

Situation géographique

En amont d'**Embrun**, dans les **Hautes-Alpes**, la **Durance** passe par un point singulier : un verrou qui barre la vallée entre les villages de **Saint Clément**, au nord, et **Châteauroux**, au sud. Ce verrou se situe au débouché de la vallée de **Valbelle**, en aval de sa confluence avec celle de la **Durance**. En provenance de **Valbelle**, le torrent de **Palps**, orienté NNE, s'écoule ici entre le **Mont Orel** (2484 m) au sud et le **Pic du Clocher** (2473 m) au nord. Il rejoint la **Durance**, qui coule ici SSO.

En aval de la cluse de **Saint Clément** et au nord du verrou, la rivière emprunte un passage par lequel elle s'échappe vers l'ouest, avant de reprendre, à sa sortie, son écoulement SSO.

Le BRGM précise ainsi que « *le bassin d'Embrun est fermé au Nord par le verrou glaciaire de Siguret* », en aval de « *la cluse de Saint Clément* ».

Le verrou de Siguret dans les Hautes-Alpes



Représentation Bruno Pisano

Description des lieux

(*) *Durant nos différents raisonnements, nous utiliserons les altitudes actuelles du terrain. Mais, il est évident que, lors de la décrue glaciaire, elles étaient différentes.*

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

??

Les sites [Geol-alp](#) de *Maurice Gidon* et [InfoTerre du BRGM](#) (notice 0871N feuille **Embrun-Guillette**) précisent que ce verrou glaciaire est composé de flysch olistolithiques. Ils appartiennent à la nappe géologique subbriançonnaise qui émerge ici.

Le verrou est constitué d'un long promontoire dans le prolongement de l'arête nord du **Mont Orel** avec des versants très différents :

Le verrou de Siguret

Écrit par Bruno Pisano

Lundi, 17 Août 2015 16:04 - Mis à jour Lundi, 26 Février 2024 10:36

un versant ouest, très abrupt, plonge dans la **Durance**,
un versant sud, moins raide, permet le passage d'une route,
un versant nord-est descend doucement vers le nord.

Ce dernier s'étage de 1085 m au-dessus du village de **Siguret**, au sud, à 1042 m au nord, à la **Pointe du Roure** qui domine le cours de la **Durance**. Il se prolonge, en rive droite de la rivière, par un court épaulement d'une altitude de 1014 m. L'ouest de cette pente douce est bordé par une crête qui culmine à 1130 m. Elle domine, à cet endroit, la sortie du défilé de la **Durance** qui coule 280 m plus bas.

Ce verrou a obligé la **Durance** à trouver un passage pour le franchir ; en l'occurrence, un défilé situé au nord, débutant à 871 m au confluent avec le torrent de **Palps** et se terminant, 2 km plus loin, à 850 m. Le talweg s'y situe environ 180 m plus bas que la pointe nord du verrou (**Le Roure** – 1042 m). Ce défilé a été utilisé par l'homme pour y établir une voie ferrée (**Gap - Briançon**) surplombée par une route nationale (RN 94).



Image sensible au passage de la souris

Représentation Bruno Pisano

Modelage du verrou par les glaciations

Durant les époques glaciaires, ce verrou obturait la vallée de la **Durance** juste en aval du débouché de la vallée de **Valbelle**, et ainsi que cela se produit lorsqu'un glacier rencontre ce genre d'obstacle, la vallée de la **Durance** a été creusée, en amont, par un long et profond ombilic (environ 115 m de profondeur sous le lit de la **Durance**).

Au pléniglaciaire würmien, le glacier de la **Durance** descendait presque jusqu'à l'emplacement actuel de la ville de **Sisteron** dans les **Alpes de Haute Provence**. Il s'arrêtait au village du **Poët**, quelques kilomètres en amont. A la hauteur du verrou de **Siguret**, il atteignait une altitude supérieure à 1830 m. Altitude confirmée par

l'épaulement à pommeau du **col de la Coche** (1791 m), sur le versant nord du **Mont Orel** dans la forêt de **Saluces**. L'orientation nord-sud de cet épaulement montre qu'il a été franchi par la glace du glacier de **Valbelle**, à sa confluence avec le glacier de la **Durance**.

