

Les quatre anciens lacs de l'Oisans (Alpes françaises du Nord) / *The four paleolakes of Oisans (French Alps)*

Mme Marie-Christine Bailly-Maître, Guy Montjuvent, Mme Véronique Mathoulin

Citer ce document / Cite this document :

Bailly-Maître Marie-Christine, Montjuvent Guy, Mathoulin Véronique. Les quatre anciens lacs de l'Oisans (Alpes françaises du Nord) / *The four paleolakes of Oisans (French Alps)*. In: Revue de géographie alpine, tome 85, n°1, 1997. pp. 33-52;

doi : <https://doi.org/10.3406/rga.1997.3898>

https://www.persee.fr/doc/rga_0035-1121_1997_num_85_1_3898

Fichier pdf généré le 22/04/2018



Résumé

Les quatre anciens lacs de l'Oisans (Alpes, France) The four paleolakes of Oisans (French Alps) Marie-Christine Bailly-Maître Guy Monjuvent Véronique Mathoulin Résumé : L'ancien lac d'Oisans (lac St-Laurent) a suscité de nombreux écrits mais beaucoup de questions demeuraient : chronologie, surface, niveau, évolution, impact sur l'environnement, données nécessaires pour une étude du peuplement en Oisans. En complément des archives une approche pluridisciplinaire, historique, géomorphologique, géologique, géochronologique, a fourni des éléments nouveaux pour sa connaissance. Quatre anciens lacs ont occupé la plaine d'Oisans et l'amont du couloir de Livet à partir de la déglaciation de la vallée. Le premier, ou lac de l'Oisans, est apparu en amont de la colline morainique des Clots- Rioupéroux dès le début du retrait du glacier de la Romanche, il y a environ 30 000 ans. Son niveau s'est abaissé d'environ 700 m à 600 m ou moins, par érosion du barrage aval, tandis qu'il se comblait de deltas latéraux et de sédiments fins de fond. Vers -10 000 ans ce lac est coupé en deux par la jonction des cônes torrentiels Vaudaine-Infer- net. En amont le lac de la Véna atteint la cote 740 m, tandis qu'en aval le lac des Clots, résiduel et de bas niveau, disparaît rapidement. Aux alentours de -3 000 ans ce lac est presque entièrement comblé et devient le lac St-Laurent, peu profond, identique à celui que l'on connaît historiquement, soumis à des vidanges brutales. La débâcle de 1219 qui détruisit Grenoble n'a été ni la première ni la plus importante. D'autres l'ont précédée, dès avant -3 000 ans, qui ont construit l'épaisse nappe alluviale à gros blocs La Véna - Séchilienne, puis l'ont découpée en terrasses. Aujourd'hui pareil phénomène paraît exclu grâce aux aménagements et à l'entretien. Mais d'autres catastrophes menacent la vallée, comme l'écroulement, probablement considérable et proche, du versant de Séchilienne.

Abstract

Abstract : Lake « Oisans », that once occupied the modern day site of lake « St-Laurent », has given rise to a great number of written works. Yet, many questions still remain concerning its chronology, its surface, its water level, its evolution and also its impact on the environment. Such information is vital to enable a study of the peopling of the Oisans area to be carried out. A pluridisciplinary approach (historical, geo- morphological, geological, geochronological, palynological and paleoglaciological) has brought to light new elements that have furthered our understanding of the lake beyond what had been available to us in archives. Four other lakes have previously occupied the Oisans plain and the area above « the Livet corridor » since that ice was removed from the valley. The first of these, known as « lac de l'Oisans », was formed as soon as the glacier of the « Romanche » began to retreat upstream the morainic hill named « Les Clots-Rioupéroux » roughly 30 000 years ago. Its water level dropped from approximately 700 to 600 metres at least. This was due to the effect of erosion of the downstream barrage whilst being filled with lateral deltas and fine bottom sediments. Towards the years -10 000 the merging of the « Vaudaine-Infernet » torrential fans caused the lake to split in two. Uphill, lake « La Véna » reached the level of 740 m, whereas the « lac des Clots » below it, a residual low-level lake, rapidly disappeared altogether. This lake was almost entirely filled in sometimes around the year -3 000, and became the rather shallow « St-Laurent » lake identical to the one that we know of historically. The violent debacle of 1219 which destroyed Grenoble was neither the first nor the worst. Others had preceded it, from as early as 3 000 years ago that formed the thick alluvial sheet « la Véna-Séchilienne » and then cut it in terraces. Today, the possibility of such a phenomenon occurring seems ruled out due to certain developments and maintenance works. However, other catastrophes threaten the valley today, such as a landslide on the « Séchilienne » side, that is certainly an impending threat of great proportions.

Zusammenfassung

Zusammenfassung : Der ehemalige « Lac d'Oisans » (« Lac St-Laurent ») war Objekt zahlreicher Schriften ; viele Fragen waren aber ungelöst geblieben : Chronologie, Größe, Höhe, Einfluss auf die Umwelt, notwendige Daten zur Erforschung der Besiedlung in Oisans. In Ergänzung der Archive hat eine pluridisciplinäre Studie — historisch, geomorphologisch und geologisch — neue Elemente geliefert, die uns erlauben, eine bessere Kenntnis des Sees zu haben. Es befanden sich 4 Seen auf der Oisans-Ebene sowie auf dem Gebiet oberhalb von Livet, nach der « déglaciation » des Tais. Der erste See, oder « Lac d'Oisans » ist oberhalb des Hügels « Clots-Rioupéroux » bereits am Beginn des

Rückgangs des Gletschers der Romanche, vor etwa 30 000 Jahren aufgetaucht. Sein Höhestand ist durch Erosion der unteren Talsperre um etwa 700 bis mindestens 600 Meter gesunken, während er sich durch Seitendeltas und feine Bodensedimente auffüllte. Um das Jahr -10 000 wurde dieser See durch der zusammenfließen der Wildbäche « Vaudaine-Infernet » in 2 Teile geschnitten. Das obere Teil, « Lac Vaudaine », erreichte die Höhe 740 M, während das untere, « Lac des Clots », rückständig und von geringer Höhe, verschwand bald. Um das Jahr -3 000 war dieser See beinahe vollgefüllt und wurde der « Lac St-Laurent », ein See mit geringer Tiefe, identisch mit dem historisch bekannten. Der plötzliche Eisgang von 1219, der Grenoble zerstörte, war weder der erste noch der größte. Andere sind ihm bereits vor -3 000 vorangegangen ; diese haben die dicke Schicht von großen Blöcken (La Véna-Séchilienne) abgelagert, und in Folge in Terrassen geformt. Heutzutage scheint ein solches Phänomen dank der anthropogenen Veränderungen und der Unterhaltungsarbeiten ausgeschlossen. Andere Katastrophen bedrohen jedoch das Tal : zum Beispiel der baldige, wahrscheinlich umfangreiche Zusammenbruch des Abhangs von Séchilienne.



Les quatre anciens lacs de l'Oisans (Alpes françaises du Nord)

Marie-Christine Bailly-Maître

Chargée de Recherche au CNRS, LAMM, URA6 - Université de Provence, 29 Av. Robert Schuman, F-13621 Aix-en-Provence

Guy Monjuvent

Directeur de recherche au CNRS, LAMA /UPRESA 5038- Institut Dolomieu, 15 Rue Maurice Gignoux, F-38031 Grenoble cedex

Véronique Mathoulin

Institut Dolomieu, 15 Rue Maurice Gignoux, F-38031 Grenoble cedex

creativecommons
BY:
=

L'existence d'un lac dans la plaine d'Oisans, attestée par les archives à partir du XI^e siècle, a suscité de nombreux écrits, plus ou moins documentés, dont certains fort sérieux.

Mais des incertitudes demeuraient sur sa chronologie exacte, sa superficie, son niveau, son impact sur le climat et la végétation. L'étude diachronique de l'histoire du massif de l'Oisans, conduite depuis quelques années, devait prendre en compte ces éléments et a motivé une reprise du sujet par une approche interdisciplinaire¹. Une relecture des textes, une étude géologique et des analyses palynologiques apportent de nouvelles informations sur ce lac.

1. L'approche historique

LE LAC D'OISANS ET SES RÉPERCUSSIONS HISTORIQUES

L'impact d'un lac occupant la plaine d'Oisans pendant plusieurs siècles fut considérable pour la région, tant pour son histoire que pour son environnement. Une telle masse d'eau pouvait être une gêne ou un atout.

Les textes faisant allusion à un titre ou un autre au lac d'Oisans et aux divagations de la Romanche sont assez nombreux et bien répartis dans le temps, sur plus de 9 siècles. Pour le long Moyen Age, Allix (1929) en a fait une présentation et un commentaire quasi exhaustif. Une brève énumération des principaux documents fournit des jalons chronologiques précis sur l'existence de ce plan d'eau et ses fluctuations.

