

Quelques observations de géomorphologie glaciaire locale dans la chaîne du Bargy (Haute-Savoie)

Autor(en): **Sesiano, Jean / Muller, Alexandre**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Bulletin de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles**

Band (Jahr): **78 (1986-1987)**

Heft 370

PDF erstellt am: **30.06.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-278907>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Quelques observations de géomorphologie glaciaire locale dans la chaîne du Bargy (Haute-Savoie)

PAR

JEAN SESIANO¹ et ALEXANDRE MULLER¹

Résumé. – La chaîne du Bargy, située dans le massif des Bornes, en Haute-Savoie (France), présente de nombreuses traces du passage des glaciers dans cette région. Un inventaire des moraines glaciaires ou de névés est présenté. Dans un cas particulier, ce qui avait été interprété comme une moraine n'est en fait qu'un puissant éboulement supraglaciaire. Une estimation de l'âge des dépôts est faite par corrélation avec d'autres travaux effectués dans le bassin voisin du Rhône et celui de l'Arve. La conclusion est qu'il faut les rattacher au Dryas récent pour les plus bas en altitude, et au Préboréal pour les autres.

Mots-clé: Bargy, Bornes, France, Dryas, géomorphologie glaciaire, Haute-Savoie, moraine.

Abstract. – *Some observations of local glacial geomorphology in the Bargy range (Haute-Savoie, France)*

The Bargy chain, located in the French Prealps of Haute-Savoie, displays numerous and obvious glacial landmarks. Between 1979 and 1983, several field trips have allowed us to locate and map such features as glacial cirques, moraines, glacial lakes, etc. An age estimate of these deposits has been made, based upon similar deposits in mountain ranges close to the Bargy chain. Upper Dryas and Preboreal ages seem to be the most probable periods.

Key-words: Bargy, Bornes, Haute-Savoie, France, glacial geomorphology, moraine, Dryas.

1. INTRODUCTION

La chaîne du Bargy (fig. 1), située dans le massif des Bornes, est formée par un long anticlinal d'orientation nord-est-sud-ouest, dont le flanc nord est vertical ou même renversé, alors que le flanc sud présente un plongement assez régulier (BÜTLER 1927-28, CHAROLLAIS 1963).

¹ Section des Sciences de la Terre, Département de Minéralogie, 13, rue des Maraîchers, 1211 Genève 4, Suisse.

