Version du 15 décembre 2016

Extension des glaces au Mindel dans le couloir rhodanien

Au nord de **Lyon**, le couloir rhodanien était, au pléniglaciaire du Mindel, occupé par des glaces provenant en particulier du **Jura**. À partir de **Lyon**, il prenait une plus grande importance en recevant l'apport des glaces provenant, par la vallée de l'**Arve**, des **Préalpes du Nord** (**Chablais**, **Bornes**, **Bauges**) et également des glaces du **Mont-Blanc**. Un autre flux de glace de même provenance provenait de la diffluence qui empruntait le seuil de **Megève**.

Passé **Lyon**, où la largeur du glacier atteignait 80 km, il recevait un nouvel apport sur sa rive gauche, celui des glaces provenant du **Massif de la Chartreuse**. Mais un peu plus au sud, provenant de la vallée de **Voreppe**, l'apport le plus important était celui du glacier de l'**Isère**, qui réunissait les glaces originaires du haut bassin de cette rivière et celles provenant des vallées du **Drac** et de la **Romanche**.

La réunion de ces divers flux de glace donnait naissance au *glacier du couloir rhodanien,* au sein duquel ils coulaient côte à côte, chacun d'eux gardant toutefois son individualité. En surface, leurs lignes de suture étaient jalonnées par des moraines, dont aucun vestige n'est visible sur le sol actuel. Faute de *sites témoins*, il ne nous est pas possible de déterminer le niveau atteint par les glaces sur toute la largeur du glacier.

En particulier, les eaux glaciaires qui coulaient, 150 mètres environ sous la surface glaciaire, sur la surface d'écoulement intraglaciaire, ne rentraient pas, au pléniglaciaire du Mindel, en contact avec le sol. Même sur le massif de **Chambaran**, dont l'altitude atteint 720 mètres, ces eaux glaciaires s'écoulaient très au dessus du sol, ainsi que le prouve l'absence de traces d'écoulements caractéristiques.

Nous ne pouvons donc étudier que le contact du glacier du **couloir rhodanien** avec ses rives, où existent de nombreux sites témoins, tant du côté **Massif Central** que du côté **Vercors**. Il est également impossible de tracer des courbes de niveau à la surface du glacier.

Rappelons que les caractéristiques des sites témoins cités dans la présente page figurent dans le tableau des caractéristiques

Voir la carte du domaine étudié

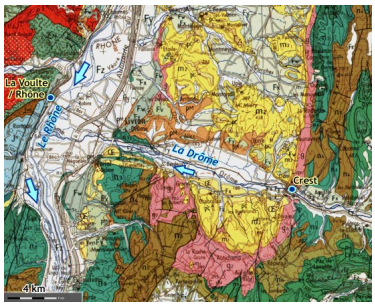
Extension des glaces dans le couloir rhodanien

Mais, tout d'abord, est-on certain que le glacier s'étendait jusqu'au **Massif Central** ? Une comparaison très prudente avec le lobe actuel du glacier **Malaspina (Alaska)** qui, débutant vers 500 mètres d'altitude, s'avance d'une cinquantaine de kilomètres

dans sa plaine de piémont, nous amène à penser que les glaces du **couloir rhodanien** , au pléniglaciaire du Mindel, pouvaient, compte tenu d'une altitude de 1550 mètres environ sur **Voreppe**, parvenir jusqu'à la rive droite du **Rhône**, distante d'une soixantaine de kilomètres. L'utilisation des cartes géologiques va nous permettre une première approche de ce problème.

Voici une carte géologique qui montre la nature des terrains dans la partie sud du **couloir rhodanien**. Les terrains néogènes, c'est-à-dire ceux du Miocène au Pliocène supérieur, sont représentés en jaune. Sur une partie de leur surface, ces terrains ont été recouverts ultérieurement par des apports quaternaires représentés en gris clair sur la carte ci-dessous.