1. L'Oisans, son histoire et son peuplement, étude diachronique et pluridisciplinaire. Travail conduit par M.Ch. Bailly-Maître dans le cadre de la Maison du Patrimoine d'Huez et de l'Oisans et d'un programme de Prospections Thématisques du ministère de la Culture.

L'HISTOIRE DU LAC D'APRÈS LES ARCHIVES (fig. 1)

Le lac d'Oisans apparaît pour la première fois en 1036 dans le cartulaire de St-Chaffre-en-Velay. Ce monastère est alors possessionné en Oisans, tout comme l'abbaye d'Oulx en Briançonnais (Italie). Bourg-d'Oisans s'appelle alors *Sanctus Laurentius de secum lacum*, c'est à dire Saint-Laurent sur le bord du lac (Chevalier, 1888). En 1058, le seigneur Adam, châtelain du Briançonnais et d'Oisans, fait une donation en faveur des chanoines d'Oulx. Parmi les dons figure le droit de passage sur le lac... *et transacionem lacus quotienscumque illis opus fuerit...* (Collino, 1908). Le fait que ce dernier soit cité sans autre déterminant montre son importance dans le paysage et l'économie de la région. En 1080 Saint-Hugues, évêque de Grenoble, donne à Oulx les revenus de 16 paroisses de l'Oisans. Les confirmations pontificales de cette donation mentionnent toutes... *en Oisans, toutes les paroisses situées depuis le lac d'Oisans jusqu'au col dit du l'Autaret....* (Collino, 1908). En 1115 la paroisse *Sanctus Laurentius de Lango* apparaît dans le cartulaire de Saint-Hugues (Marion, 1867).

En 1191 survient un événement. En raison de pluies et d'orages importants les deux cônes de déjection des torrents de l'Infernet et de la Vaudaine se joignent sur le lit de la Romanche et forment un barrage de matériaux hétérogènes (Sclafert, 1926). Saint-Laurent est inondé et les constructions se massent sur un cône au-dessus du bourg actuel. Le barrage dure jusqu'en 1219.

Dans la nuit du 4 septembre 1219 la retenue se rompt et la ville de Grenoble est en grande partie détruite. Plusieurs textes font allusion à cet épisode mais le récit le plus complet est l'oeuvre de l'évêque de Grenoble, Jean de Sassenage... *diluvium et destructio civitatis Gratianopolis et diversio pontis supra Isaram 1219, mensis septembbris...* (Chevalier, 1926). La catastrophe est telle que la chronique de Vincent de Beauvais y fait allusion... *Circa idem tempus lacus Sancti Laurentii subito erupit ac per Gratianopolim et vallem Maurienne in Isaram et Rhodanum recidens, multa hominum millia submerxit, multasque terras alluvione destruxit*².

Une grande partie des terres occupées par les eaux, désormais émergées, se trouvent libérées pour l'agriculture. Elles prennent le nom de « délaissées » ou « îles ». En 1250, l'enquête delphinale dite le *Probus* mentionne les « délaissées », sur lesquelles se développent les pâturages et l'agriculture³. Mais la vidange n'a pas été complète. Des accidents climatiques ponctuels ainsi qu'un sous-sol humide maintiennent un lac résiduel très variable. Les textes suivants le citent. A partir de 1280/1292 les dames de la chartreuse de Prémol acquièrent des parties du lac et les droits qui s'y attachent⁴. En 1312 le dauphin donne la totalité du lac et de la pêche à la chartreuse. Il se réserve cependant les revenus du port de Saint-Laurent, preuve de l'importance du lac à cette époque puisqu'il est « navigable » et qu'un port s'y développe⁵. Au XIV^e siècle plusieurs documents fournissent des indications sur sa superficie. L'enquête delphinale en vue de la vente du Dauphiné au Pape en

2. *Spéculum historiale Vincentii*, lib.XXXI, cap.LXXXV.

3. ADI, B.2662, f°375 et suiv.

4. ADI, H.799-800.

5. ADI, B.3020

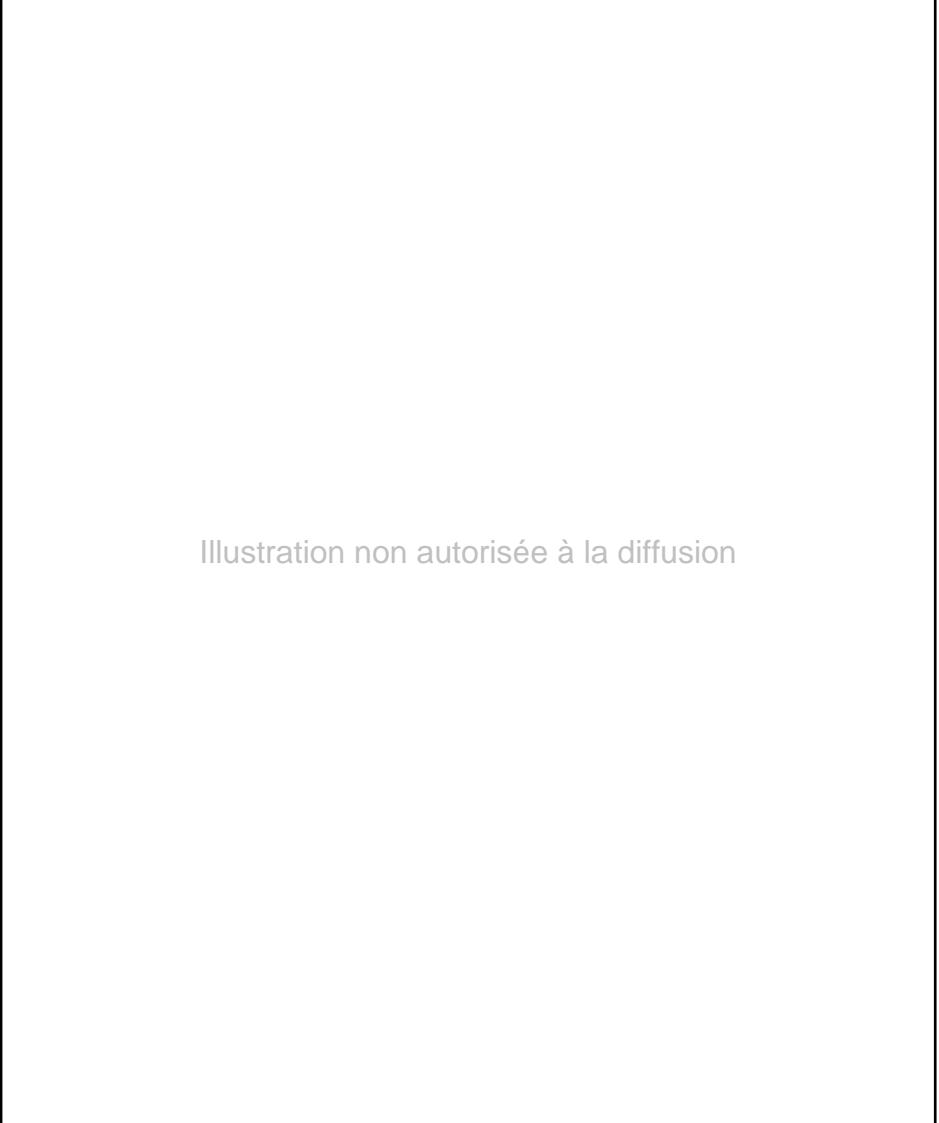


Illustration non autorisée à la diffusion

**Figure 1 : Schéma
paléogéographique du lac
Saint-Laurent d'après la carte
de l'Oisans aux environs
de la guerre de Cent Ans,
in A. Allix : *L'Oisans au
Moyen Age*, 1929**

1339 donne ses dimensions approximatives et le limite à la plaine des Sables, en aval de Bourg-d'Oisans⁶. Il possède encore un port. En 1344 il figure dans le registre du greffe de la châtellenie d'Oisans⁷. Un acte de 1351 évoque des terres situées aux confins du lac et de l'Eau-d'Olle, et en 1352 on précise que le plan d'eau s'étend jusqu'à Oz et Alle-mont⁸. Les fluctuations du niveau d'eau doivent être assez sensibles car en 1389 à l'occasion d'un nouvel albergement des droits de pêche aux dames de Prémol, ces dernières disent que le lac est en partie asséché⁹.

Une reconnaissance des habitants de Saint-Laurent-du-Lac, de 1405, donne les grandes limites du lac, mais semble-t-il à une époque antérieure¹⁰. Deux suppliques des

6. ADI B.4443

7. ADI, série B, Chambre des Comptes, registre du greffe de la châtellenie d'Oisans.

8. B.M., R 8451 et ADI, B.2620.

9. ADI, H.799.

10. ADI, archives de la Chambre des Comptes.

habitants de Saint-Laurent, adressées au Dauphin en 1465 et 1485, attestent une restauration éphémère du lac en arrière du barrage de l'Infernnet et de la Vaudaine¹¹. Enfin un dénombrement de 1540 fait allusion à la « rustralie du dit lieu (Livet) et Voudeyne jusqu'au lac », ce dernier étant encore contenu en arrière du barrage de Livet¹².