CARTE DE SITUATION

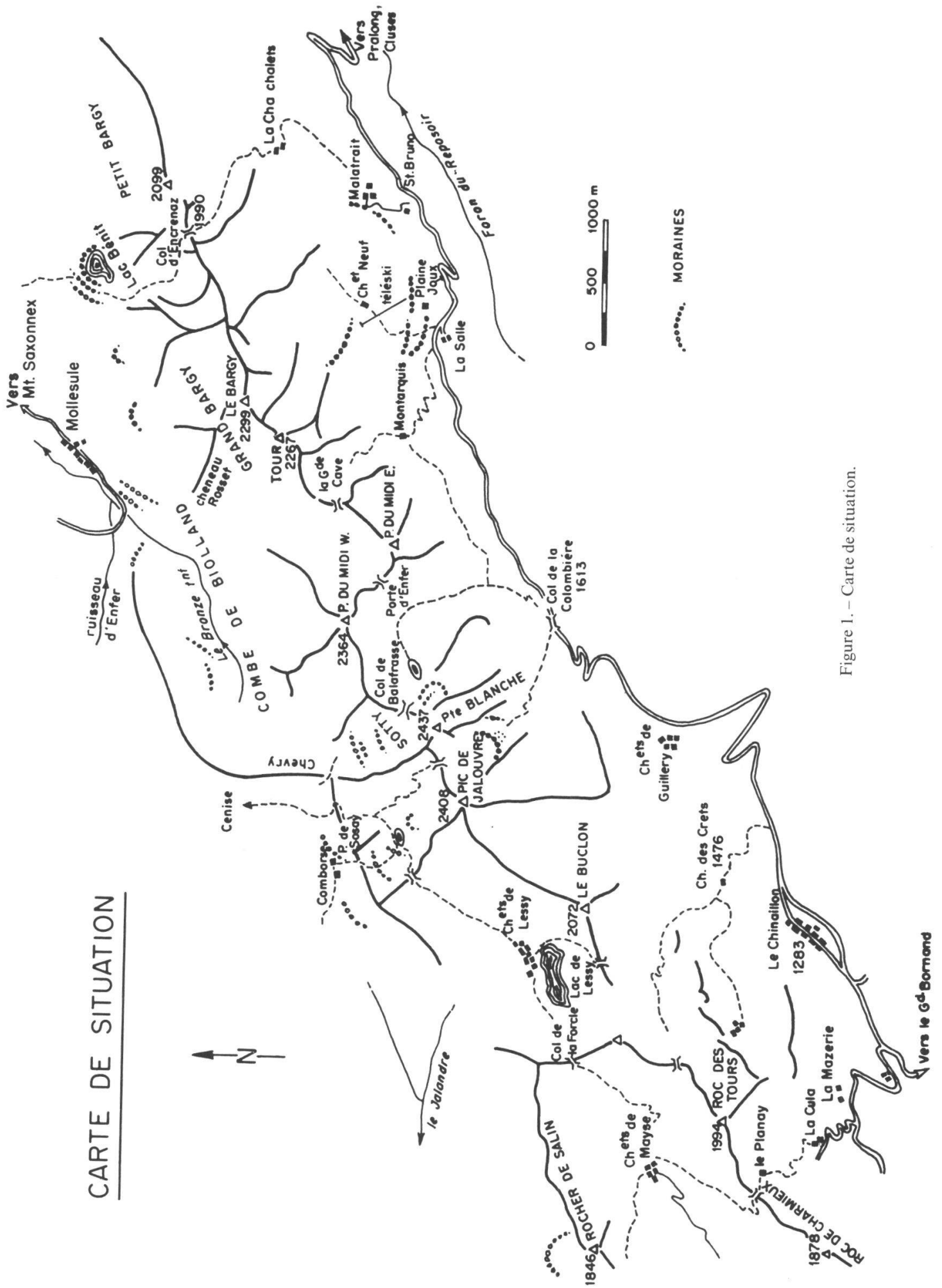


Figure 1. - Carte de situation.

Elle appartient aux chaînes subalpines de Haute-Savoie, front de la couverture autochtone à parautochtone des massifs cristallins au sud-est.

L'axe du pli s'abaisse vers le nord-est; il est coupé en deux endroits par des cluses creusées, l'une par l'Arve à Cluses, et l'autre par le Foron du Reposoir à la Porte d'Age. Vers le sud-ouest, c'est le Borne qui s'est taillé aux Étroits une gorge au travers de l'anticlinal, qui se prolonge vers Thônes et Faverges. La culmination axiale du pli se fait à la Pointe-Blanche, à plus de 2400 m d'altitude.

Des diaclases majeures recoupent la chaîne; elles ont permis à l'érosion et à la corrosion de l'attaquer profondément. En d'autres endroits, le pli en genou a fait sauter la carapace urgonienne, mettant à nu les marnes hauteriviennes. La tectonique a donc joué un rôle majeur dans le modelé de la chaîne. Au sud-ouest, elle devient plus compliquée, car de nombreuses failles parallèles ou perpendiculaires à l'axe du pli ont abaissé certains compartiments au détriment d'autres, d'où un aspect en escalier (fig. 2).

