

Les méthodes utilisées

Comment s'explique

??

[la pérennité des reliefs glaciaires](#)

[et la précision des résultats ?](#)

Quelle différence entre « [altitude actuelle](#) » et « [altitude d'origine](#) » ?

??

Rappelons que, comme dans les autres pages de notre site, nous avons utilisé ici, pour déterminer l'altitude maximum atteinte lors des dernières glaciations, les méthodes suivantes :

[la règle des sommets d'épaulement,](#)

[la règle des prairies,](#)

[la règle des clapiers d'origine glaciaire.](#)

Dans le **Royannais**, nous signalerons que les sommets d'épaulement sont moins nombreux que dans les vallées glaciaires des grandes vallées des **Alpes**, ce qui nous paraît pouvoir être imputé à l'absence de grandes vallées, remplacées ici par un réseau de rivières moins importantes.

On rencontre également dans le **Royannais** moins de clapiers d'origine glaciaire que dans d'autres parties du **Vercors**. Ceci nous paraît dû au fait que les blocs erratiques, géniteurs de ces clapiers et de caractéristiques mécaniques suffisantes pour résister aux sévices du temps, y étaient moins nombreux du fait de la rareté de leur sites de production, en général falaises de calcaire urgonien longées par les glaciers.

Limites du royannais adoptées dans cette page

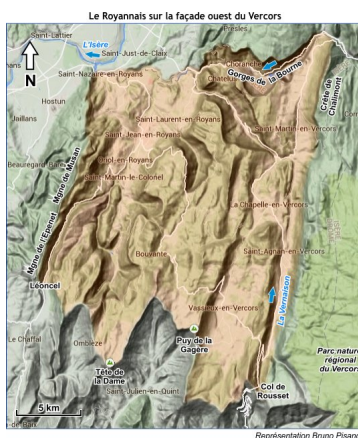
Dans cette page, nous adopterons une définition des limites du **Royannais** vues sous l'angle qui nous intéresse, quelque peu différent des géographes. Nous considérerons que celui-ci est limité par :

au nord, le cours de la **Bourne**,

à l'ouest, la **Montagne de Musan** puis la **Montagne de l'Épenet** jusqu'au **col de Tourniol**,

au sud, la ligne de sommets qui dominant la vallée de la **Drôme** : **Tête de la Dame**, **Puy de la Gagère**, **But de l'Aiglette**, **col de Rousset**,

à l'est le talweg de la **Vernaison** jusqu'à **Tourtret**, la **crête de Chalimont**.



Ces limites comprennent donc tous les terrains drainés par les affluents de la **Bourne** et la **Bourne** elle-même, depuis sa sortie de l'ombilic de **Villard de Lans**.

L'englacement du royannais au Mindel

Les glaces qui recouvraient le **Royannais** provenaient :

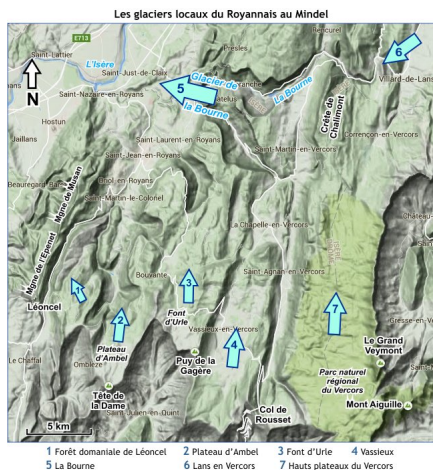
du glacier de la **Bourne**, alimenté lui-même par le glacier des **Hauts Plateaux du Vercors**, et par le glacier de **Lans-en-Vercors**, descendant tout deux de **Villard-de-Lans**.

des glaciers locaux qui couvraient la partie sud du **Royannais**,

et accessoirement, de la faible diffuence qu'émettait le lobe au-dessus du **col de Romeyère**.