A partir du XVII^e siècle on entreprend de régulariser le cours de la Romanche. Il se crée alors un syndicat de la Romanche. Une nouvelle débâcle a lieu en 1612 mais elle est peu importante. La cartographie ancienne rend bien compte de cette situation. Sur le document dressé par Tillemont, gouverneur général du Dauphiné, le lac est encore représenté en 1690. En 1693, sur la carte du *Dauphiné distingué en ses principales régions et parties* par Nicolas de Fer, il a disparu (Ferrant, 1909). En 1848 se concrétise le premier travail systématique d'assèchement par le « Projet général d'endiguement ».

LE LAC ET SON RÔLE DANS L'HISTOIRE DU MASSIF DE L'OISANS

Les premières conséquences historiques du lac d'Oisans sont immédiatement perceptibles au niveau des axes de communication. La vallée de la Romanche est empruntée depuis l'Antiquité pour gagner l'Italie par le Montgenèvre. Le tracé de la voie romaine est à peu près connu, sauf entre Gavet-Fines et le Mont-de-Lans-Métroselon. Entre ces deux stations, données par l'anonyme de Ravenne, la station de *Cantourisia*, ou *Catorissium* dans la table de Peutinger, n'est pas identifiée. On la localise, par le calcul des milles, aux environs de Bourg-d'Oisans. La présence du lac a créé des passages obligés et la voie a dû s'élever pour éviter l'eau qui occupait la vallée. Deux indices archéologiques sont, actuellement, considérés comme des jalons de la voie romaine. Le premier est à Rochetaillée, où la falaise qui borde la nationale a été taillée pour établir une chaussée. Le second est la Porte dite romaine de Bons, sur la commune du Mont-de-Lans, où des fouilles viennent de commencer¹³. A. Allix situe entre 713 m et 719 m le niveau du lac antérieur à 1219. L'étude géologique, en précisant ce niveau, facilite la recherche archéologique.

Compte-tenu de la permanence de l'obstacle la voie romaine et la voie médiévale devaient avoir sensiblement le même tracé, d'autant que les axes de communication antiques ont été largement utilisés pendant toute la période médiévale. Cette situation paraît être à l'origine de l'érection de points de guets médiévaux dominant la Romanche sur la rive opposée au tracé de la voie. On sait que ces guets, topographiquement surélevés, avaient pour fonction de surveiller les cols et les voies terrestres et navigables. La définition géologique de la limite amont du lac confirme l'identification de ces structures. La route vers l'Italie ainsi que le lac navigable, dont le port est attesté par plusieurs textes, constituaient un enjeu certain. La preuve en est que le seigneur Adam, dans sa donation en 1058, stipule expressément les droits attachés au lac. Ce haut personnage apparaît

11. ADI, III-E, 1485 -3, f° XLII v°.

12. ADI, Inventaire de la Chambre des Comptes du Grésivaudan, VI, f°90.

13. Bailly-Maitre (M.Ch.), La Porte dite romaine de Bons. Le Mont-de-Lans (Isère). Rapport de sondage, Service Régional de l'Archéologie, 1993.

même comme un seigneur péagier, détenteur du *castrum Sageti*, sur le territoire de la commune de La Garde (Bailly-Maître, Bruno Dupraz, 1994). En 1312 le Dauphin se réserve encore les revenus du port à Saint-Laurent.

Ainsi l'étude historique du massif de l'Oisans amenait à se poser des questions sur l'enjeu politique et économique qu'ont constitué la voie d'Oisans et le lac Saint-Laurent et par conséquent de préciser les connaissances à son sujet. Les informations fournies par l'étude géologique enrichissent les deux disciplines et permettent à l'historien de reprendre sa recherche à partir de nouvelles données.

2. L'approche géologique

Jusqu'à une date récente il était exclu de faire une étude géologique de l'ancien lac de l'Oisans, et même du lac St-Laurent, par l'inexistence de données de subsurface. Depuis que la plaine d'Oisans et le couloir de Livet ont fait l'objet de reconnaissances géophysiques et par forages carottés pour la recherche d'eau et l'aménagement hydroélectrique on dispose du minimum de documents nécessaires, et encore dans la partie superficielle (moins de 100 m) du remplissage alluvial. Cependant cela a suffi, avec le concours de la géomorphologie, à lever une partie du voile sur l'évolution paléogéographique et chronologique de cette partie de la vallée de la Romanche.

MORPHOLOGIE

L'ancien lac d'Oisans occupait plus ou moins entièrement ce que l'on nomme aujourd'hui la « plaine d'Oisans » ou « plaine de Bourg-d'Oisans », partie élargie de la vallée de la Romanche entre la Véna en aval et le confluent du Vénéon en amont, dont un diverticule remontait la basse Eau d'Olle jusque vers Oz (fig. 2). Cette plaine d'Oisans, d'altitude 700 m environ, remarquablement plane et quasi horizontale évoque irrésistiblement, lorsqu'on la regarde d'un observatoire privilégié comme la Traverse sur le versant de Belledonne à l'Ouest d'Allemont, la surface de colmatage d'un lac à peine renflée localement par le cône torrentiel de la Lignarre à la Paute. Aussi de nombreux observateurs ont-ils fait cette hypothèse depuis longtemps. Mais s'il y eut unanimité quant à l'existence d'un ancien lac, d'ailleurs historiquement attesté, la question de son origine et de son barrage aval donnera lieu à plusieurs hypothèses : jonction des cônes de la Vaudaine et de l'Infernet selon Breton (1867), moraine (non précisément située) pour Ferrand (1909), verrou « glaciaire », barrière morainique ou jonction des cônes (hypothèse retenue) pour Blanchard (1913) qui revient définitivement au verrou rocheux à La Véna en 1927, seuils rocheux successifs entre Bâton et La Véna avant le barrage des cônes torrentiels selon Cortès (1924), opinion adoptée par Allix (1929) qui semble le premier à évoquer aussi un lac d'ombilic « surcreusé » créé par un verrou suivi d'un lac éphémère par obturation des cônes Vaudaine-Infernet. De plus il établit avec précision en 1911 une cote « sûre » du lac à 741 m et pense à sa disparition par alluvionnement plutôt que par érosion. Depuis, aucune autre hypothèse n'a été émise. Aujourd'hui des données de

subsurface récentes permettent d'avoir une vue beaucoup plus objective de la question, envisagée seulement par les observations superficielles des anciens auteurs, et d'avancer des explications mieux fondées.

Le relief

La plaine d'Oisans (700 m) d'orientation SE-NW est profondément inscrite entre les Grandes-Rousses (3 468 m) à l'E, le Taillefer (2 857 m) à l'W et Belledonne (2 978 m), au N, massifs cristallins à couverture sédimentaire (fig. 2). Elle se prolonge en aval par le couloir de Livet orienté NE-SW entre Belledonne et Taillefer, où la Romanche descend dans la plaine de Séchilienne-Vizille (350 m) de 400 m sur 12 km avec une pente de 3,3 % quasiment régulière. Plaine et couloir s'alignent sur les directions structurales alpines NW-SF (cluses subalpines) et NE-SW (systèmes de failles décrochantes Cléry-Jasneuf dépendant du système des Cévennes), recoupant obliquement la structure d'effondrement « synclinal » Ornon-Glandon (NE-SW), déterminant ainsi le surcreusement (ombilic) de la plaine d'Oisans et le verrou de Séchilienne. Ce sont des formes absolument liées à la structure. La plaine d'Oisans a été surcreusée en ombilic par le glacier du Vénéon, le plus puissant du massif du Pelvoux, s'inscrivant dans une lithostructure favorable.

La subsurface

Le relief des flancs de la vallée différencie nettement la plaine de l'Oisans du couloir de Livet. Les versants escarpés, localement subverticaux de la plaine, évoquent des bords d'auge glaciaire tandis que ceux, beaucoup plus réguliers et moins pentus du couloir de Livet, signalent le profil transversal d'une vallée fluviatile. L'ensemble de la Romanche ayant été englacé, ce paradoxe apparent a été antérieurement explicité (Monjuvent, 1971, 1974). Ces profils transversaux schématiques permettent, par une simple extrapolation géométrique, d'estimer la profondeur du fond rocheux tant sous la plaine d'Oisans que sous le couloir de Livet dont le fond est entièrement colmaté par des alluvions.