Le sommet à pommeau de cet épaulement, au nord du col, cote 1817 m. Il est ainsi possible d'estimer l'altitude de surface du glacier de **Valbelle**, lors du pléniglaciaire würmien, à 1870 m, altitude très proche de celle du glacier de la **Durance** à cet endroit, puisque nous nous situons ici à la confluence des deux glaciers. La page sur [le glacier de la Durance](#) estime l'altitude de la surface glaciaire à 1820-1830 m au droit d'**Embrun** (sites D1 et D2), une dizaine de km en aval du verrou de **Siguret**.

A cette époque, le verrou (altitude actuelle : 1130 m) était largement surmonté par les glaces des deux glaciers confluant en ce lieu. Il gênait toutefois l'écoulement des glaces de la **Durance**, ce qui a eu deux conséquences :

freinées dans leur avance, elles ont creusé un ombilic en amont,

le décollement par dépression de la glace de la roche, après avoir surmonté le verrou, ouvrait un espace où s'engouffraient les eaux de fonte glaciaires en générant une importante érosion des flancs ouest et sud. L'érosion importante de ces flancs ouest et sud est dû au fait que, par suite de l'élévation du niveau des eaux à l'amont du verrou, leur vitesse est augmentée lorsqu'elles franchissent le verrou. L'érosion entraînée est donc plus importante.

Le flanc nord, lui, était nettement moins pentu. Mais les eaux qui y circulaient le faisaient dans le sens de la pente, c'est-à-dire à contresens de la marche du glacier. Des chenaux sous-glaciaires importants ont ainsi été creusés par ces eaux. Il en reste des traces et non allons nous attacher à les étudier.

Traces glaciaires du verrou

Vers la fin de la dernière glaciation, le Würm, un lent retrait des glaciers s'est amorcé. Celui de la **Durance**, comme tous les autres, a vu son front glaciaire reculer et son épaisseur diminuer. Mais qui dit retrait des glaciers dit production d'eaux de fonte. Leur débit était, bien sûr, plus important qu'au pléniglaciaire et l'érosion qu'elles exerçaient, renforcée. Tout naturellement, le verrou de **Siguret** a subi les effets de cette érosion accrue :

les chenaux sous-glaciaires ont été approfondis et élargis,

le ravinement des flancs ouest et sud a été accru.

Versants abrupts

Comme indiqué plus haut, le décollement par dépression de la glace de la roche, après son passage par dessus le verrou, ouvrait un espace suffisant pour que les eaux glaciaires s'y

Le verrou de Siguret

Écrit par Bruno Pisano

Lundi, 17 Août 2015 16:04 - Mis à jour Lundi, 26 Février 2024 10:36

engouffrent en masse avec un pouvoir érosif accru. Le flanc ouest, particulièrement, et le flanc sud, dans une moindre mesure, ont été soumis à une forte érosion par ces eaux. Leur débit élevé entraînait, dans leur descente vers les profondeurs, une érosion intense, créatrice de ravinements. Les traces de ces derniers sont encore bien visibles aujourd'hui, au travers des nombreuses ravines verticales entaillant les flancs de ces deux versants.

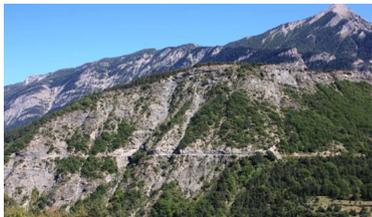


Photo Bruno Pisano

Les flancs ouest et sud du verrou.

A mi-hauteur du versant, la route D994d

Au fond, le **Pic du Clocher**

Après la fonte du glacier, l'érosion pluviale, nivale et par ruissellements a ensuite pris le relais. Mais, du fait de l'absence d'entonnoir de réception d'une surface suffisante sur la crête du verrou, cette érosion a été nettement moins importante.