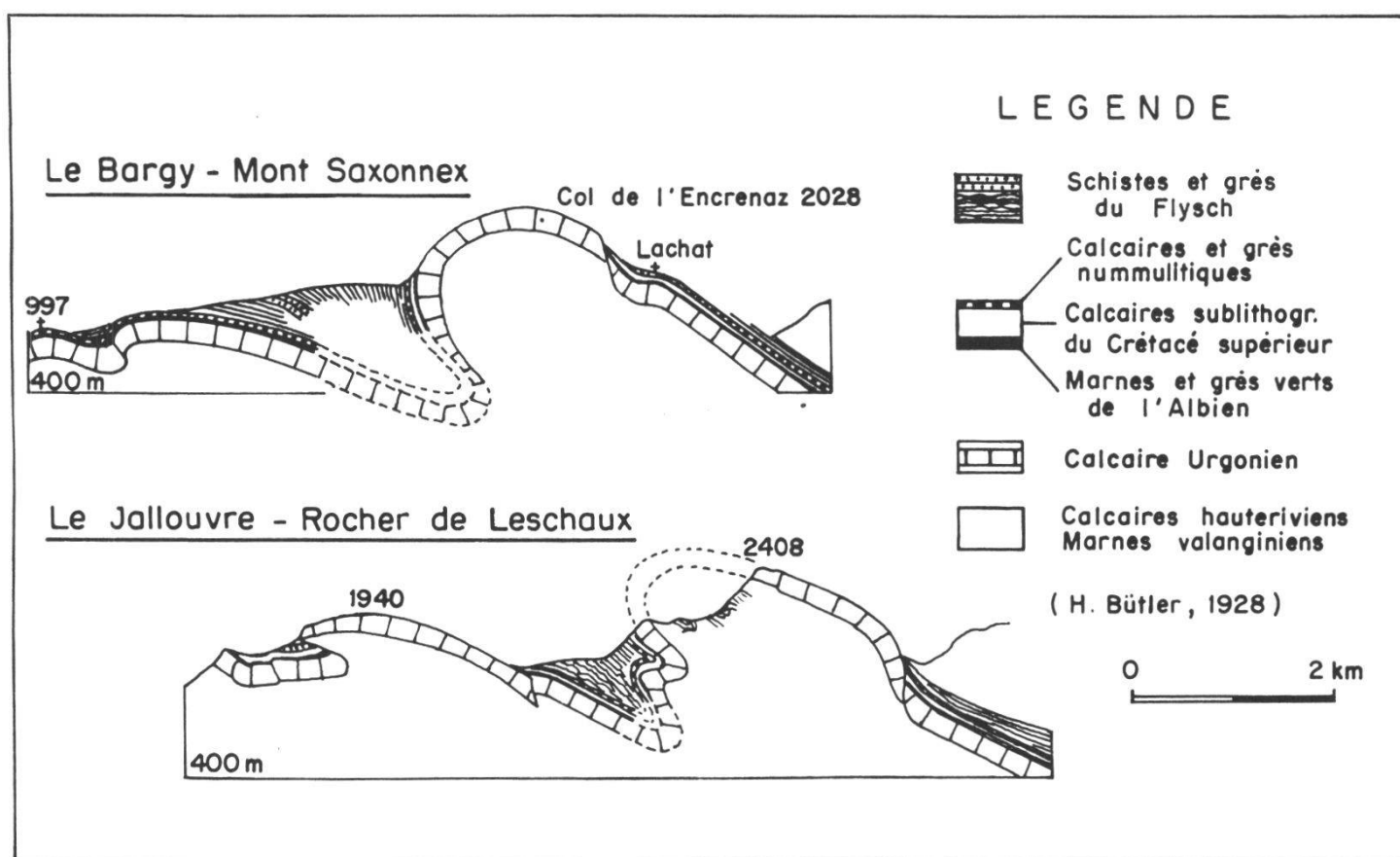


Figure 2. – Coupe NW-SE.

2. PALÉOCLIMATOLOGIE RÉGIONALE

BIÉLER (1976) a passé en revue et fait une corrélation entre les divers travaux effectués dans la région du bassin lémanique, comparant aussi les da-

tations obtenues par différentes méthodes (palynologie, C¹⁴, O¹⁸, dendrochronologie). Dans le même article, il propose un facteur climatologique de déglaciation pour cette même région, de 15 000 BP à l'actuel. C'est ainsi que plusieurs périodes de crues et de décrues glaciaires sont mises en évidence, précédant le «piétinement» glaciaire (VIVIAN 1975) observé depuis 9000 ans.

Ces mouvements sont en général synchrones avec ceux observés dans les Alpes orientales et autrichiennes, ce qui n'est pas tout à fait l'avis de MAYR (1969). On a, de plus, un bon accord avec les températures déduites de l'analyse isotopique (O¹⁸) des carottes de glace prélevées à Camp Century, au Groenland (DANSGAARD et al. 1971): à la brève période froide du Dryas récent (10 800 à 10 200 BP) succède un réchauffement au début du Préboréal, suivi d'un léger refroidissement, avant la période «chaude» du Boréal (dès 8800 BP).

Travaillant dans le Chablais (Haute-Savoie), OLIVE (1972) observe une récurrence des glaciers locaux du bassin de la Dranse; il l'attribue au Dryas récent.

Pour MAIRE (1976), la limite des neiges permanentes se situait durant cette période à environ 2100 m dans les Préalpes de Haute-Savoie, les langues glaciaires pouvant atteindre selon la surface, la configuration et l'alimentation du bassin, une altitude plus basse de 300 à 600 m. Au Préboréal (10 200–8800 BP), on observe une nouvelle crue après un léger réchauffement, mais l'avance n'est pas aussi marquée que celle du Dryas récent; de plus, elle est de courte durée.

BURRI (1974) a étudié en détail les traces glaciaires des vallées des Drances, en Valais. Il en conclut que les arcs morainiques abandonnés entre 1200 et 2200 m d'altitude l'ont été durant le Préboréal, alors que l'isotherme annuelle du zéro degré était environ 500 m plus basse qu'aujourd'hui, soit à environ 2200 m d'altitude. Au Dryas récent, cette limite devait être encore plus basse puisque les fronts glaciaires atteignaient alors l'altitude de 550 m, c'est-à-dire la vallée du Rhône, aux environs de Martigny.