Carte géologique simplifiée de la confluence Rhône-Drôme

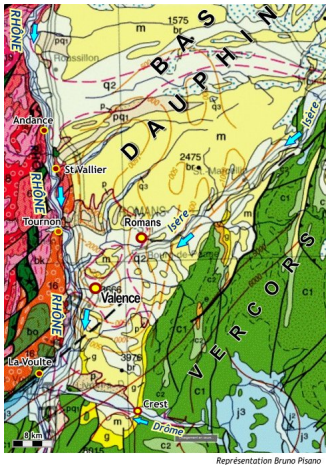


InfoTerre

On remarquera que ces terrains quaternaires s'étendent, à l'est, jusqu'à la façade sud ouest du **Vercors**, alors qu'à l'ouest, ils s'appuient contre le **Massif Central**. Au Sud, ces terrains, représentés en jaune, évoquent à nos yeux le tracé d'une langue glaciaire, ce qui nous a incité à considérer l'ensemble du **couloir rhodanien** entre **Vercors** et **Massif central**.

Voici donc la carte géologique simplifiée qui couvre l'ensemble du **Bas Dauphiné**, sur laquelle les terrains miocènes sont également représentés en jaune alors que les apports quaternaires ultérieurs désigné ici par **q2**, sont figurés en gris clair.

Carte géologique simplifiée du Bas Dauphiné



Représentation Bruno Pisano

Le remplacement par la pensée de ces terrains représentés en gris clair par des terrains en jaune permet donc d'apprécier l'état dans lequel se présentait la surface lors de l'arrivée des glaces du lobe au Mindel. On voit que le chemin était libre pour que les glaces puissent s'étendre vers l'ouest jusqu'aux roches cristallophylliennes du **Massif Central** et vers le sud, jusqu'au confluent entre **Rhône** et **Drôme**, voire même un peu plus au sud.

Mais trouver un chemin libre pour les glaces n'est pas une preuve qu'il a été emprunté par celles-ci.
Un examen du comportement des glaciers actuels peut déjà apporter quelques éléments de réponse. On observe en effet, qu'en général, lorsqu'un glacier rejoint un glacier de vallée, ses eaux glaciaires latérales traversent ce glacier de vallée en s'écoulant sous la surface glaciaire. Parvenues sur la rive opposée du glacier de vallée, elles rejoignent les eaux glaciaires latérales de celui-ci. L'importance du débit d'eau ainsi créé donne alors naissance à une érosion de versant, ainsi que c'est le cas près du Bourg-d'Oisans.

C'est également le cas du glacier du **Miage**, descendu du versant italien du **Mont-Blanc**, dont les eaux glaciaires, traversant le **Val Veni (Val d'Aoste, Italie)**, rejoignent celles de la rive droite du glacier, masqué par la crête de la moraine, qui descendait la vallée de la **Doire**. L'importance de ce débit au cours du Mindel a donné naissance à une érosion du versant qui se devine en haut à gauche de la photo suivante.

La représentaion suivante, prise sur *Google Earth*, montre plus clairement cette érosion de versant face au débouché du glacier de **Miage** italien, causée par les eaux glaciaires latérales de la rive droite de cet appareil.

Image sensible au passage de la souris

Voir avec Google Earth (coordonnées : 45° 46' 42 N, 6° 53' 10 E)

(Si **Google Earth** n'est pas installé sur votre poste, suivez la procédure indiquée ici)

Nous pensons que, d'une manière analogue, les eaux glaciaires des glaciers

affluents de la rive gauche du **couloir rhodanien**, l'**Isère** par exemple, traversant, sous sa surface, le glacier du **couloir rhodanien** ont rejoint les eaux glaciaires latérales de la rive droite de celui-ci. S'écoulant contre le bord du **Massif Central**, elles y ont alors créé le talus, haut de 200 à 300 mètres, qui constitue la rive droite du **Rhône** actuel.