Le défilé de la Durance

Lors des dernières glaciations, les glaciers de la **Durance** et de **Valbelle** confluaient juste à l'amont du verrou de **Siguret**. Le glacier de la **Durance** s'écoulait vers le SSO. Le glacier de **Valbelle**, provenant de l'est, avait deux effets en ce lieu relativement resserré :

l'afflux de ses glaces repoussait en rive droite les eaux glaciaires de la **Durance**,

ses eaux de fonte sous-glaciaires, au lieu de s'évacuer directement vers l'aval de la vallée de la **Durance**, s'écoulaient en partie le long du versant nord du verrou qui les amenait à rejoindre celle de la **Durance**.

De par la configuration particulière du terrain, la pointe nord du verrou, proche de la rive droite de la **Durance** voyait s'accumuler un débit d'eau important. Le cumul en ce lieu des eaux sous-glaciaires des deux glaciers y a induit un volume plus important d'eaux à évacuer, donc une érosion plus importante. Un passage a ainsi été ouvert au nord du verrou pour les évacuer.

Les sillons et les ravines du verrou de Siguret

Ce verrou comporte des traces d'érosion glaciaire très importantes. En particulier :

Le verrou de Siguret

Écrit par Bruno Pisano

Lundi, 17 Août 2015 16:04 - Mis à jour Lundi, 26 Février 2024 10:36

deux [sillons de pente](#) (**S1** et **S2**) dont l'originalité est d'être orientés en sens contraire de l'écoulement des glaces. Nous tenterons de comprendre pourquoi un peu plus loin.

deux ravines glaciaires (**R1** et **R2**) qui restituent la trace d'importants écoulements fluviaux.

Les sillons de pente

Le versant nord du verrou est entaillé, approximativement dans le sens S–N, par deux [sillons glaciaires](#) parallèles, encore très visibles aujourd'hui :

l'un (**S1**), démarre vers 1070 m au nord du village de **Siguret**, et descend vers la **Durance**, au nord, à l'entrée de son défilé,

l'autre (**S2**), légèrement plus à l'est, débute vers 1070 m près de la **Chapelle de Siguret** et débouche au nord dans le torrent de **Palps**.

Voici une vue aérienne montrant les deux sillons glaciaires du verrou



Image sensible au passage de la souris

Photo Bruno Pisano

Voici le sommet du sillon **S1**, au sud, dont le centre est envahi par des roseaux, vestiges d'un ancien lac en fin de comblement. Tout autour s'étalent des cultures. La photo est prise vers le nord.



Photo Bruno Pisano

... et une vue du sillon **S2**, occupé en son centre supérieur par le **lac de Siguret**, largement envahi par les roseaux, donc en cours de comblement. Le lac est entouré de cultures.

Le verrou de Siguret

Écrit par Bruno Pisano

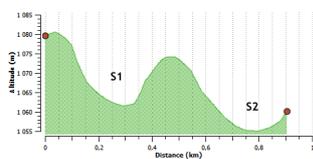
Lundi, 17 Août 2015 16:04 - Mis à jour Lundi, 26 Février 2024 10:36



Photo Bruno Pisano

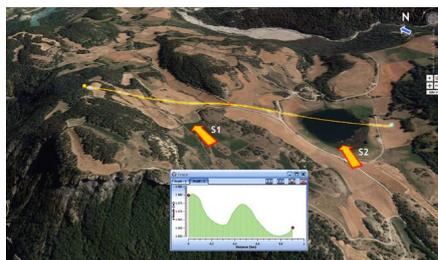
Une coupe altimétrique, suivant la ligne jaune de l'image ci-dessous, montre dans quelles proportions ces deux sillons entaillent le verrou :

Représentation Bruno Pisano



Coupe altimétrique du verrou de **Siguret** de la figure ci-après

Représentation Bruno Pisano



Coupe sous Geoportail du verrou de **Siguret** suivant la ligne jaune passant par les deux sillons précités et profil altimétrique correspondant

Ces deux sillons sont orientés vers le NNE. Mais il est à signaler que, en amont de ce verrou, la **Durance** s'écoule vers le SSO, exactement à l'inverse. Nous y reviendrons.

Les ravines

Deux ravines ont été formées par des écoulements fluviaux importants :

l'une (**R1**) entaille le versant sud à la hauteur du village de **Siguret**, vers 1070 m,

l'autre (**R2**) creuse le versant ouest juste en aval de la **Pointe du Roure**, et s'ouvre vers 1020 m.