Les glaciers locaux du sud du Vercors

Ces glaciers locaux prenaient naissance sur le versant nord de la chaîne de sommets qui marquent la limite du **Vercors** au-dessus de la vallée de la **Drôme** et qui s'élèvent à 1600/1700 mètres. Il s'agit des glaciers suivants (les indices **1** à **7** sur la carte ci-dessous permettent de repérer l'emplacement de ces glaciers).



les glaciers du sud du **Royannais (1)**, dont, au pléniglaciaire, une partie des glaces s'écoulait vers la **Bourne**, alors qu'une autre partie, passant sous **Léoncel**, empruntaient vers le sud la vallée de **La Vacherie**, donnant ainsi naissance au glacier éponyme qui rejoignait celui de la [Basse Drôme](#).

le glacier qui couvrait le **Plateau d'Ambel**, ces deux glaciers se déversant sur **Bouvante le Haut** puis s'écoulant par la vallée de la **Lyonne** jusqu'à la basse vallée de la **Bourne**,

le glacier de **Font d'Urle**, qui, comme les précédents, se déversait sur **Bouvante le Haut** puis s'écoulait, également par la vallée de la **Lyonne**, jusqu'à la basse vallée de la **Bourne**, mais aussi sur **Lente** et, par le **col de Carri**, vers la **Chapelle en Vercors** et la vallée de la **Vernaison**, les **Grands Goulets**, avant de rejoindre finalement la basse vallée de la **Bourne**,

le glacier de **Vassieux en Vercors**, qui, lui aussi, rejoignait la vallée de la **Vernaison**.

Compte tenu de la surface importante occupée par ces glaciers ainsi que de l'altitude de leurs sommets, qui dépassaient parfois 1700 mètres, il s'agissait de glaciers importants et qui, de plus, étaient exposés au nord. On conçoit qu'au cataglaciaire, ces glaciers engendraient des flux d'eaux de fonte très importants qui ont entaillé la cuirasse de calcaire urgonien de profondes vallées aux reliefs aussi remarquables que ceux des **Gorges de la Bourne**, de la **Lyonne** et des **Grands Goulets**.

À **Font d'Urle**, les crêtes qui dominent le plateau ont gardé le souvenir de l'ancien glacier.

Aussi bien le versant est du **Serre de Montue...**



... que le versant ouest de la **Crête des Gagères**, qui lui fait face.



Ces deux crêtes portent en effet des séries de petites ravines, relief révélateur du séjour d'un glacier, ainsi que c'est le cas de la plupart des [reliefs sériels](#) (page en cours de rédaction).

Finalement, les glaces de tous ces glaciers locaux du sud du **Royannais**, contournant la **Grande Cournouze** par l'ouest, rejoignaient celles du glacier de la **Bourne** (5) dans les environs de **Pont en Royans**.

Le glacier de la Bourne

Nous avons dit dans la page sur [le massif des Coulmes](#) que, sur **Villard de Lans**, le glacier de **Lans-en-Vercors** (6) et celui des **Hauts Plateaux du Vercors** (7) se rejoignaient pour former le glacier de la **Bourne** (5). L'altitude des glaces sur **Villard de Lans** était de l'ordre de 1600 mètres alors que, quelques 10 km plus loin, sur le **Pas des Rages**, la surface glaciaire ne s'élevait plus qu'à 1250 mètres.

Sur ce trajet, dans les **Gorges de la Bourne** entre **Villard de Lans** et la **Balme de Rancurel**, nous n'avons pu identifier qu'un seul site témoin, la prairie du **Goutarou** (R012). Ce site, qui conduit également à une altitude de surface glaciaire égale ou supérieure à 1250 mètres, se situe dans un élargissement de la vallée de la **Bourne**, le vallon des **Ranchoux**, qui rejoint celle-ci à l'aval de la partie étroite de ses gorges. Cette altitude de 1250 mètres au **Goutarou** peut s'appliquer au glacier de la **Bourne** lui-même à cet endroit car ce vallon des **Ranchoux** est dépourvu d'appareil glaciaire local susceptible de fausser cette conclusion.