Ainsi le fond d'auge glaciaire de la plaine d'Oisans serait à une altitude approximative de 200 m, soit 500 m environ sous la surface, et le talweg rocheux du couloir de Livet 200 à 400 m en dessous du talweg alluvial, la profondeur diminuant normalement d'amont en aval. On peut en déduire que la profondeur de l'ombilic, ou du surcreusement de Bourg-d'Oisans, est de l'ordre de 200 m par rapport au couloir de Livet, ce qui est relativement peu. Cet autre paradoxe a également été expliqué, la vallée de la Romanche étant en fait une vallée d'origine préglaciaire aménagée par les glaciers dans ses sections lithologiquement et structuralement favorables. De même, la vallée affluente de la Lignarre est probablement d'origine préglaciaire, son profil longitudinal aboutissant dans l'axe de l'auge de Bourg-d'Oisans à une altitude de 560 m, nettement au-dessus du fond rocheux de l'auge (400 m) et au-dessus du talweg rocheux du couloir à sa jonction avec la plaine (500 m) (Monjuvent, 1974). L'auge de Bourg-d'Oisans doit donc relativement peu à l'érosion glaciaire malgré l'épaisseur considérable de son remplissage sédimentaire, de l'ordre de 500 m.

Illustration non autorisée à la diffusion

Un dernier paradoxe, celui de l'existence d'un ombilic (plaine d'Oisans) sans verrou en aval, a également été expliqué dans le même travail auquel nous renvoyons (Monjuvent, 1974).

Ainsi le fond rocheux de la Romanche se trouve partout à une profondeur de plusieurs centaines de mètres depuis son débouché dans la plaine d'Oisans jusqu'à son confluent avec le Drac, dans l'amont de la plaine de Grenoble.

STRATIGRAPHIE

On peut se faire aujourd'hui une idée de la lithologie et de la stratigraphie du remplissage de l'auge de Bourg-d'Oisans et du couloir du Livet, tout du moins dans sa partie supérieure, par une série de sondages géophysiques et de forages de recherche d'eau ou géotechniques, dont aucun n'a atteint la profondeur de 100 m. On reconstitue ainsi la structure du remplissage romanchois en amont de la moraine des Clots à Rioupéroux (fig. 3). On remarquera au passage que ces ouvrages confirment l'absence de seuil ou de verrou rocheux, tant à Rochetaillée qu'à La Véna. Ce remplissage est constitué par une masse de sédiment fins (sables, silts, argiles) dans laquelle s'interstratifient lenticulairement des sédiments grossiers (sables, graviers, galets) aux deux extrémités de la plaine : à

LES QUATRE ANCIENS LACS DE L'OISANS (ALPES FRANÇAISES DU NORD)

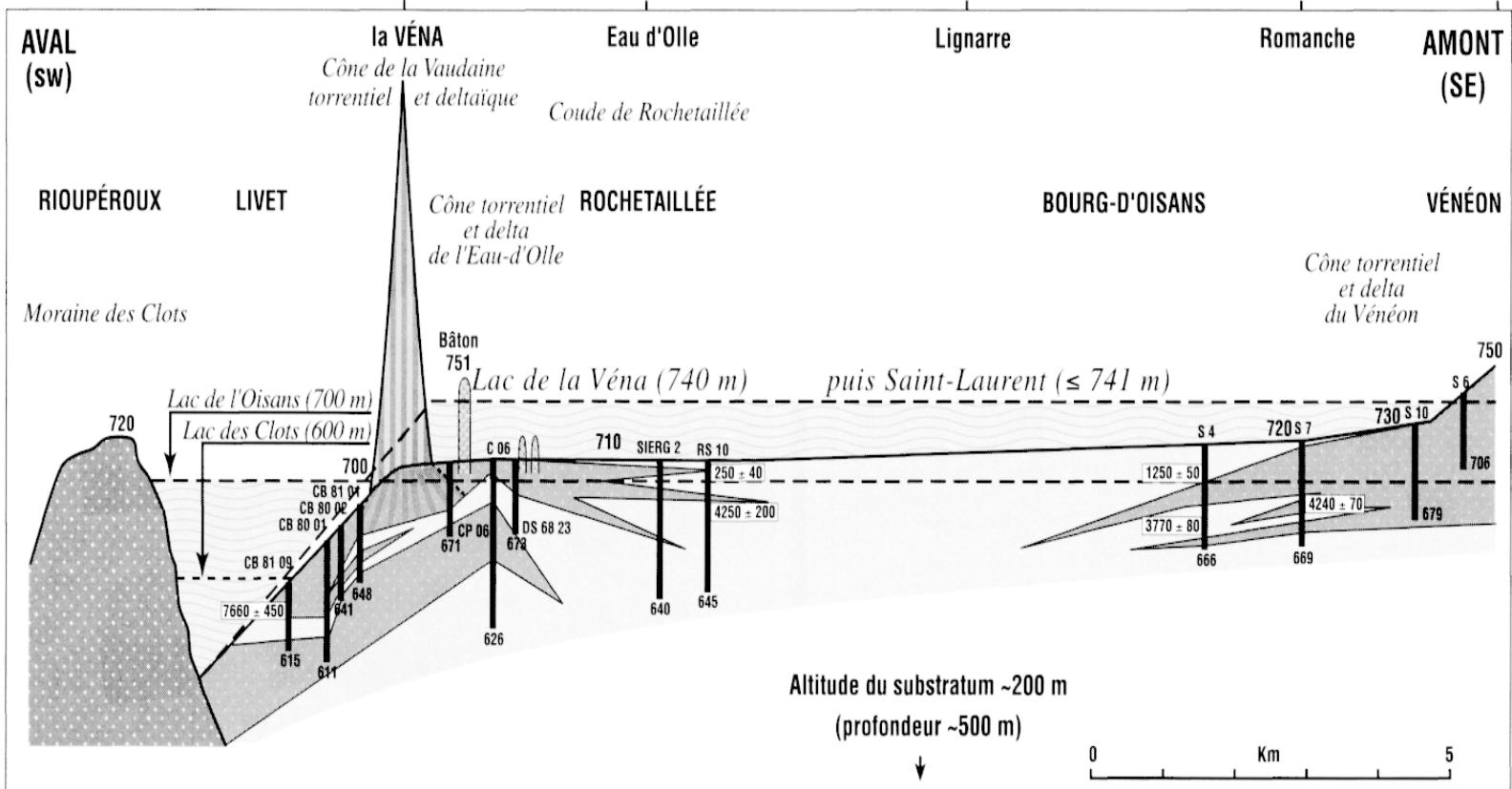


Figure 3 : Coupe longitudinale chronostratigraphique et paléogéographique des anciens lacs de l'Oisans (Echelle verticale = échelle horizontale × 20)

l'amont au débouché du Vénéon, à l'aval au confluent de l'Eau d'Olle, qui ne sont autres que les deltas grossiers de ces cours d'eau dans le lac de l'Oisans. On notera aussi qu'il n'existe pas, vers le centre de la plaine, de couche superficielle importante d'alluvions grossières, sauf sans doute au niveau des anciens chenaux fluviatiles qu'il faudrait rechercher par des explorations de surface.

On n'a pas de données objectives au-dessous de la cote 626 atteinte par le forage C 06, mais il est probable que d'autres lentilles deltaïques grossières existent en profondeur au niveau du delta de l'Eau-d'Olle, comme le suggéreraient des sondages géoélectriques (Mathoulin, 1989, p. 69, 71, 72), et surtout dans le delta du Vénéon, où aucune donnée n'existe, mais où la dynamique fluviatile l'implique nécessairement.

Le lac de l'Oisans

La lithostratigraphie démontre donc l'existence d'un ancien lac d'Oisans qui ne s'arrête pas à La Véna comme le lac historique mais se poursuit en aval, apparemment jusqu'à l'obstacle de la masse diamictique des Clots (Rioupéroux). Ce fait nouveau mérite d'être examiné avec un peu d'attention.

Le couloir de Livet est accidenté, à peu près au milieu de sa longueur, rive gauche, par une masse détritique à surface subhorizontale sur laquelle est bâti le village des Clots (700 m). On en retrouve un élément rive droite dans la butte de Ponant. Rioupéroux est construit sur la terrasse d'alluvions de fond de vallée qui occupe la rive droite de la Romanche et se poursuit jusqu'à l'amont de Séchilienne (fig. 2). Cette masse a été interprétée différemment : écroulement selon Chardon (1988), moraine selon Mathoulin (1989). En fait les affleurements (peu nombreux) montrent de la moraine indubitable (sables plus ou moins argileux et graveleux à cailloux et blocs) dans laquelle d'énormes blocs anguleux plurimétriques sont plus ou moins encaissés. Mais les observations ne permettent d'examiner que la tranche superficielle du versant et non la profondeur de la masse. L'énormité de la formation restituée avant son démantèlement presque total par la Romanche (3 km de long, 0,75 km de large, 250 à 350 m d'épaisseur, soit un volume initial de l'ordre de 0,7 km³) ne permet guère d'envisager pour elle une origine entièrement morainique. Le plus vraisemblable est qu'il s'agit d'un dépôt mixte, morainique et écrouleur, peut être sur glacier ou plus probablement sur glace morte.