On remarque que MAIRE et BURRI situent bien tous deux une crue durant cette période, mais leurs estimations diffèrent quant à son ampleur.

Quoi qu'il en soit, que cela se passe dans le Bas-Valais ou la Haute-Savoie, les fronts glaciaires descendaient en tout cas jusqu'à environ 1500 m d'altitude pour les petits glaciers locaux.

On peut finalement relever que le «petit âge glaciaire» (1550-1850) n'a pas eu une ampleur suffisante pour faire descendre les langues de ces petits appareils locaux aux altitudes auxquelles on trouve les traces dont nous parlons dans ce travail (LLIBOUTRY 1965). Ce sont surtout les glaciers à vaste cirque d'alimentation et dont la langue atteint de basses altitudes qui ont présenté les crues les plus spectaculaires (LE ROY LADURIE 1967). Et comme le fait remarquer judicieusement VIVIAN (1982), il ne faut pas perdre de vue que chaque glacier a un comportement qui lui est propre.

3. LES TRACES GLACIAIRES

C'est entre 1979 et 1981 que nous avons été amenés à faire des observations au cours de multiples visites sur le terrain, puis en 1982, 1983 et 1984, nous avons précisé certains des points observés. La description des sites qui va suivre traite d'abord du flanc nord de la chaîne, d'est en ouest, puis du flanc sud, d'ouest en est. Nous ne parlons que des témoins glaciaires dans la chaîne proprement dite, laissant de côté ceux des vallées environnantes (vallées de l'Arve, du Borne et du Foron), reconnus par divers auteurs depuis longtemps. Les moraines ont été placées approximativement sur la figure 1.

a) Site du lac Bénit

La région du lac Bénit, à 1450 m d'altitude, est la première rencontrée depuis l'extrémité nord-est de la chaîne, où les traces glaciaires sont indubitablement locales. En effet, toutes les pentes, depuis la vallée de l'Arve jusqu'aux hauteurs dominant le lac, sont fréquemment couvertes par l'erratique du glacier de l'Arve, dans lequel les éléments cristallins sont abondants. Quant au lac lui-même, blotti au pied des magnifiques dalles de calcaire urgonien du Petit-Bargy, il est typiquement d'origine glaciaire. En effet, on se trouve ici dans une zone de faiblesse caractéristique, au contact entre les couches verticales à renversées du Crétacé inférieur formant le flanc nord de l'anticlinal du Bargy, et les terrains du Crétacé supérieur et du Tertiaire, calcaires et grès nummulitiques d'une part, schistes et grès du Flysch de l'autre. La nature pétrographique et structurale des lieux explique donc l'excavation glaciaire à cet endroit. De plus, une faille importante, perpendiculaire à l'axe du pli, est responsable d'un vaste cirque s'ouvrant au-dessus de l'extrémité sud-ouest du lac, le cirque d'Encrenaz, dont le sommet des parois domine le lac de 700 m (fig. 2). L'anticlinal a ainsi été éventré par l'érosion jusqu'aux calcaires gréseux de l'Hauterivien, et ce sont près de 300 mètres de calcaire urgonien qui ont été enlevés. Ce cirque, orienté plein nord, remplit bien son rôle de bassin d'alimentation pour un petit appareil dont la langue, une fois sortie de la montagne, surcreusait la zone de contact mentionnée plus haut. Un système de trois arcs morainiques emboîtés, latéraux et frontaux, est visible sur la rive nord-ouest et nord du lac Bénit. La hauteur maximale atteint une vingtaine de mètres; la largeur est difficile à préciser vu l'empâtement du relief. Ce lac est même retenu par une moraine frontale rehaussée d'environ deux mètres en 1964 pour augmenter la superficie du lac à l'intention des pêcheurs. Un énorme cône d'éboulis actif est situé à la base du cirque d'Encrenaz, comblant peu à peu la cuvette lacustre dont un tiers a déjà disparu (photo 1).

Le matériel morainique est exclusivement calcaire (faciès urgonien). Il est hétérogène (pluridécimétrique à centimétrique) et peu altéré. Les rares coupes à travers la moraine ne montrent pas de paléosols ni de remaniement.



Photo 1. – Le lac Bénit; à gauche, une partie de l'arc morainique; à droite, le pied des parois du Petit-Bargy.