La photo suivante, prise du plateau de **la Croix de Tauret (Drôme)** montre une partie de ce talus, dans les environs de **Sarras (Ardèche)**. À cet endroit, la hauteur du talus au-dessus du **Rhône** varie de 250 à 300 mètres. Le massif visible dans le lointain est celui du **Mont Pilat**.

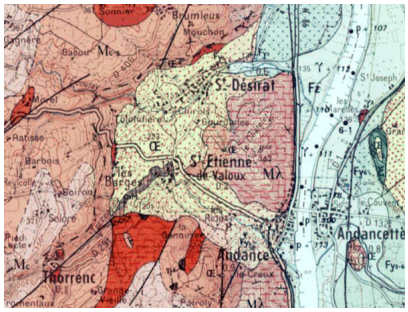
Bien entendu, ce raisonnement d'ordre analogique demande à être confirmé et il convenait, pour transformer cette hypothèse en certitude, d'effectuer des observations sur place.

Nos observations

Les environs d'Andance

Voir la carte du domaine étudié

Nous avons effectué les premières observations dans les environs d'**Andance (Ardèche)** . À cet endroit, la colline du **Châtelet** (362 mètres), en roche cristallophyllienne (leptynite granitoïde), est séparée du plateau du **Vivarais**, où se trouve **Annonay**, par un vallonnement semi-circulaire, vraisemblablement un lit fossile du **Rhône**, dans lequel la carte géologique indique la présence de lœss, formé après le pléniglaciaire du Mindel.



On peut remarquer qu'**Andance** se situe sensiblement en face du débouché de la **Bièvre Valloire**. Cette large vallée, entre **Rives** et le **Rhône**, est connue pour avoir été parcourue par le glacier du lobe de l'**Isère** au pléniglaciaire du Riss, jusqu'à **Beaurepaire** où se situe sa moraine frontale rissienne. Au Mindel, les glaces pouvaient donc parcourir les 20 kilomètres qui séparent **Beaurepaire** du talweg du **Rhône**.

Appliquant notre règle des sommets d'épaulement, nous constatons que, de part et d'autre du **Châtelet**, sommet entre **Andance** et **St Désirat**, deux sommets d'épaulement **CR 355-1** et **CR 355-2**, dont les caractéristiques figurent dans le tableau, qui indiquent tous deux une altitude de surface glaciaire d'environ 355 mètres. Or le **Châtelet** culmine à l'altitude de 362 mètres. On voit donc qu'il s'agit là d'un relief arasé au pléniglaciaire.

Précisons toutefois que les valeurs d'altitude de surface glaciaire données dans cette page ne sont que des valeurs approchées, nous n'avons pas la prétention de définir l'altitude de la surface glaciaire avec une précision d'un mètre ! Si nous indiquons les valeurs d'altitude des sites témoins au mètre près, c'est essentiellement pour faciliter leur identification sur les cartes actuelles. La question de la précision est traitée dans les deux liens ci-après :

Quelle différence entre « altitude actuelle » et « altitude d'origine » ?

Comment s'explique la pérennité des reliefs glaciaires et la précision des résultats ?

Sites témoins près d'Andance (Ardèche)

Voir avec Google Earth (coordonnées : 45° 14' 52 N, 4° 47' 24 E)

(Si **Google Earth** n'est pas installé sur votre poste, suivez la procédure indiquée ici)

Caractéristiques des sites témoins de la carte

Nous avons pu vérifier sur place la présence de dépôts glaciaires sur le versant sud du **Châtelet**, où nous avons trouvé des galets de granite dont certains présentent la forme, typiquement glaciaire d'un « fer à repasser ». Ces éléments ne peuvent être autochtones et leur seule origine possible est d'avoir été amenés ici par un glacier ayant circulé dans des terrains cristallins. Il ne peut s'agir que du glacier du **Rhône** ou

de celui de l'**Isère**.