Quoi qu'il en soit cette masse des Clots ayant barré entièrement la vallée et n'étant pas très perméable a engendré l'existence d'un lac en amont. Le niveau de ce lac est assez difficile à déterminer vu le démantèlement du barrage. Le plateau des Clots se trouve vers 700 m, mais sur le versant la formation monte jusqu'à 720 m. Comme ce plateau résiduel ne semble guère perturbé, on pourrait retenir la cote 700 m comme niveau approximatif du lac, sans exclure un niveau quelque peu supérieur. Dans la plaine d'Oisans les argiles (lacustres en surface ?) montent jusque vers la cote 720 m au confluent de la Romanche (fig. 3), mais il faut tenir compte aussi des dépôts du lac historique (1191) dont Allix (1929) fixait la cote « sûre » à 741 m. En l'absence d'autres données nous estimons le niveau de ce « lac de l'Oisans » à l'altitude approximative de 700 m, avec une incertitude de 10 ou 20 m au maximum.

Voici donc un premier lac, ancien ou très ancien, indubitablement très antérieur au lac historique, de plus grande longueur mais de niveau inférieur.

Le lac de la Véna

Comme le lac St-Laurent (§1), le lac de la Véna a été barré, au niveau de l'actuel pont de la Véna, par la jonction épisodique de deux cônes torrentiels opposés, la Vaudaine rive droite (en adret) et l'Infernet rive gauche (en ubac) (fig. 2 et 3). Une simple construction géométrique des profils longitudinaux de ces deux cônes a permis de restituer leur point bas à la cote 740 m, remarquablement concordante avec l'altitude estimée par Allix. Un second lac a donc existé dans la plaine de l'Oisans, légèrement moins long mais un peu plus large et surtout d'un niveau nettement supérieur (de 40 m ou peut-être plus?). Si l'âge du lac St-Laurent est connu (du moins depuis 1036), celui du lac de la Véna pose problème.

Le lac des Clots

Si le lac de La Véna a été barré par la jonction torrentielle Vaudaine-Infernet bien avant le lac historique, ces deux cônes ayant fonctionné dès le retrait du glacier de la Romanche en amont, donc peu après son décollement de la masse diamictique des Clots-Rioupéroux, il est évident que les alluvions torrentielles ont d'abord construit des deltas puis, après émersion, des cônes torrentiels jointifs. A ce moment il est fort probable que l'incision du barrage des Clots-Rioupéroux par l'effluent du lac, ancêtre de la Romanche actuelle, ait été encore modeste de sorte que le lac de l'Oisans, en cours d'abaissement, a été coupé à ce niveau. En amont il est devenu le lac de la Véna et en aval le lac des Clots, de très petite surface.

Le lac Saint-Laurent

Le lac de La Véna est devenu le lac Saint-Laurent (historique) par baisse de niveau suite à l'incision du barrage torrentiel Vaudaine-Infernet par son émissaire, en même temps qu'il se comblait latéralement (deltas) et par le fond (décantation). Cette évolution a nécessité une certaine durée, entrecoupée de périodes de transgression dues à des apports torrentiels momentanément augmentés (crues exceptionnelles) rehaussant le barrage, dans un contexte général régressif. En aval le lac des Clots évoluait par le même mécanisme, mais uniquement dans le sens de l'abaissement car l'incision du barrage a été continue sinon régulière (diminuée seulement lors des phases transgressives du lac de La Véna, nécessairement brèves), et beaucoup plus rapidement du fait de sa surface réduite. De ce fait sa disparition a été bien antérieure à la transition du lac de La Véna au lac Saint-Laurent.

GÉOCHRONOLOGIE

Six datations ^{14}C ont été réalisées sur des débris végétaux extraits de carottes de quatre forages, dont quatre en superposition dans deux d'entre eux (fig. 3). Les résultats sont les suivants :

Forage	Profondeur (m)	Référence	Age BP	Taux de sédimentation (mm/an)	Date calibrée ou calendaire	Taux de sédimentation (mm/an)
CB 81.09	24		7660±450	3,1 ^(1,5)		
	0			16 ⁽¹⁾	1612 ⁽²⁾ 1960 ⁽³⁾	43 9
RS10	4		250±40	5,2	1519-1795 AD	4,4-5,1
	26		4520±100	5,8 ^(1,4)	3496-2492 BC	4,8-5,9 ^(1,4)
S4	0			11,2 ⁽¹⁾	890-1200 ⁽²⁾ 890-1960 ⁽³⁾	45 12
					660-1200 ⁽²⁾ 660-1960 ⁽³⁾	30 11
	14	ARC 251	1250±50	10,3	660-890 AD	8,3-9,9
	40	ARC 279	3770±80	10,6 ^(1,4)	2470-2030 BC	9-10 ^(1,4)
S7	32	ARC 280	4240±70	7,5 ^(1,4)	3030-2660 BC	6,4-6,9 ^(1,4)

1. Valeur minimale, l'achèvement de la sédimentation n'étant pas daté.

2. Assèchement local du lac.

3. Date de la collecte de l'échantillon, en supposant la sédimentation active jusque là.

4. Valeur relative à la totalité de la colonne sédimentaire.

5. Sédimentation essentiellement fluviatile.

Ces valeurs (âges BP, dates calibrées, taux de sédimentation déduits) ne sont que des ordres de grandeur entachés de nombreuses incertitudes, donc à considérer avec précautions, telles que :

- la fiabilité de l'échantillon (pollutions possibles) ;
- l'âge réel du niveau contenant l'échantillon daté ; remanié, la date de son dépôt est postérieure à son âge d'une valeur inconnue ;
- la nature lacustre des sédiments : il semble cependant, d'après les faciès et les niveaux, que la totalité de la plaine de l'Oisans en aval du forage S4 est lacustre. Les faciès ne montrent pas de sédimentation superficielle fluviatile notable sauf localement, au niveau des chenaux ;
- l'achèvement de la sédimentation lacustre, déduite des documents historiques disponibles ;
- la continuité de la sédimentation lacustre superficielle, des phases de transgression et de régression liées à la mobilité du barrage torrentiel ayant certainement existé depuis longtemps (établissement du lac de la Véna).

liste non limitative

Ainsi les taux de sédimentation calculés dans les différents cas sont des ordres de grandeur minimaux, qui ne peuvent donner qu'une idée approximative sinon erronée de la réalité.

Ces taux montrent une grande dispersion, avec un minimum de 3,1 mm/an et un maximum de 45. Les taux très élevés (45, 43, 30) sont gravement affectés par l'écart des dates données par la chronologie calibrée, tandis que les très bas le sont par l'incertitude relative à l'achèvement de la sédimentation au point considéré. dans l'ensemble cependant, ils se regroupent dans la fourchette 5-10 mm/an, ceux concernant S4 étant doubles

de RS10, ce qui est cohérent avec la position de ces forages relativement au paléolac (S4 en amont, RS10 en aval).

En appliquant ces taux on peut calculer les durées de sédimentation au droit des forages RS10 et S4, donc pour l'aval et l'amont du paléolac, pour la tranche supérieure aux dates les plus profondes (26 et 40 m respectivement), puis à la totalité du remplissage dont l'épaisseur a été estimée géométriquement de l'ordre de 500 m.

Tranche supérieure

RS10 Taux 4,4. Durée : $26\ 000\ mm/4,4$ = 5 416 ans

Date : -(3496 BC + 1950) - 5416	= + 30 calendaire
	= 2027 calendaire

Taux 5,2. Durée : $26\ 000\ mm/5,2$	= 5 000 ans
-------------------------------------	-------------

Date : - 4520 BP + 5 000	= 480 BP
	= 1270 calendaire

La disparition du lac ayant eu lieu en 1612 (calendaire), on constate que l'écart avec la réalité n'est que de 415 ans dans le premier cas (par excès), 342 dans le second (par défaut), ce qui est un résultat très correct (erreur de 7,5 % dans les deux cas). On peut donc considérer que les données chronologiques considérées sont proches de la réalité, sauf coïncidences.

S4 Taux 8,3. Durée : $40\ 000/8,3$ = 4 819 ans

Date : -(2470 BC + 1950) + 4819	= + 399 calendaire
---------------------------------	--------------------

Taux 10,3. Durée : $40\ 000/10,3$	= 2 396 ans
-----------------------------------	-------------

Date : - 3770 BP + 3883	= + 113 calendaire
	= 2110 calendaire

La disparition du lac ayant eu lieu localement vers l'an 1200 (estimé d'après les données historiques), les résultats sont ici erronés respectivement de 1196 et 910 ans, soit 27 et 24 %, ce qui est beaucoup. Les taux de sédimentation calculés sont trop faibles, sans que l'on puisse déterminer où se trouve l'erreur (ou les erreurs) chronologique.

Remplissage entier

Ici les épaisseurs donc les durées de sédimentation étant très grandes on utilisera des taux de sédimentation moyens, très suffisants pour les ordres de grandeur recherchés, qui sont respectivement de 5 mm/an au RS10 et 10 mm/an au S4 pour une épaisseur de sédiments de 500 m.