Il faut mentionner que BÜTLER (1927-28) avait déjà relevé dans sa carte géologique régionale la présence de glaciaire autour du lac, mais sans faire de distinction entre glaciaire local et régional. On peut enfin citer la tradition orale, rapportée par Favre (1867, tome II, p. 163), qui veut que le lac soit dû à un effondrement dans lequel aurait disparu une forêt de sapins, et cela au XVIII^e siècle. Au vu de ce qui vient d'être dit, cela paraît hautement improbable.

b) *La combe de Biolland*

La combe de Biolland est une vallée parallèle à l'anticlinal du Bargy. Elle est parcourue par le torrent le Bronze. Les nombreuses moraines qui y sont abandonnées témoignent de la présence d'un glacier local important. En effet, d'amont en aval, ce sont la combe nord de la Pointe-Blanche ou combe de Sotty, les combes nord-ouest et nord-est de la Pointe du Midi ainsi que les pentes et cirques des flancs nord du Bargy qui pouvaient y déverser des glaciers tributaires. Décrivons les traces glaciaires de l'amont de la combe vers l'aval.

Dans le haut, vers 1550 m d'altitude, on observe sur le flanc gauche une crête formée de gros blocs de calcaire urgonien. Ce sont sans doute les blocs auxquels FAVRE (1867) fait allusion dans le tome I (p. 145) de son célèbre ouvrage, mais d'une façon très vague, se référant aussi à des indications de C. MARTINS; il en va de même pour MAILLARD (1899).

Deux visites dans cette zone nous ont montré qu'il s'agit d'un énorme éboulement issu de la région de Balafrasse et ayant traversé la combe de Biolland lorsque celle-ci était occupée par un glacier. En effet, cet éboulement n'aurait pas pu remonter si haut le flanc opposé en l'absence d'un glacier, et nous n'avons pas pu observer un seul bloc hauterivien dans cette masse, alors qu'une moraine aurait montré un assemblage hétérogène de blocs hauteriviens et urgoniens. Enfin, il semble que l'on soit trop près de la tête de la combe pour avoir une pareille moraine.

Quant aux blocs, ils sont de très forte taille, certains atteignant près de 1000 m³. Entre le flanc gauche de la combe de Biolland et l'éboulement, on observe un petit replat de 200 m sur 50. Il est constitué de sédiments très fins provenant du lessivage des pentes et de la décomposition des Flyschs qui dominant, ainsi que d'argiles glaciaires. Plusieurs petits ruisseaux s'y perdent dans des pseudo-dolines, ouvertes entre des blocs de la traînée.

Un peu plus bas, à l'altitude de 1500 m, se dresse un rempart aux formes plus douces. Un sondage ne nous a pas fait voir de matériel en place. Il semble que l'on soit ici en présence d'une moraine latérale gauche, à l'entrée d'un petit ravin. L'altération est forte, un sol argileux enrobant encore des blocs délités. Légèrement plus bas, à 1450 m, on observe à nouveau une traînée de blocs. Ceux-ci reposent sur les terrains du Flysch, ils seraient donc d'origine glaciaire. Au bas de la combe, sur le versant droit mainte-

nant, entre 1270 et 1330 m, on remarque deux remparts de débris rocheux recouverts de végétation. Ils sont parallèles au Bronze, au-dessus de sa confluence avec le ruisseau d'Enfer. Ce sont deux moraines latérales épargnées de l'ennoyage par les éboulis issus du cheneau Rosset. Enfin, juste au-dessus, au pied des parois nord du Grand-Bargy, dalles de calcaire urgonien redressées à la verticale, on observe à l'altitude de 1300 à 1430 m entre autres, de beaux arcs morainiques. Il s'agit cependant de moraines de névé en relation avec les couloirs issus de pentes supérieures. On observe, de plus, de nombreux blocs erratiques dispersés sur les pentes de Flysch du versant gauche de la combe de Biolland, jusqu'à plus de 1600 m.

