges, se trouve en défaut lorsque celles-ci deviennent trop étroites. L'étude des glaciers actuels montre que, lorsque la largeur de la vallée devient inférieure à 3 ou 4 km, la surface de la glace se situe à une altitude supérieure à celle indiquée par la formule.

L'analyse morphologique glaciaire permet de déterminer l'altitude maximum atteinte par les glaciers lors des dernières glaciations en utilisant les repères morphologiques que constituent, entre autres, les dépôts glaciaires, les roches moutonnées, les sillons marginaux et les sommets d'épaulements. Ces derniers, bien que peu étudiés jusqu'à présent, sont relativement abondants dans les hautes vallées et des critères de reconnaissance permettent de les identifier dans les paysages.

En définitive, s'il est certain que la méthode d'analyse morphologique glaciaire utilisée, basée essentiellement sur l'examen des repères morphologiques et le tracé de graphiques, permet une meilleure connaissance de l'altitude de la surface des glaciers, il apparaît que des études complémentaires sont nécessaires, en particulier :

détermination plus précise de l'épaisseur de glace nécessaire au façonnement des roches moutonnées et des sillons rocheux et vallonnés,

recherche de sites caractéristiques complémentaires à ceux présentés ici,

extension du domaine étudié aux vallées de l'**Arve** et du **Rhône**,

attribution plus précise des repères morphologiques au Würm. au Riss ou à des glaciations plus anciennes.

Page suivante : [Le modelé périglaciaire](#)