Durée de remplissage au RS10 : $500\ 000\ mm/5$ = 100 000 ans

S4 : $500\ 000\ mm/10$ = 50 000 ans

Illustration non autorisée à la diffusion

On obtient ainsi des durées considérables, et manifestement exagérées relativement à l'âge probable de la déglaciation, qui serait de 25 à 20 000 ans (Cf § Paléogéographie). Si cet âge représente la réalité, le taux de sédimentation global serait de 20 à 25 mm/an.

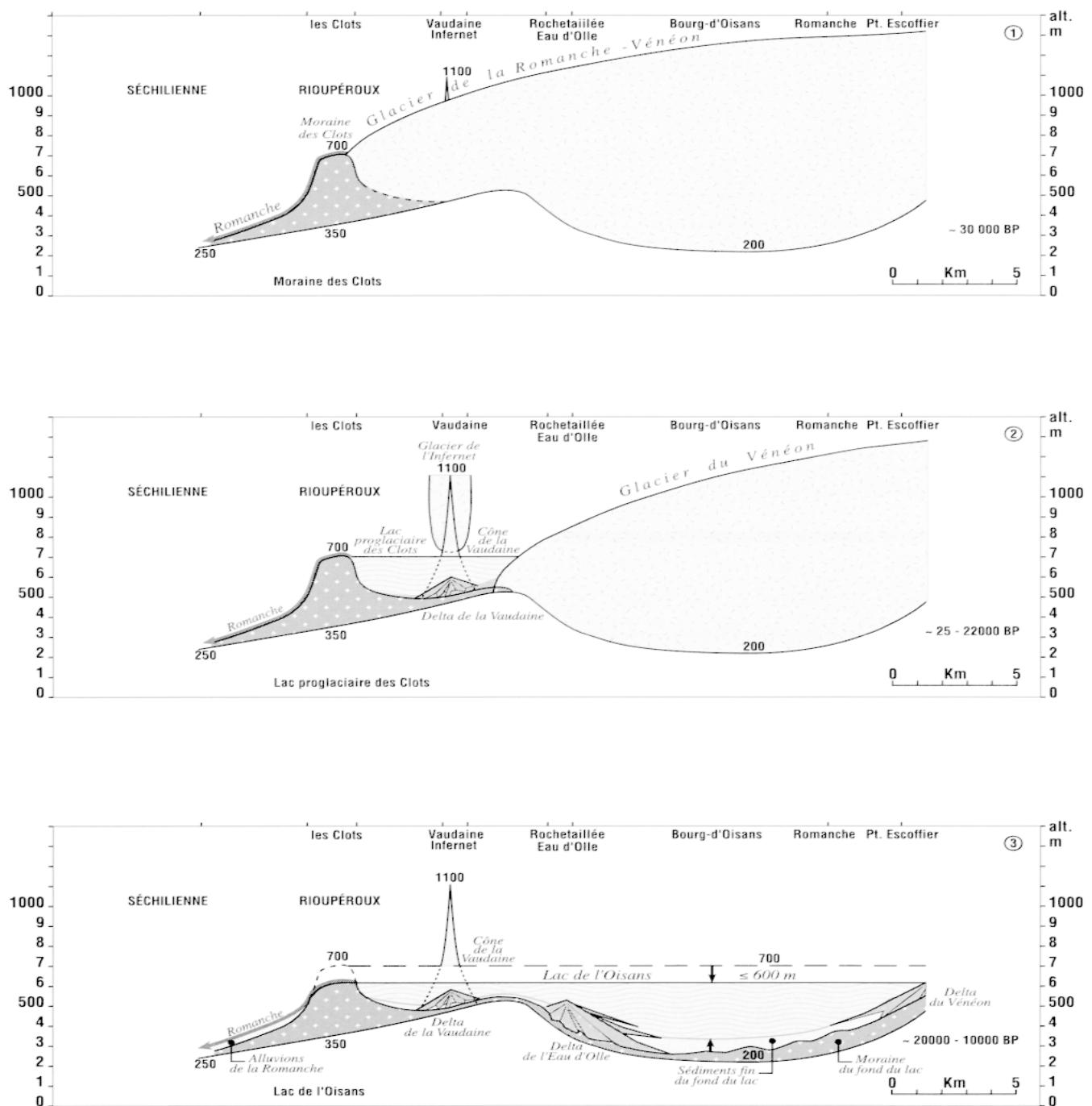
Il est normal que la sédimentation ait été beaucoup plus rapide pendant la déglaciation (apport massif de matériaux) qu'à l'Holocène, seul considéré par les datations ^{14}C . Cependant cela ne rend pas compte de la différence de rythme sédimentaire, double à l'amont qu'à l'aval. Or la surface du comblement du paléolac d'Oisans est subhorizontale. Le seul facteur susceptible d'expliquer cette particularité est la géométrie du fond rocheux, d'épaisseur en amont double de celle en aval.

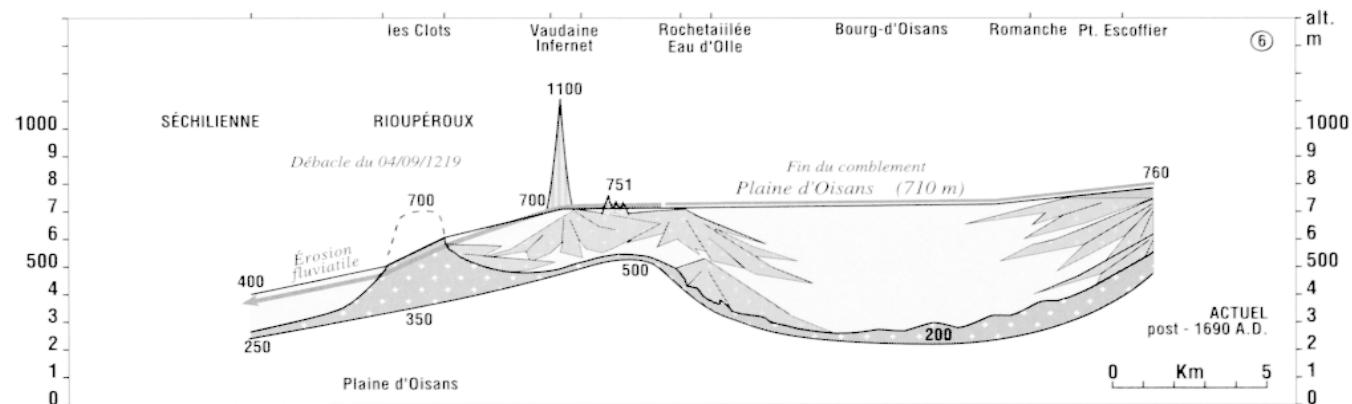
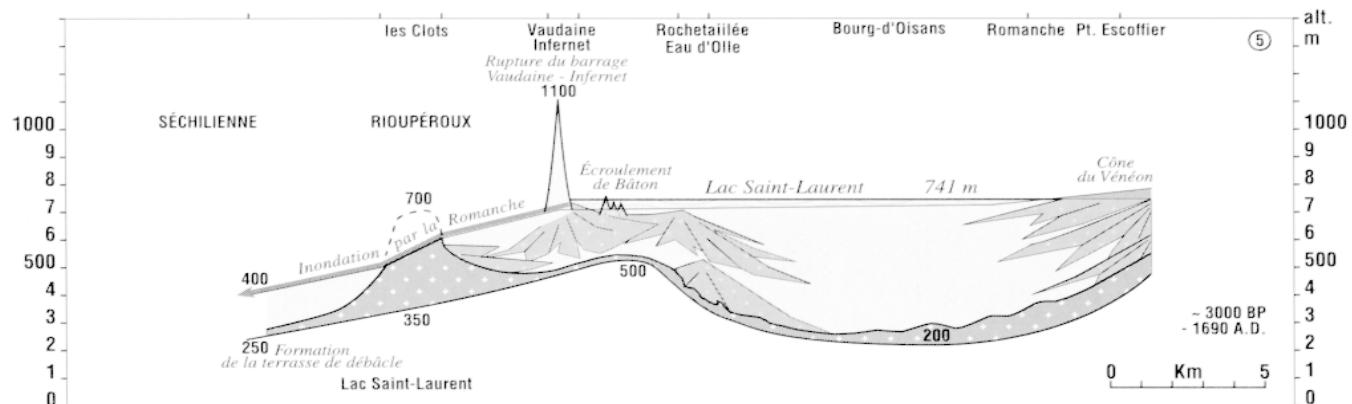
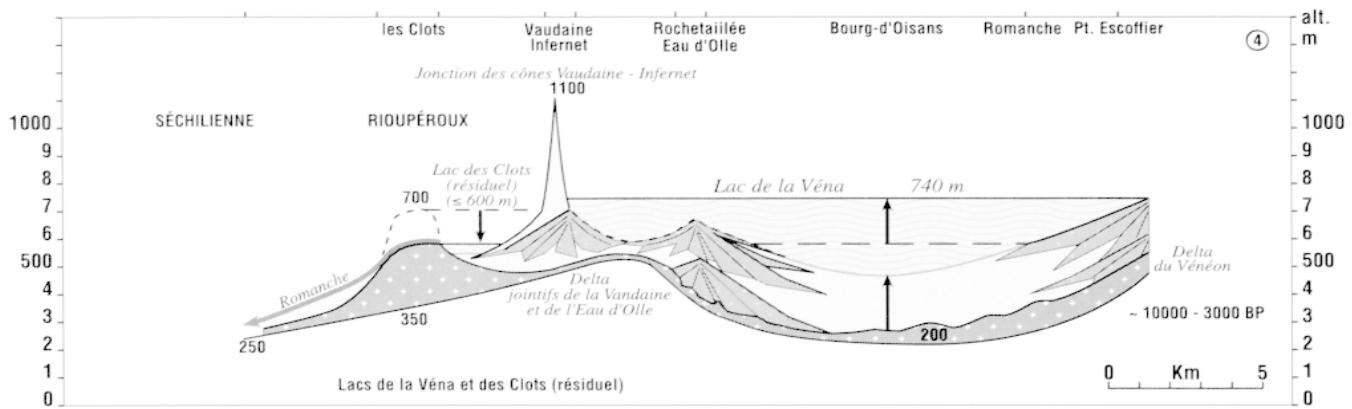
PALÉOGÉOGRAPHIE