Nous verrons plus loin les causes de leur formation.

Une vue aérienne montrant les deux ravines glaciaires du verrou



Image sensible au passage de la souris

Photo Bruno Pisano



Formation des sillons et des ravines

Ces traces glaciaires ne présentent pas une explication évidente dans la mesure où leurs orientations sont complètement différentes :

les deux sillons de pente (**S1** et **S2**) pointent vers le nord,

une ravine (**R1**) descend vers le sud,

l'autre (**R2**) s'écoule vers l'ouest.

Ces sillons et ravines ont pu être initiés au pléniglaciaire de la dernière glaciation : le Würm.

Pourquoi le Würm ? Quelle que soit la glaciation retenue, lors de son pléniglaciaire, l'épaisseur de glace était très importante (plus de 1000 m sur **Siguret** au Würm), les volumes d'eaux étaient plus faibles (températures très basses) mais l'érosion engendrée par ces eaux sur le fond d'auge avait tendance à effacer et/ou remodeler le relief du fond des vallées.

Dans le cas du verrou de **Siguret**, nous ne sommes pas dans le haut des vallées où une trace d'érosion engendrée par une glaciation a pu perdurer jusqu'à la glaciation suivante qui l'a réactivée. Nous nous trouvons dans le fond d'une vallée et à une altitude assez basse. De ce fait, nous pouvons supposer que des traces glaciaires datant d'une glaciation ancienne ont dû être fortement atténuées sinon effacées lors du pléniglaciaire de la glaciation suivante.

Aussi, la relative "fraîcheur" des traces rencontrées sur le verrou laisse supposer une formation récente, probablement lors de la dernière glaciation : le Würm. A quel moment du Würm ? Lors du pléniglaciaire, le volume des eaux de fonte était bien moins important que lors de la décrue glaciaire. L'importance de ces traces glaciaires laisse donc supposer une formation plus tardive, vraisemblablement vers la fin de la glaciation comme nous le verrons

Le verrou de Siguret

Écrit par Bruno Pisano

Lundi, 17 Août 2015 16:04 - Mis à jour Lundi, 26 Février 2024 10:36

plus loin.

Comment, surtout, expliquer la direction des sillons de pente du versant nord du verrou qui sont orientés en sens contraire de l'écoulement de la glace du glacier de la **Durance** ? Ce glacier n'a pu s'en charger car, alors, ces sillons devraient logiquement s'écouler dans le même sens que le mouvement des glaces, c'est-à-dire NNE – SSO.

Une explication en trois étapes nous semble pouvoir répondre à ces interrogations.

Première étape

Dans un premier temps le recul des glaciers amène celui de la **Durance** et celui de **Valbelle** à une altitude de surface de 1200 m environ. Ces deux glaciers confluent sur le verrou de **Siguret** qu'ils surmontent avec une épaisseur de glace de 100 à 150 m.

Représentation Bruno Pisano



Circulation des eaux sous-glaciaires du verrou de **Siguret**

lors d'une première phase de décrue glaciaire

Les eaux de fonte glaciaires latérales du glacier de la **Durance** (flèches bleu foncé) sont repoussées en rive droite de la vallée par les glaces du glacier de **Valbelle**. Ces eaux n'ont donc pas pu participer au creusement des sillons de pente du versant nord du verrou. Ils ont, par contre, pu l'être par les eaux glaciaires latérales du glacier de **Valbelle**, de la manière suivante :

au débouché de la vallée, ce glacier s'écoulait par-dessus le verrou de **Siguret**. Une partie de ses eaux glaciaires latérales restait sur le flanc gauche du glacier et surmontait le verrou par le sud. L'écoulement de ces eaux sur le flanc du glacier a pu initier et/ou augmenter le creusement de la ravine **R1** au dessus du village de **Siguret**. La trace d'un écoulement important y est encore bien visible.