Entre **Villard de Lans** et l'aval de la partie étroite des **Gorges de la Bourne**, nous n'avons donc pas pu identifier d'autre site témoin valable. Cette déficience de sites témoins nous paraît due à la pente très forte du lit de la rivière sur ce parcours. Le cours du glacier de la **Bourne** devait ici consister en une succession de chutes de séracs, qui offraient aux [eaux glaciaires latérales](#) des facilités pour gagner le fond de vallée et donc empêcher la création d'épaulements.

Lors du cataglaciaire, l'importance du flux d'eaux glaciaires a, là aussi, engendré des débits d'eau très importants qui ont donné naissance aux magnifiques **Gorges de la Bourne**, à la mesure du glacier qui les a façonnées.

Les sites témoins du royannais

Les caractéristiques des sites témoins du **Royannais** sont présentées [dans ce tableau](#). Signalons que nous avons pris en compte uniquement les sites témoins les plus élevés du **Royannais** et que le tableau ne comporte pas les sites d'altitudes inférieures. Ainsi, l'exploitation des altitudes des sites témoins du tableau fournit-elle donc l'altitude maximum atteinte par les glaciers.

Voici la carte du **Royannais** sur laquelle les sites témoins sont indiqués par leurs repères utilisés dans le tableau ci-dessus, suivi par l'altitude de la surface du glacier qu'ils permettent de déterminer.

Les indications en noir sont relatives aux sommets d'épaulement, celles de couleur verte aux prairies et celles de couleur rouge aux clapiers d'origine glaciaire. Dans ces deux derniers cas, l'altitude du glacier peut-être égale ou légèrement supérieure à la valeur indiquée. Voir à ce sujet la page sur [la règle des clapiers d'origine glaciaire](#).

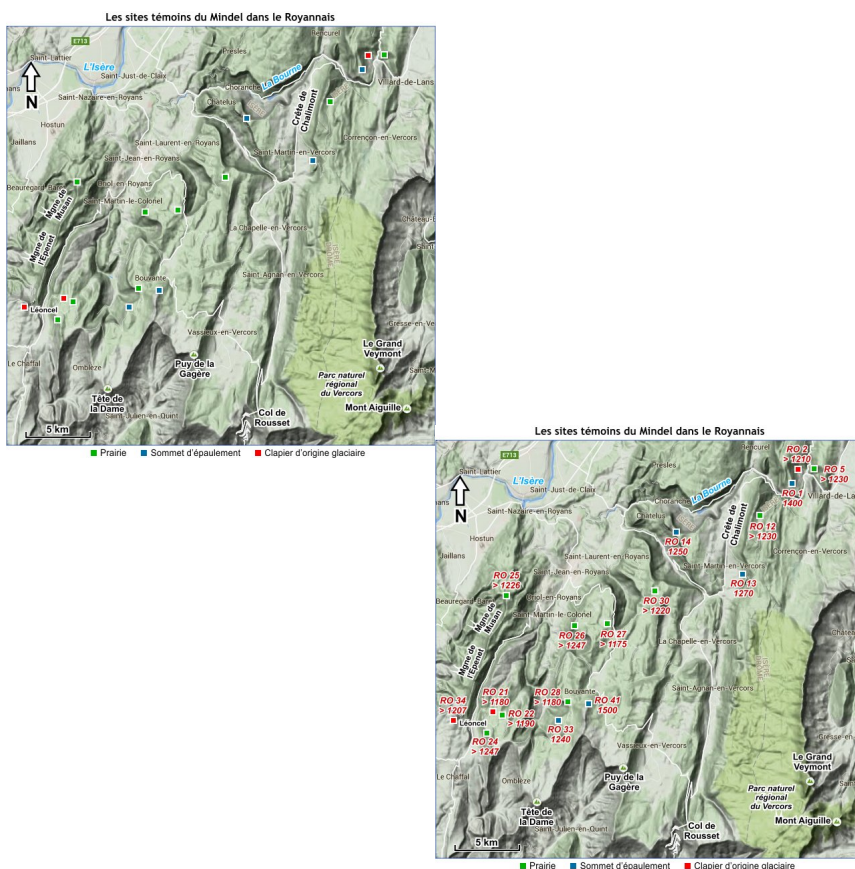


Image sensible au passage de la souris pour voir les références et les altitudes des sites témoins