L'analyse du relief, de la stratigraphie et de la géochronologie de ce secteur de la Romanche permet d'en tirer une reconstitution paléogéographique, c'est-à-dire de retracer l'évolution de ce milieu en dégageant les événements principaux (fig. 4 et 5).

1/ Le premier événement saisissable est celui du dépôt de la moraine mixte des Clots (fig. 5.1) par un glacier de la Romanche en récession. A ce moment le glacier avait reculé de plus de 20 km depuis sa confluence avec le glacier de l'Isère au Sud de Grenoble, lequel avançait encore d'une soixantaine de kilomètres jusqu'au front glaciaire wurmien de Rovon. Il s'agit peut-être d'une étape de la déglaciation du système glaciaire Isère-Romanche appartenant à l'épisode du retrait wurmien. La glace occupe entièrement l'ombilic de Bourg-d'Oisans, dont le surcreusement à son niveau actuel résulte probablement

Figure 5 : Les quatre anciens lacs de l'Oisans. Evolution postglaciaire wurmien





de l'effet de la glaciation wormienne. La Romanche naît à ce niveau et commence à inciser la moraine.

2/ Le glacier Romanche-Vénéon continuant son retrait (fig. 5.2) dégage un espace vide en amont de la masse morainique des Clots, qui se transforme aussitôt en lac de cote 700 m environ (**lac des Clots**), qui est celle du point bas de ce relief. Le trop-plein (fusion de la glace) se déverse dans la vallée aval et devient la source de la Romanche, qui continue à inciser son barrage. Les torrents de Vaudaine et de l'Infernet nouvellement dégagés alluvionnent leurs talwegs et le lac, commençant une construction deltaïque sous-lacustre, le lac étant aussi alluvionné par décantation du matériel détritique remanié des versants et de la fonte de la glace.

Un autre événement intervient à ce moment ou un peu plus tard, l'avancée du glacier local de l'Infernet jusqu'à proximité du lac, sa moraine se terminant vers l'altitude de 700 m ou un peu plus. Cet événement pourrait fournir une donnée chronologique s'il pouvait être daté par une méthode géochronologique autre que le ^{14}C par exemple. Ce qui est certain c'est que cette avancée locale ne peut être ni holocène ni tardiglaciaire, le cirque d'alimentation étant à une altitude beaucoup trop basse. Le sommet du Grand Galbert cote 2561 m alors que la ligne d'équilibre glaciaire actuelle est à 3 000 m et était à 2 000 m au maximum de la glaciation wormienne. Il est donc fort probable que ce glacier appartienne à l'épisode le plus froid du Wurmien, le stade isotopique 2 qui se place entre 11 000 et 30 000 BP environ, avec un maximum de froid entre 20 000 et 25 000 BP. Nous faisons donc l'hypothèse que ce glacier de l'Infernet est la dernière manifestation de la glaciation wormienne dans cette partie des Alpes, vers 25 000 ans avant le présent.

3/ La suite est l'établissement du **lac de l'Oisans** dans tout l'espace dégagé par la disparition du glacier, qui a pu être rapide (fig. 5.3). D'un niveau initial de 700 m le lac va descendre progressivement vers une cote beaucoup plus basse, 600 m peut-être, par érosion fluviatile du barrage des Clots, tandis qu'il se comble par le fond du fait de la sédimentation grossière deltaïque du Vénéon et de l'Eau-d'Olle essentiellement, accessoirement de la Vaudaine (l'Infernet est un torrent très mineur), de la Romanche, de la Lignarre et de la Sarenne. Il n'est pas possible de dater cet épisode ni d'en estimer la durée par manque de données.

4/ Le deuxième événement majeur (fig. 5.4) est le barrage de l'entrée du couloir de Livet par la jonction des deux cônes torrentiels opposés de la Vaudaine et de l'Infernet. Cet événement peut intervenir assez tôt dans l'évolution du lac par émergence des deltas de ces torrents dans ce secteur étroit de la vallée, relativement peu profond. Cette jonction, à une cote de 740 m environ, provoque le réhaussement du lac existant à un niveau de 40 m supérieur, qui devient alors le **lac de la Véna**. Ce n'est pas encore le lac St-Laurent, la tranche d'eau étant probablement encore épaisse (plusieurs centaines de mètres) et sa durée longue. En aval subsiste un lac des Clots résiduel, de bas niveau, du fait de l'érosion incomplète du barrage des Clots.

Dès le lac de la Véna établi son niveau commence à baisser par érosion du barrage torrentiel tandis qu'il continue de se combler au fond et latéralement par le même méca-

nisme alluvial. Il en est de même du lac résiduel des Clots. La source de la Romanche est désormais reportée à la jonction des cônes, à la Véna.

Comme pour la phase 3, aucun âge ne peut être avancé.

5/ Au lac de la Véna fait suite en continuité le lac Saint-Laurent pelliculaire et intermittent (fig. 5.5), de niveau estimé à 741 m en 1191 (Allix, 1929). Le dernier événement majeur, probablement précédé de beaucoup d'autres, est la rupture de son barrage torrentiel le 14 septembre 1219. L'énorme débâcle engendrée par les « milliards d'hectolitres d'eau » (Cortes, 1924), outre les ravages causés par l'inondation de Grenoble (il paraît que l'onde de crue s'est fait sentir tout au long de la vallée du Rhône jusqu'à la mer) créa (ou contribuera à créer en dernier lieu) la terrasse à blocs du couloir de Livet qui s'étend de la Vaudaine jusqu'à l'amont de Séchilienne (fig. 2). Auparavant, un (ou des) écoulement(s) du versant de Belledonne sous le pic de la Fare et le pic du Grand Doménon avait précipité dans le lac les masses rocheuses qui constituent les petites collines de Versaire et Bâton. Cet événement n'est pas daté non plus, mais il doit être intervenu à un moment assez proche de la fin du comblement du lac, sinon ces dépôts seraient encore ensevelis dans les profondeurs des sédiments. On peut se faire une idée de la date approximative du passage du lac profond de la Véna au lac Saint-Laurent de faible profondeur grâce aux âges ¹⁴C (Cf tableau, et fig. 3), de l'ordre de -3 000 ans (1000 BC environ). Si l'on se réfère à l'épaisseur pluridécamétrique et au faciès très grossier de la nappe alluviale à gros blocs du couloir de Livet, nappe de débâcle typique, l'événement de 1219 n'a été ni le premier ni probablement le plus important.

6/ Situation actuelle (fig. 5.6). Elle peut se résumer en une description schématique de la plaine d'Oisans et du couloir de Livet aujourd'hui (fig. 2). Deux sections principales, de part et d'autre des cônes de la Vaudaine et de l'Infernet, à la Véna, toujours actifs et susceptibles de reproduire d'un jour à l'autre la situation de 1191 :

– *A l'amont la plaine d'Oisans*, très régulièrement plane, s'infiltrant dans la basse Eau-d'Olle et le Bas Vénéon en s'y relevant sensiblement, à peine enflée au débouché de la Liggnarde par le cône latéral affluent de La Paute. Aucune observation ne peut s'y faire autrement que par des travaux de subsurface. En émergent à peine les buttes d'écoulement de Versaire et de Bâton, juste en amont de la Vaudaine. La Romanche et ses affluents divaguaient en surface, continuant à alluvionner la plaine avant leur endiguement.