Voici l'un de ces « fers à repasser », en granite à dent de cheval, mesurant une dizaine de centimètres. Nous l'avons trouvé à 312 mètres d'altitude, au site témoin **CR312**.

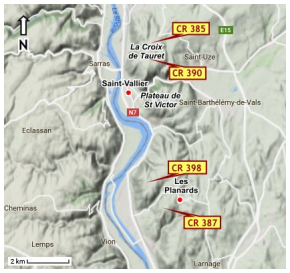
C'est le plus élevé des galets que nous ayons trouvé dans cette face et sa présence à cette altitude montre que le glacier s'élevait sur le **Châtelet** jusqu'à une altitude au moins égale à 312 mètres, cohérente avec celle de 350 mètres fournie par les sommets d'épaulement,car le galet a pu descendre quelque peu dans la pente.

Les environs de Saint Vallier

Voir la carte du domaine étudié

Descendant le cours du **Rhône**, nous parvenons au défilé de **Saint-Vallier** ou, là également, il existe à l'est du plateau du **Vivarais**, un petit massif de roches cristallophylliennes, constitué des plateaux de la **Croix de Tauret**, au nord, du plateau de **Saint-Victor** qui domine **Saint-Vallier** et du plateau des **Planards**, au sud. Mais ici, contrairement à **Andance**, le **Rhône** actuel coule à l'ouest de ce massif.

Le couloir rhôdanien près de St Vallier (Drôme)



Caractéristiques des sites témoins de la carte

Sur le plateau de la **Croix du Tauret**, les sites témoins **CR385**, à 352 mètres et **CR390** , à 356 mètres, nous indiquent une altitude de surface glaciaire de l'ordre de 390 mètres, légèrement plus élevées qu'à **Andance**. Sur le plateau des **Planards**, les sites **CR398** et **CR387** montrent également une surface glaciaire à 390 mètres environ. Cette altitude est sensiblement celle des points culminants de ces deux plateaux, signe qu'ils sont des reliefs arasés au pléniglaciaire.

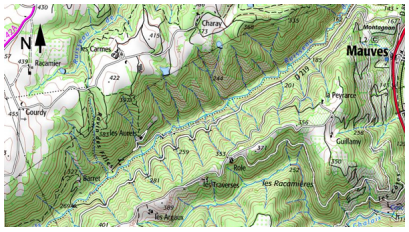
De plus, comme dans le cas du site d'**Andance** décrit plus haut, on peut noter que ces

sites témoins du défilé de **Saint Vallier** sont situés dans des terrains cristallophylliens du socle du **Massif Central** et non dans des terrains plus récents où un rebond glacio-isostatique aurait pu avoir eu lieu après le Mindel. Nous pensons donc que les altitudes des sites témoins ont été peu affectées par cet éventuel rebond, dont nous dirons quelques mots à la fin de cette page.

Les environs de Tournon

Voir la carte du domaine étudié

Descendant le cours du **Rhône**, nous remarquons ensuite, à l'ouest de **Mauves**, sur la rive droite du **Rhône**, au sud de **Tournon-sur-Rhône (Ardèche)**, une série d'une douzaine de petits ravins, bien soulignés par les lacets de la route D219, qui entaillent la rive droite du ruisseau des **Aurets** orienté SW-NE.



Plusieurs observations de reliefs sériels de ce genre en d'autres lieux nous ont prouvé qu'une telle série de petits ravins était due à des écoulements peu importants d'eaux glaciaires. Il s'agit donc des eaux glaciaires de surface, coulant quelques dizaines de mètres sous la surface du glacier et non des eaux glaciaires latérales, dont le débit était beaucoup plus important, qui auraient engendré des ravins aux reliefs plus marqués.