Représentation Bruno Pisano

Altitude atteinte par le glacier du Mindel dans le royannais

Un examen, même rapide, de la carte ci-dessus, permet de constater que la surface glaciaire était, compte tenu de la précision de notre méthode, très sensiblement horizontale à une altitude d'environ 1250 mètres dans tout le **Royannais**. Tous les sites témoins fournissent, en effet des altitudes de glacier comprises entre 1180 mètres et 1250 mètres, excepté le site **RO13**, situé sur le plateau de **Saint-Martin en Vercors**, qui fournit une valeur de 1270 mètres.

Alors que le lobe du glacier de l'**Isère** voyait sa surface s'abaisser, entre sa formation vers 1568 mètres sur le **Bec de l'Orient** et le **col de Romeyère** à 1250 mètres, il présentait, plus au sud, un palier sensiblement horizontal à cette altitude jusqu'au **col de Tourniol** au dessus de **Léoncel**. La suite de notre étude montre que ce n'est qu'à partir de ce col que son altitude recommençait à décroître. En conséquence, seuls les sommets d'altitude supérieure à cette valeur, peu nombreux dans le **Royannais**, émergeaient de la surface glaciaire.

Quelle est la cause de cette horizontalité de la surface de la glace ?

En premier lieu, on peut penser qu'elle est due à l'horizontalité du terrain lui-même, qui serait préexistante à l'arrivée du Mindel. Mais n'est-ce pas prendre l'effet pour la cause ?

Une autre cause possible, qui ne requiert, elle, aucune hypothèse, est la suivante, :

Depuis sa naissance sur le **Bec de l'Orient** jusqu'à son passage sur le **col de Romeyère**, le lobe n'avait reçu sur sa rive gauche, qui s'appuyait contre le **Vercors**, aucun apport de glace en provenance de celui-ci. Mais, parvenu sur le **Royannais**, il recevait le tribut des glaces de la **Haute Bourne**, provenant lui-même, ainsi que nous l'avons vu à la page sur [la façade nord du Vercors](#), des glaciers de **Lans-en-Vercors** et des **Hauts Plateaux du Vercors**. Ce dernier glacier présentait un débit important car il émanait des appareils locaux de la chaîne de sommets qui s'étend, sur plus de 20 km, du **Pic Saint-Michel** au **Grand Veymont**, en dépassant parfois l'altitude de 2000 mètres.

Nous pensons que c'est cet apport très important qui a soutenu le glacier du lobe par le travers du **Royannais**, lui permettant de conserver une altitude constante sur une trentaine de kilomètres.

Quelques commentaires sur les sites témoins du royannais

Dans le texte qui suit, les repères des sites permettent de les identifier sur le [tableau des caractéristiques](#).

Au **Pas de la Charmate** (site **RO14**) la présence d'un sommet d'épaule à pommeau à 1195 mètres montre une surface de glace proche de 1230 mètres, qui signe la communication des glaces entre les deux versants de la **Grande Courouse**. Comme il est de règle, l'orientation du passage de glace est sensiblement parallèle au talweg de la **Bourne**, ce qui montre bien qu'il a été créé par les eaux glaciaires latérales du glacier de cette vallée.

Ce site de la rive gauche de la **Bourne**, le **Pas de la Charmate**, se situe exactement en face du clavier d'origine glaciaire des **Rochers de Presles** (site **MC12**) de la rive droite, qui fournit une valeur d'altitude égale ou légèrement supérieure à 1206 mètres. Cette convergence des résultats entre deux sites de types différents - un sommet d'épaule et un clavier d'origine glaciaire - fournit une bonne confirmation de la valeur de nos deux méthodes de détermination de l'altitude des glaciers.