Lié indirectement au phénomène glaciaire, on peut relever le fait que le Bronze, arrivé à Mont-Saxonnex, continuait autrefois tout droit et suivait la gorge du Cé, profonde entaille sous l'église du village. Un vaste cône de déjection accompagnait sa jonction avec l'Arve. L'empâtement morainique (dû au glacier de l'Arve), suivi d'une capture (à 1000 m) par un ruisseau occupant le cours du Bronze actuel, fut à l'origine de la diversion des eaux du gros torrent issu de la combe de Biolland. Présentement, ce n'est plus qu'un filet d'eau qui occupe la gorge du Cé. A noter que PERRET (1931) avait attribué ce coude brusque du torrent aux contours anticlinaux de Leschaux et d'Andey.

c) *Cirque de Cu Déri*

Situé au nord de la Pointe du Midi est, ce vaste cirque semble être d'origine glacio-karstique. Largement ouvert vers le nord, son fond (altitude 1985 m) se trouve plus bas d'une quinzaine de mètres qu'une barre de roche en place (Hauterivien) qui le sépare des pentes dominant la combe de Biolland. Des éboulis issus des pentes environnantes (pointes du Midi) tendent à le combler peu à peu. Entaillés dans le calcaire hauterivien, relativement peu karstifiable, les affleurements nous montrent les couches horizontales à subhorizontales du sommet de l'anticlinal. L'action de la dissolution chimique a pu donc initialement s'exercer au détriment de l'urgonien, depuis longtemps disparu; mais plus tard, c'est surtout un remodelage glaciaire sur des roches affaiblies par de très nombreuses diaclases qui s'est produit, pour aboutir à la morphologie actuelle. Mis à part la forme du cirque, il n'y a plus de dépôts glaciaires observables, si ce n'est quelques blocs d'Urgonien sur le seuil. On peut relever qu'un névé occupe souvent jusqu'en automne le fond de la cuvette.

d) *Combe de Sotty*

Cette combe est issue du col de Balafrasse à 2245 m (placé d'une manière erronée sur la carte IGN Annecy-Bonneville 3-4 1:25 000 de 1974). Elle s'ouvre sous les parois NNW de la Pointe-Blanche. Dans sa partie médiane (1850 m), au bas des pentes d'éboulis et à l'extrémité d'une plaine ovale de

200 m sur 150 (ancien lac?), on observe trois arcs morainiques, de 2 à 3 m de hauteur, très bien conservés. Ils témoignent des stades d'arrêt dans le retrait d'un petit appareil descendu de la Pointe-Blanche. Sous quelques décimètres de terre recouverte d'herbe, on observe des restes de blocs (Hauterivien, surtout) fortement décomposés, dans une pâte argileuse.

e) *Combe nord-ouest du Jalouvre*

Une combe descend du col du Rasoir, s'évasant peu à peu. A 1900 m d'altitude déjà, on y observe une moraine de névé au pied d'éboulis. A 1880 m, le fond de la combe devient presque plat et un lac s'y niche, 200 m à l'est d'un petit vallum morainique. Celui-ci a quelques mètres de hauteur et de largeur. Il est recouvert d'herbe. Un sondage de 70 cm nous a montré un terrain très argileux dans lequel étaient dispersés quelques blocs (Hauterivien) très altérés. Trois cents mètres plus bas, dans la branche ouest de la combe partagée maintenant en deux par la Pointe de Sosay, un second arc est situé à l'extrémité d'un replat d'un hectare, trace probable d'une ancienne nappe d'eau. Un ruisseau temporaire l'a entaillé en son centre. Enfin, encore plus bas, au pied de la Pointe de Sosay, sous la barre urgonienne du flanc renversé de l'anticlinal, aux altitudes de 1630 m (pentes herbeuses) et 1490 m (petit bois de sapins), à droite et à gauche des chalets de Comborse, on observe deux moraines frontales. Elles marquaient sans doute les extrémités de deux langues, chacune issue d'une branche de la combe. Il pourrait s'agir alors de petits glaciers régénérés, les deux combes débouchant sur des gradins rocheux de 50 et 100 m de hauteur respectivement.

f) *Région du lac de Lessy*

A l'ouest du Jalouvre s'ouvre une vaste dépression dont le fond est occupé par un lac à écoulement souterrain, le lac de Lessy (1773 m). Il a fait l'objet d'une étude hydrogéologique (SESIANO et al. 1983). Le modelé de cette cuvette est sans doute d'origine glacio-karstique. Les nombreuses failles perpendiculaires à l'axe du pli, mettant, au Buclon et à l'Aiguille-Verte, l'Urgonien au contact de l'Hauterivien, ont été exploitées tant par la dissolution due aux eaux acidulées que par l'action mécanique de la glace. L'appareil qui occupait la cuvette devait s'écouler en direction du nord-ouest, vers la vallée du Jalandre, franchissant en contre-pente un seuil actuellement une trentaine de mètres plus haut que le lac. Plus bas, vers 1630 m, les calcaires urgoniens du flanc renversé de l'anticlinal présentent encore des marmites torrentielles et de jolis polis, dans une vallée maintenant sèche. Quant à la cuvette de Lessy elle-même, entaillée dans le cœur hauterivien du pli, elle n'a pas livré de témoins glaciaires (fig. 2).