Dans le cas présent, la présence de ces ravins sur la rive droite de la vallée du **Ruisseau des Aurets** montre qu'ils ont été ont été creusés par les eaux glaciaires de surface d'un glacier qui franchissait la crête en s'écoulant du sud-est vers le nord-ouest. La surface de ce glacier se situait donc quelque dizaines de mètres plus haut que la crête, c'est-à-dire vers 380 mètres.

Cette photo de la série de ravins de la rive droite du ruisseau des **Aurets** a été prise de **Gourdy (Ardèche)**, situé sur la rive gauche de ce ruisseau des **Aurets** (vue orientée vers l'est).

Mais la carte précédente montre que la rive gauche de ce ruisseau des **Aurets** présente également une série de petits ravins, miroirs de ceux de la rive droite et situés sensiblement à la même altitude. Le même raisonnement permet donc de déduire l'existence, à certaines périodes, d'eaux glaciaires provenant alors du nord ouest. Nous interpréterons ce point un peu plus bas dans cette page.

Les environs de Valence

En face de **Valence**, sur la rive droite du **Rhône**, la **Montagne de Crussol** nous fournit une indication intéressante. Le versant ouest de cette montagne, près de son extrémité sud, est entaillé par un ravinement important, celui de **Saint Estève**. Répertorié **CR 400**, celui-ci s'élève à l'altitude de 400 mètres. Il a été créé par un franchissement important d'eaux glaciaires, ce qui nous fournit une altitude de surface glaciaireà cet endroit légèrement supérieure à cette valeur.

Les environs du Pouzin

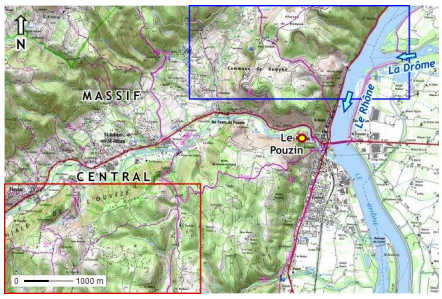
Voir la carte du domaine étudié

En premier lieu, au-dessus de **Saint-Symphorien-sous-Chomérac (Ardèche)**, le vallon de **Font Jeannin** présente une véritable anthologie qui compte plus d'une centaine de clapiers. La photo suivante montre un de ces clapiers surmonté par des blocs d'une taille telle qu'il ne peut s'agir d'un clapier paysan.

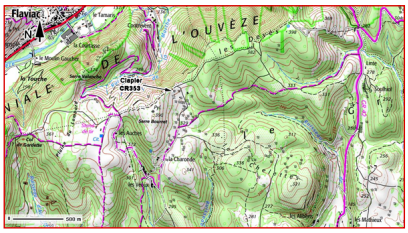
Un clapier voisin présente également de gros blocs, sur lesquels on peut discerner l'action de la gélifraction.

Dans ce vallon de **Font Jeannin**, au-dessus de la ferme de **la Charonde**, le plus haut de ces clapiers **CR 353** se situe à l'altitude de 353 mètres. Il révèle donc la présence d'un glacier dont la surface s'élevait à cette altitude ou un peu plus haut.

Représentation Bruno Pisano

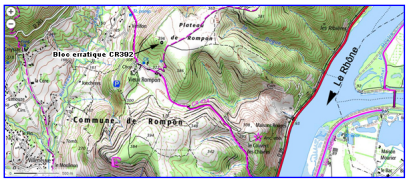


Situation géographique des deux encadrés rouge et bleu ci-après



Encadré rouge : position du clapier CR 353 présenté plus haut

La seconde observation est encore plus intéressante. Nous sommes maintenant sur le **plateau de Rompon**, au-dessus du village de **Vieux Rompon**.



Encadré bleu : position du bloc erratique CR 392 présenté ci-après

À quelques mètres de distance du point le plus élevé de ce plateau se trouve un bloc de plusieurs mètres cubes de roche basaltique, incongru sur le terrain jurassique sur lequel il repose. Ce bloc (**CR 392**), situé sur la carte qui précède, se trouve à l'altitude de 392 mètres. C'est, apparemment, le seul bloc de cette importance du plateau. La seule explication de sa présence à cet endroit est qu'il s'agit d'un bloc erratique « exotique », amené et déposé là par un glacier dont l'altitude à cet endroit était égale ou supérieure à 392 mètres.