L'épaule Nord du **Serre de Pélandré** (site **RO26**) présente sur son versant ouest deux ravinements qui viennent buter sous la carapace de calcaire urgonien.

Dans la **Forêt de Bouvante-Pionnier** nous retrouvons le même relief karstique de bosses que celui décrit dans la page sur [le massif des Coulmes](#). La nature du terrain étant sensiblement la même (calcaire urgonien), nos conclusions seront les mêmes : la Forêt culminant à une altitude de 1422 mètres à la **Roche Plombée**, n'a pas été noyée sous les glaces qui, ici, nous le verrons plus loin, n'ont pas dépassé l'altitude de 1250 mètres environ.

Lorsque, au pléniglaciaire, les glaces du lobe, transitant par le col de **Tourniol**, rejoignaient celles provenant des glaciers du sud du **Royannais**, une partie du flux glaciaire empruntait la vallée de **La Vacherie** en direction de **Plan de Baix**. Ce glacier de **La Vacherie**, sortant des limites du **Royannais**, est étudié dans la page sur [la façade sud-ouest du Vercors](#).

Le plateau de Saint-Martin en Vercors

De part et d'autre de **Saint-Martin en Vercors**, un plateau long de plus de huit kilomètres abrite villages et hameaux. Au nord de **Tourtrey**, il permettait aux glaces du **Royannais** de se réunir avec celles de la **Haute Bourne**. Le site **RO13**, au-dessus de **Saint Martin en Vercors**, à l'extrémité sud du plateau, montre une altitude de glace de 1270 mètres. À l'extrémité opposée du plateau, le site témoin le plus proche est celui constitué par la prairie du **Goutarou** (**RO12**), dans un vallon adjacent à la **Bourne**. À 1250 mètres, ce site fournit une altitude de glacier égale ou supérieure à cette valeur. Compte tenu de la précision de nos méthodes, cette faible différence de 20 mètres ne peut être utilisée pour déterminer la pente du glacier.

La pente du plateau ne peut pas non plus fournir une indication fiable sur le sens de circulation des glaces, car, pour une épaisseur de glace supérieure à 300 mètres, comme c'est le cas ici, le sens de circulation ne dépend pas de cette pente. On rencontre parfois des glaciers qui « remontent » une vallée !

En conclusion, nous conviendrons qu'il ne nous est pas possible de déterminer ce sens de circulation sur le plateau de **Saint Martin en Vercors**, qui, nous semble-t-il, était susceptible d'ailleurs de s'inverser au cours du pléniglaciaire de la glaciation.

Le lobe à l'extérieur du royannais

Passé **Pont en Royans**, le lobe du glacier de l'**Isère** au Mindel continuait à s'appuyer, sur sa rive gauche, contre la façade ouest du **Vercors**. Les chaînons qui, de **Saint Nazaire en Royans** à **Rochechinard**, s'étendent vers le sud, ne dépassent pas 1030 m ; ils étaient donc noyés sous la glace. Plus au sud, le lobe s'appuyait successivement contre la **Montagne de Musan** (1292 m) et celle de l'**Épenet** (1330 m), qui dépassaient toutes deux sa surface.

Sur la première, il a laissé sa trace sur son versant ouest au **Pré de Cinq Sous** (site **RO25**) ; une prairie à 1226 mètres fournit une altitude de glacier égale ou supérieure à cette valeur.

En continuant vers le sud après la **Montagne de Musan**, la rive gauche du lobe s'appuyait contre la **Montagne de l'Épenet**, qui présente, elle aussi, une altitude trop importante pour que les glaces du lobe aient pu la franchir. Mais on peut remarquer qu'une ligne de prairies occupe le versant sud-est de cette Montagne. Nous voyons ici la présence de dépôts glaciaires, provenant d'un certain nombre de débordements ponctuels, en particulier par le **Pas de Bouvaret** (1132 m).