Mais, une grande partie des eaux était renvoyée, de par le pendage nord

Le verrou de Siguret

Écrit par Bruno Pisano

Lundi, 17 Août 2015 16:04 - Mis à jour Lundi, 26 Février 2024 10:36

du terrain, dans cette même direction. Elles ont ainsi creusé des chenaux sous-glaciaires (**S1** et **S2**) pour rejoindre le lieu d'écoulement des eaux glaciaires latérales de la **Durance**, au nord du verrou.

Là également, ces écoulements ont pu initier et/ou augmenter le creusement de la ravine **R2** qui entaille le versant ouest du verrou.

Il reste toutefois, à éclaircir un point : si les sillons de pente **S1** et **S2** ont été creusés de cette manière, comment expliquer alors, que, lavés et creusés par l'érosion des eaux glaciaires, ils aient laissé des terrains si fertiles en leur centre ?

Il faut pour cela envisager une deuxième étape.

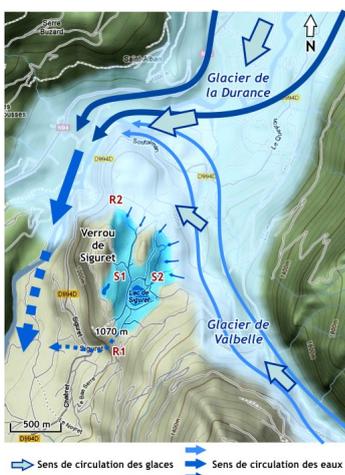
Deuxième étape

La décrue glaciaire se poursuit. Le front glaciaire s'établit maintenant légèrement en retrait de la crête du verrou de **Siguret**, sur le versant nord, à la limite nord de l'actuel **lac de Siguret**. Le verrou glaciaire n'est plus surmonté en totalité par les glaces. Sur celui-ci, en aval du front glaciaire bloqué par la remontée du terrain, un espace libre de glace se dégage :

borné à l'ouest par les sommets du verrou, culminant aujourd'hui à 1130 m, fermé au sud par un ressaut de terrain (1070 m aujourd'hui),

et bordé, à l'est et au nord, par les langues terminales des glaciers de **Valbelle** et de la **Durance** dont les surfaces s'établissent autour de 1100 m d'altitude.

Représentation Bruno Pisano



Le lac glaciaire de **Siguret** lors d'une première phase de retrait glaciaire

Le verrou de Siguret

Écrit par Bruno Pisano

Lundi, 17 Août 2015 16:04 - Mis à jour Lundi, 26 Février 2024 10:36

Une cuvette est ainsi formée. Principalement alimenté par les eaux de fonte de surface des deux glaciers, cet espace se remplit. Un lac se forme dont la surface plafonne à 1070 m, altitude du ressaut sud du verrou par où le lac s'évacue en formant la ravine **R1**.

Les sillons **S1** et **S2** sont tous deux remplis par ce même lac mais leurs pointes nord restent séparées par une crête morainique (1090 m).

Au nord et à l'est du lac, les langues terminales des glaciers font barrage à l'écoulement de ses eaux qui doivent s'évacuer par le versant sud. Le barrage glaciaire n'est sans doute pas totalement étanche, car l'épaisseur des glaciers en ces lieux est inférieure à 100 – 150 m, la limite d'imperméabilité de la glace.

En traversant le lac, les eaux décantent. Elles ne déposent pratiquement rien, seulement des argiles, à l'exclusion des éléments plus gros qui, eux, se déposent au début du lac, contre les langues glaciaires.

Le lent retrait des glaciers vers le nord entraîne l'extension du lac dans cette direction. Les moraines de sol sont abandonnées. Celles-ci contiennent à la fois des argiles, du sable et des cailloux. Ainsi, le lac s'enrichit pour de futures cultures.

Troisième étape

Les glaciers reculent encore et finissent par lentement dégager, dans le flanc ouest du verrou, un point moins élevé que son versant sud (1070 m). L'ouverture de la ravine **R2** est ainsi amorcée. Elle entaille le versant ouest, au nord du verrou. De ce fait, le déversoir sud (**R1**) est abandonné au profit de ce nouveau chemin dont le point le plus bas se situe (aujourd'hui) à 1020 m.