Sur cette photo du bloc, sur laquelle les bâtons donnent l'échelle, on distingue également un empilage de « moellons » utilisés par des chasseurs ou des bergers pour constituer un abri contre le vent.

Ces « moellons » résultent de la fragmentation du bloc par la gélifraction, ainsi qu'on peut le voir sur la photo suivante

Conclusions concernant l'altitude atteinte par le glacier du couloir rhodanien contre la bordure du Massif Central

Cette rapide excursion le long de la rive ouest du couloir rhodanien nous a montré, non seulement que le glacier s'étendait jusque-là, mais nous a permis, de plus, de déterminer l'altitude atteinte par les glaces au pléniglaciaire du Mindel.

Nous avons vu que la surface du glacier s'élevait à environ 355 mètres sur **Andance**, 387 mètres sur **Saint-Vallier**, 380 mètres environ sur **Tournon-sur-Rhône** et qu'il était égal ou supérieur à 392 mètres à **La Voulte-sur-Rhône**. On constate donc que, compte tenu de la précision de nos détermination, la surface du glacier entre **Andance** et **La Voulte-sur-Rhône** était sensiblement horizontale et non descendante, comme pouvait le laisser penser le sens d'écoulement des glaces.

Cette horizontalité de la surface glaciaire nous semble due à l'arrivée de glaces provenant de sommets situés à l'ouest du cours du **Rhône**, par exemple, à une trentaine de kilomètres, les **Monts d'Ardèche** dont l'altitude atteint 1400 mètres. On se trouve là devant une horizontalité de la surface d'un glacier de vallée lors de la confluence avec l'un de ses affluents.
Nous avions expliqué de même l'horizontalité que présentait la surface du lobe glaciaire de l'Isère au-dessus de Pont en Royans, due celle-ci à l'arrivée des glaces du Royannais par la vallée de la Bourne.

Traversons maintenant le couloir rhodanien pour examiner l'altitude atteinte par les glaces contre sa rive est. Comme nous l'avons dit en tête de cette page, ces glaces étaient celles du lobe du glacier de l'**Isère** (en cours de rédaction), lobe qui, après après avoir pris naissance au **Bec de l'Orient**, s'appuyait contre le massif du **Vercors**.

Le rebond glacio isostatique post Mindel

Le couloir rhodanien a donc été occupé, au pléniglaciaire du Mindel, par un glacier large d'une trentaine de kilomètres et dont l'épaisseur, dans sa partie nord, dépassait 1500 mètres. Sous cette énorme surcharge, il semble normal qu'un important affaissement de terrain se soit créé par isostasie.

À la disparition des glaces, c'est affaissement a-t-il été suivi par un rebond glacio-isostatique ? Si c'est le cas, ce rebond a-t-il concerné uniquement le fond du couloir ou s'est-il exercé également sur le bord des massifs montagneux qui l'enserrent ? Son importance a-t-elle diminué lorsqu'on parcourt le couloir rhodanien du nord vers le sud, comme le faisait épaisseur de la glace ? La méthode des sites témoins que nous utilisons couramment dans ce site ne permet pas de déterminer si un tel rebond a eu lieu.

Une correspondance avec les bords de la **Baltique**, ni avec l'**Islande**, ne peut être envisagée, car la géographie y est très différente : nous avons affaire ici à une large vallée incluse entre deux massifs montagneux importants et, de plus, il n'existe pas, à proximité du couloir rhodanien, un rivage océanique qui permettrait de visualiser l'effet d'un rebond.

Nous nous abstiendrons donc de porter ici une conclusion, quel que puisse être son intérêt.

Phoca PDF