La suite de la crête de la **Montagne de l'Épenet** ne présente plus de telles prairies. Mais l'aspect de plusieurs brèches ouvertes dans les **Rochers des Deux Soe urs** (1330 m) nous semble indiquer que, là aussi, ont pu se produire de petits débordements ponctuels, d'importance insuffisante pour marquer, à l'intérieur du **Vercors**, le versant est de la Montagne.

Ce n'est que lorsque, à l'extrémité sud de la **Montagne de l'Épenet**, l'altitude de la crête s'abaisse suffisamment que l'on retrouve des sites témoins qui indiquent une surface de glacier à l'altitude de 1250 mètres environ.

À 1157 mètres, le **col de Tourniol** était franchi par une épaisseur de glace de l'ordre de 100 mètres. Les eaux glaciaires qui, rappelons-le, coulent à une profondeur de l'ordre de 150 mètres sous la surface du glacier, ne pouvaient donc pas pénétrer à l'intérieur du **Vercors** par le **col de Tourniol** où elles n'ont en effet pas marqué leur passage. Toutefois, ce déversement transportait de nombreux blocs erratiques qu'il déposait, d'une part dans le vallon sous le col et d'autre part, après avoir franchi la vallée de **Léoncel**, sur le col du **Grand Échaillon**. Ce sont ces blocs erratiques qui ont donné naissance aux [clapiers d'origine glaciaire](#) du col du **Grand Échaillon**, dont le plus élevé, repéré **RO23**, se situe à 1234 mètres.

Le vallon sous le **col de Tourniol** est constellé de nombreux clapiers d'origine glaciaire, dont le plus élevé, repéré **RO34**, se situe à 1207 mètres ; il a donc été transporté par le glacier à une altitude égale ou supérieure à cette valeur.

Voici, à quelques dizaines de mètres du col, un clavier d'origine glaciaire du type « étalé », comme c'est le cas de la grande majorité des clapiers à cet endroit.



À quelques centaines de mètres du col, voici un autre clapier étalé. On remarquera qu'il est dominé par un petit talus de prairies, horizontal. Nous pensons que ce talus est dû à la reptation du terrain, arrêtée par le clapier, sans doute avant étalement complet de celui-ci. Un tels talus à l'amont d'un clapier s'observe fréquemment, nous en montrerons d'autres exemples à la page sur [la règle des clapiers d'origine glaciaire](#).

À quelques mètres sous le clapier, on aperçoit au premier plan une [broue](#), qui se prolonge sur une grande longueur à gauche et à droite de la photo.



Voici d'autres clapiers étalés, légèrement en contrebas du col



On peut remarquer - et ceci est général à cet endroit - que tous ces clapiers, formés uniquement de pierre de petites dimensions, sont des clapiers « étalés ». Ceci pourrait être dû au fait que les blocs erratiques géniteurs étaient formés d'un calcaire urgonien assez lité que l'on rencontre d'ailleurs dans les falaises situées plus en amont le long du lobe.

Dans la **Forêt de Bouvante-Pionnier** nous retrouvons le même relief karstique que celui décrit dans notre page sur [le massif des Coulmes](#). Compte tenu de son altitude qui atteint 1422 mètres à la **Roche Plombée**, les conclusions seront les mêmes que pour les **Coulmes** : la **Forêt de Bouvante-Pionnier** émergeait du glacier du **Royannais** à 1250 mètres.

Le raccordement des glaces du lobe avec celles des glaciers du royannais

Le Royannais et les gorges de la Bourne

Écrit par Claude Beaudevin

Vendredi, 16 Juillet 2010 11:39 - Mis à jour Lundi, 12 Septembre 2016 18:07

Notre méthode des sites témoins ne permet pas de déterminer si les glaces du lobe pénétraient dans le **Royannais** ou si le mouvement des glaces était inverse. Les altitudes données par utilisation des sites témoins sont effectivement les mêmes à l'intérieur ou à l'extérieur du **Royannais**, ce qui est d'ailleurs normal, s'agissant de la rencontre de deux glaciers et ne permet donc pas de déterminer le sens d'écoulement des glaces.