Représentation Bruno Pisano



Dernière grande extension du lac glaciaire de **Siguret**

Le niveau du lac baisse doucement, de concert avec le recul des glaciers. Le sillon **S1** se vide en premier car son fond est plus élevé que celui du **S2** et son extrémité nord se trouve en contact direct avec l'ouverture de la ravine **R2**. Les eaux de fonte glaciaires qui

Le verrou de Siguret

Écrit par Bruno Pisano

Lundi, 17 Août 2015 16:04 - Mis à jour Lundi, 26 Février 2024 10:36

alimentaient le sillon **S1** s'écoulaient maintenant directement par cette ravine **R2** qui se creuse de plus en plus.

Le glacier de **Valbelle** a reculé lui aussi et s'est maintenant séparé de celui de la **Durance**. Ses eaux de fonte s'écoulaient désormais à l'air libre mais viennent buter contre les glaces du glacier de la **Durance** qui, dans leur avancée, remontent en partie le torrent de **Palps**. Un lac a pu se former qui a rejoint les eaux du sillon **S1**.

Au sud, la séparation entre les deux sillons n'est pas nette et avoisine les 1070 m. Dans un premier temps, le lac a pu maintenir son altitude de 1070 m. Il pouvait se déverser dans le sillon **S1** vers la ravine **R2** mais également par la ravine **R1**, avec des volumes moindres bien évidemment. Par ailleurs, le sillon **S2** n'était plus alimenté que par les eaux de fonte du seul glacier de **Valbelle**. Ce volume était-il suffisant pour maintenir la surface du lac à 1070 m ?

Il faut aussi se rappeler que le barrage représenté par la langue glaciaire durancienne à l'est du lac n'était pas complètement étanche. Les eaux du lac pouvaient s'infiltrer sous le front glaciaire et rejoindre les écoulements sous-glaciaires qui contournaient le verrou par le nord.

Lorsque le volume des eaux de fonte a été inférieur à celui de leur évacuation par infiltration, le niveau du lac s'est mis à diminuer... jusqu'à disparaître, en ne laissant aujourd'hui que la cuvette contenant le **lac de Siguret**, dernier vestige du grand lac qui occupait le verrou.

L'image suivante tente de représenter le trajet des glaces à la hauteur du verrou de Siguret lors d'une des phases de retrait glaciaire. Les sommets étaient vraisemblablement plus enneigés et la végétation bien moins fournie, évidemment

Représentation d'un contournement du verrou de Siguret par les glaces

lors d'un probable retrait glaciaire



Image sensible au passage de la souris

Photo et représentation Bruno Pisano

Analogie

Permettons-nous maintenant une petite analogie pour terminer cette présentation en nous amusant.

Comme nous l'avons indiqué plus haut, lors de la décrue glaciaire, l'écoulement du glacier de la **Durance** venait buter contre le versant nord du verrou de **Siguret**. Le glacier, avec la poussée de ses glaces amont, pouvait quelque peu remonter le long du flanc du verrou. Les eaux de fonte glaciaires du glacier de **Valbelle** s'écoulaient sur la partie à l'air libre du verrou. Le pendage nord du versant les faisait s'accumuler le long de la rive gauche du glacier, où elles étaient bloquées par les glaces de **Valbelle**, renforcées par celles de la **Durance**. Elles emplissaient les deux chenaux sous-glaciaires préalablement creusés.

Cette configuration de terrain n'est pas sans rappeler, en miniature (si l'on peut dire), le glacier de l'**Isère** au maximum du Würm qui, comme emporté par son élan, remontait les vallées de la **Gresse** et du **Drac** en formant, dans cette dernière, le **lac du Trièves**. Dans notre cas de figure :

Le glacier de l'**Isère** serait ici remplacé par celui de la **Durance**,

Celui de **Valbelle** représenterait le glacier de la **Romanche**,

Les deux sillons glaciaires **S1** et **S2** prendraient la place des vallées de la **Gresse** et du **Drac**,

Le défilé de la **Durance** simulerait la cluse de **Voreppe**,

Et, cerise sur le gâteau, le sillon **S2**, où se situe l'actuel **lac de Siguret**, représenterait le **lac du Trièves**.