Photo 2. – Moraine de Jalouvre; le glacier avançait de gauche à droite. On distingue plusieurs arcs frontaux à droite.

g) *Combe sud-est du Jalouvre*

C'est probablement dans cette combe que l'on a la moraine la mieux conservée de la chaîne (photo 2). Il s'agit d'un bel arc s'étendant, à gauche, des parois menant au col du Rasoir, jusqu'au pied de la Pointe-Blanche, à droite, entre les altitudes de 1970 et 2030 m. Cette extrémité nord de l'arc est du reste ennoyée sous les éboulis. La partie latérale droite est très épaisse et assez haute (une dizaine de mètres). Quant au front de la moraine, il est formé de trois petits arcs concentriques, de quelques mètres de hauteur. Il semble que l'on ait, en dessous à droite, la présence d'une seconde moraine latérale. Mais les pentes plus raides ont accéléré le processus de destruction.

h) *Combe de Balafrasse*

Cette combe est issue du col de Balafrasse et est orientée du nord-ouest au sud-est. On y trouve un petit lac d'origine karstique à 2090 m d'altitude. Entre ce lac et les parois est de la Pointe-Blanche, au pied d'éboulis, on remarque la présence de trois arcs, les deux de droite étant emboîtés, ouverts au centre par un ruisseau temporaire. Ils ont quelques mètres de hauteur et sont formés de blocs de calcaire urgonien. Vu l'exiguïté du cirque d'alimentation, nous avons sans doute affaire à des moraines de névé.

i) *Combe de Servagnin*

Trois kilomètres environ nous séparent ici du Jalouvre, et il ne semble pas y avoir de vestiges glaciaires dans cet intervalle. La combe de Servagnin s'ouvre au sud-est du Grand-Bargy. A 1509 m, au bas de ce vaste entonnoir, se dresse le Chalet Neuf.

Peu au-dessus, entre 1530 et 1620 m, on observe la moraine latérale droite d'un appareil qui suivait la combe. Un peu plus haut, une série de buttes ne représente que des affleurements moutonnés de calcaire urgonien. Plus bas, Plaine-Joux, vaste dépression à fond plat, comme l'indique son nom, est limitée entre 1400 et 1460 m par deux arcs concentriques de quelques mètres de hauteur, dont le plus élevé est éventré par un petit ruisseau le plus souvent à sec; ce sont des moraines latérales et frontales formées d'assez gros blocs de calcaire urgonien. Il y a eu sans doute autrefois accumulation d'eau dans cette cuvette, le terrain étant du reste encore marécageux. Enfin, vers Malatrait et Saint-Bruno, peu au-dessus de la route du col de la Colombière, on observe de gros glissements de terrain où l'argile glaciaire prédomine. La présence d'un arc frontal très disloqué correspondrait à une avancée plus marquée de la langue issue de la combe de Servagnin.

j) *Combe de la Fléchière*

C'est la dernière des combes entaillant le Bargy. Elle s'ouvre sous le versant sud-est du col d'Encrenaz. Elle est en pente structurale, présentant néan-

moins plusieurs discontinuités de pente. Celles-ci sont dues à des failles parallèles à l'axe du pli, ayant abaissé ou relevé certains compartiments. A part la tête de la combe encore dans l'Urgonien, l'érosion a partout atteint l'Hauterivien. Aucune trace glaciaire n'a pu être observée, les levées transversales au vallon à 1670 et à 1860 m n'étant que des affleurements plus résistants d'Hauterivien superficiellement karstifiés et partiellement recouverts de pelouse alpine.

4. CONCLUSIONS

Cette brève étude des traces laissées par les glaciers dans la chaîne du Bargy permet de faire les quelques remarques qui suivent.