– *A laval, dans le couloir de Livet*, la terrasse à blocs directement branchée sur le cône torrentiel de la Vaudaine, qui traverse la masse morainique mixte des Clots dont il ne reste qu'un tiers environ rive gauche et qui disparaît sous le remblaiement de fond de vallée au niveau du Pont de Gavet. Cette nappe alluviale est découpée en plusieurs petites terrasses étagées, signifiant peut-être autant de vidanges brutales du Lac St-Laurent. Si tel était le cas la terrasse à gros blocs, qui en est le remblaiement principal, serait bien antérieure à la débâcle de 1219 et manifesterait d'une ou de plusieurs débâcles précédentes d'une tout autre ampleur.

De nos jours enfin, une catastrophe du type de celle de 1219 est peu probable vu les aménagements divers tant dans la plaine de l'Oisans, le couloir de Livet que dans le bassin-versant. D'ailleurs le seuil de la Véna est constamment entretenu. Mais une autre ca-

tastrophe menace la basse vallée ; l'écroulement du Mont-Sec (dit de Séchilienne) en face de l'île Falcon, versant instable dont la délimitation avait été publiée bien avant que des signes de déstabilisation inquiétants n'apparaissent (Barfety, Gidon et Monjuvent, 1970).

3. Conclusion

Ce n'est donc pas seulement un ancien lac (St-Laurent), mais quatre que la plaine d'Oisans et l'amont du couloir de Livet ont abrité depuis le retrait des glaciers alpins, il y a quelque 20 ou 25 000 ans.

Le lac de l'Oisans d'abord, réglé par le sommet du barrage de la masse diamictique des Clots-Riouperoux à l'altitude approximative de 700 m, faisant suite au premier *lac des Clots* résultant du décollement du glacier de la Romanche. Ce lac occupait toute la plaine d'Oisans actuelle et remontait les basses vallées de l'Eau-d'Olle et du Vénéon. L'érosion du barrage aval par l'ancêtre de la Romanche et les alluvionnements latéraux et d'amont contribuèrent à l'abaissement notable de son niveau et au colmatage partiel de son fond. Aucune donnée ne permet d'estimer la durée de cet épisode. Sa date approximative peut être estimée grâce au glacier local de l'Infernet, qui appartient à la dernière poussée des glaciers alpins, le stade isotopique 2 il y a 25 à 20 000 ans.

Bien avant son comblement, peut-être à moitié, le lac est coupé au niveau de la Véna par la jonction des cônes torrentiels opposés de la Vaudaine et de l'Infernet. Deux étendues lacustres en découlent : en amont le *lac de la Véna*, dont le niveau s'établit d'abord à 740 m environ, le deuxième lac *des Clots* en aval, résidu du lac de l'Oisans, de même niveau initial (700 m) s'abaissant rapidement et qui ne tardera pas à se combler. La basse Romanche prend toujours sa source au barrage des Clots-Riouperoux tandis que le lac de la Véna se comble par le fond et s'abaisse peut-être, mais irrégulièrement, avec des phases de transgression et de régression liées à l'état du seuil mobile de la Véna.

Le lac Saint-Laurent fait suite en continuité au lac de la Véna il y a environ 3 000 ans, alors que le lac des Clots a depuis longtemps disparu. La basse Romanche prend désormais sa source au barrage torrentiel de la Véna. L'écroulement des Pics de la Fare et du Grand Doménon précipite les masses écroulées de Versaire et de Bâton, probablement en plusieurs épisodes, dans un lac peu profond en voie de comblement. Plusieurs débâcles du lac ont probablement eu lieu avant la dernière de 1219, la plus importante construisant la nappe alluviale à gros blocs sur laquelle sont bâtis la plupart des villages du couloir, puis la recréant chaque fois en y façonnant des niveaux étagés.

Aujourd'hui la vallée semble à l'abri d'inondations du genre de celle de 1219 qui fut catastrophique pour Grenoble, grâce aux aménagements et à l'entretien des cours d'eau. Mais elle n'est pas à l'abri de catastrophes d'un autre type, tels les écroulements de versants et les glissements de terrain repérés dès 1970 et dont l'un (Mont Sec) se réactive dangereusement.

Il est maintenant avéré que la plaine d'Oisans et une partie du couloir de Livet-Gavet ont été occupées par un lac dès le retrait du glacier de la Romanche, qui a duré très long-

temps et n'a disparu que récemment. Cette grande étendue d'eau a eu un *impact très sensible sur la vie économique et climatique de la région.*

Les premières conséquences sont immédiatement perceptibles au niveau des axes de communication. La vallée de la Romanche est empruntée depuis l'Antiquité pour gagner l'Italie par le Montgenèvre. Le tracé de la voie romaine est à peu près connu sauf entre Gavet-Fines et le Mont-de-Lans-Metroselon, où la station de *Cantourisia ou Catorissium* n'est pas identifiée. On la localise, par le calcul des milles, aux environs de Bourg-d'Oisans. La présence du lac a créé des passages obligés et la voie a dû s'élever pour éviter l'eau qui occupait la vallée. Compte-tenu de la permanence de l'obstacle, la voie romaine et la voie médiévale devaient avoir sensiblement le même tracé, d'autant que les axes de communications antiques ont été largement utilisés pendant toute la période médiévale. Une recherche plus ciblée est maintenant possible en connaissant à la fois l'existence d'un avant-dernier lac et son niveau.

Bibliographie

- ALLIX A., 1923. — Documents inédits sur la géographie de l'Oisans au Moyen-Age. *BAD*, 5^e série, 14, 1923, p. 23-263.
- ALLIX A., 1923. — Le trafic en Dauphiné à la fin du Moyen Age. *Rev. Géogr. Alp.*, XI, 1923, p. 373-420.
- ALLIX A., 1929. — L'Oisans au Moyen-Age. Etude de géographie historique en haute montagne. Grenoble, 1929, *Reprints Lafittes Marseille*, 1978, 255 p.
- ALLIX A., 1929. — L'installation de l'homme, la route romaine et la possession du sol en Oisans. *AUG*, Nouv. Sér. Lettres-Droit, VI, 1929, p. 1-60.
- ALLIX A., 1929. — Un pays de haute montagne : l'Oisans, étude géographique. *Thèse lettres Grenoble*, 28 + 915 p., 50 fig., 12 tabl., 55 pl. photos, 861 réf.
- BAILLY-MAÎTRE M.CH., BRUNO DUPRAZ J., 1994. — Brandes en Oisans. La mine d'argent des Dauphins (XII-XIV^e siècle). *DARA*, n°9, Lyon.
- BARFETY J.C., GIDON M., MONJUVENT G., 1970. — Extension et importance des glissements superficiels aux abords méridionaux de Grenoble. *Géologie Alpine Grenoble*, t. 46, p. 17-23.
- BLANCHARD R., 1913. — Le lac de l'Oisans. *Revue des Alpes Dauphinoises*, 1913, p. 2-23.
- BLANCHARD R., 1943. — Les Alpes Occidentales, ch. V, l'Oisans, p. 366-378.
- CHARDON M., 1988. — Itinéraire Grenoble-Briançon. La vallée de la Romanche, l'Oisans et le Briançonnais. *Rev. Géogr. Alp.*, LXXVI, 2, p. 147-194.
- CHEVALIER U., 1888. — Le cartulaire de Saint-Chaffre sur Monastier. Paris, CCLXII.
- CHEVALIER U., 1926. — Le regeste dauphinois. T. I à T. VII, 1913/1926, *A.D.I.*
- COLLINO M., 1908. — La carte della prevostura d'Oulx. *Pinerolo*.
- COTTES L., 1924. — Le lac d'Oisans. *Bull. Soc. Dauphinoise Ethno. Archéo.*, p. 62-78.
- FERRAND H., 1909. — Le lac St-Laurent, son histoire, les erreurs commises sur sa durée. *Bull. Géo. Hist. Descr.* 1909, p. 2-18.
- MARION J., 1867. — Documents inédits sur l'histoire de France, Cartulaire de l'église de Grenoble. *Paris*.
- MATHOULIN V., 1989. — La plaine de l'Oisans et le couloir de Livet. Recherche des données géologiques sur l'existence du lac de l'Oisans. *DGUG Grenoble*, Institut Dolomieu, inédit.

- MONJUVENT G., 1971. — Le Drac. Morphologie, stratigraphie et chronologie quaternaires d'un bassin alpin. *Thèse Paris VII*, 431 p., 192 fig., 1 carte, 41 photos, tableaux.
- MONJUVENT G., 1973. — La transfluence Durance-Isère. Essai de synthèse du Quaternaire du bassin du Drac (Alpes françaises). *Géologie Alpine*, t. 49, p. 57-113, 42 fig.
- MONJUVENT G., 1974. — Considérations sur le relief glaciaire à propos des Alpes du Dauphiné. *Rev. Géog. Phys. Géol. Dyn. Paris*, 2, XVI, 5, p. 465-502, 17 fig., 1 cart, 2 photos.
- SCLAFERT Th., 1926. — Le Haut-Dauphiné au Moyen-Age. Paris, 1926, 765p.