Les vestiges sont plus nombreux sur le flanc nord que sur le flanc sud. C'est une question d'exposition, valable à plus forte raison pour les traces provenant de névés, très vulnérables à l'action du soleil. Certains peuvent parfois encore subsister de nos jours durant toute l'année, dans des endroits très abrités. La limite inférieure de ces traces est à environ 1250 m, altitude comparable à ce qui s'observe ailleurs dans les Préalpes de Haute-Savoie. Une exception cependant, la zone de capture, à l'altitude de 1000 m, du Bronze à la gorge du Cé, à Mont-Saxonnex, où les dépôts morainiques locaux et du glacier de l'Arve ne sont pas différenciés, mais présentent une forte épaisseur (une gravière y est ouverte, au-dessus du village). Quant à la nature des matériaux morainiques, elle est très variable. Sur le flanc sud de la chaîne, où les appareils glaciaires se trouvaient en position structurale, les dépôts sont surtout formés de blocs de calcaire urgonien, à granulométrie étendue. Le sol, en général herbeux, a une épaisseur faible. Il est absent sur les moraines de névés. Les très rares coupes, assez superficielles, ne nous montrent pas de paléosols ou de remaniement. Sur le flanc nord, la situation est assez différente. L'Hauterivien affleure souvent: on observe alors des dépôts très argileux (sol épais) provenant de l'altération des marnes. Les blocs de l'Urgonien ont sans doute subi la dissolution karstique, ce qui expliquerait leur rareté. Cela n'est pas valable pour le site du lac Bénit où l'on est à nouveau, comme au sud, en position structurale. D'après les datations effectuées dans des régions voisines des Alpes, ces traces correspondent à la dernière recrudescence glaciaire de la fin du Würm (Dryas récent, 10 800–10 200 B. P.), les petites pulsations survenues depuis n'ayant jamais atteint l'amplitude du Dryas récent. A cette époque, la limite des neiges permanentes était à environ 1900 m en Haute-Savoie, et les langues glaciaires pouvaient descendre 400 ou 500 m plus bas. Finalement, plusieurs dépôts attribués à la fin du siècle passé aux glaciers, se sont révélés être des affleurements en place, disloqués par l'érosion. On voit donc que l'activité glaciaire a été forte dans cette région d'où les derniers appareils ont dû disparaître il y a une dizaine de milliers d'années.

5. BIBLIOGRAPHIE

- BIÉLER P.-L., 1976. – Etude paléoclimatique de la fin de la période quaternaire dans le bassin lémanique. *Arch. Sc. SPHN, Genève*, 29: 5-53.
- BURRI M., 1974. – Histoire et préhistoire glaciaires des vallées des Drances (Valais). *Eclog. geol. Helv.*, 67: 135-154.
- BÜTLER H., 1927-1928. – Erläuterungen zur geologischen Karte und zu den Profilen der Kette der Vergy und des Rocher de Cluses in Hochsavoyen. *Mitt. der Naturforschenden Gesellschaft, Heft VII*, Schaffhausen.
- CHAROLLAIS J., 1963. – Recherches stratigraphiques dans l'est du massif des Bornes. Thèse (N° 1342), Université de Genève, laboratoire de géologie.
- DANSGAARD W., JOHNSEN S. J., CLAUSEN J. B. et LANGWAY C. C., 1971. – Climatic Record revealed by the Camp Century ice core. Karl K. Turekian éd., Londres, p. 37-55.
- FAVRE A., 1867. – Recherches géologiques dans les parties de la Savoie, du Piémont et de la Suisse voisines du Mont-Blanc. Genève.
- LE ROY LADURIE E., 1967. – Histoire du climat depuis l'an mil. Flammarion, Paris, 376 p.
- LLIBOUTRY L., 1965. – Traité de glaciologie. Masson, Paris, tomes I et II, 1040 p.
- MAILLARD G., 1889. – Note sur la géologie des environs d'Annecy, La Roche, Bonneville. *Bull. de la carte géologique de France*, N° 6.
- MAIRE R., 1976. – Recherches géomorphologiques sur les Karsts haut-alpins des massifs de Platé, du Haut-Giffre, des Diablerets et de l'Oberland occidental. Thèse de doctorat, Univ. de Nice, section de géographie, 453 p.
- MAYR F., 1969. – Die postglazialen Gletscherschwankungen des Mont-Blanc Gebietes. *Z. Geomorph. Suppl.* 8: 31-57.
- OLIVE P., 1972. – La région du lac Léman depuis 15 000 ans: Données paléoclimatiques et pré-historiques. *Rev. Géogr. phys. et Géol. dyn.*, 14: 253-264.
- PERRET R., 1931. – L'évolution morphologique du Faucigny. 166 p., Paris.
- SESIANO J. et MULLER A., 1983. – Quelques observations d'hydrogéologie au lac de Lessy (Haute-Savoie). *Karstologia* N° 2: 13-16.
- VIVIAN R., 1975. – Les glaciers des Alpes occidentales. Thèse d'état, 513 p., impr. Allier, Grenoble.
- VIVIAN R., 1982. – Les variations des glaciers alpins. *Revue de l'ENSA, Chamonix*, N° 8: 72-77.

Manuscrit reçu le 18 mars 1986.