

Le lobe glaciaire lyonnais au maximum würmien : la part des glaciers savoyards dans l'alimentation du lobe de piémont.

Sylvain Coutterand¹



Le lobe lyonnais au maximum würmien © S. Coutterand

La présence, au Pléistocène récent, de glaciers de piémont coalescents s'étendant du Moyen Pays suisse jusque dans la région lyonnaise a été reconnue dès le milieu du XIX^e siècle (Favre 1884 ; Lory, 1860-1864, 1871 ; Falsan et Chantre, 1879-1880). On admet généralement que le glacier du Rhône a produit deux lobes de glace : un "lobe suisse" débordant de la cuvette lémanique vers le Nord et s'avancant jusqu'à Wangen et un "lobe lyonnais" s'avancant jusqu'aux "moraines internes" de la région lyonnaise lors du dernier maximum glaciaire.

La cartographie du glacier du Rhône

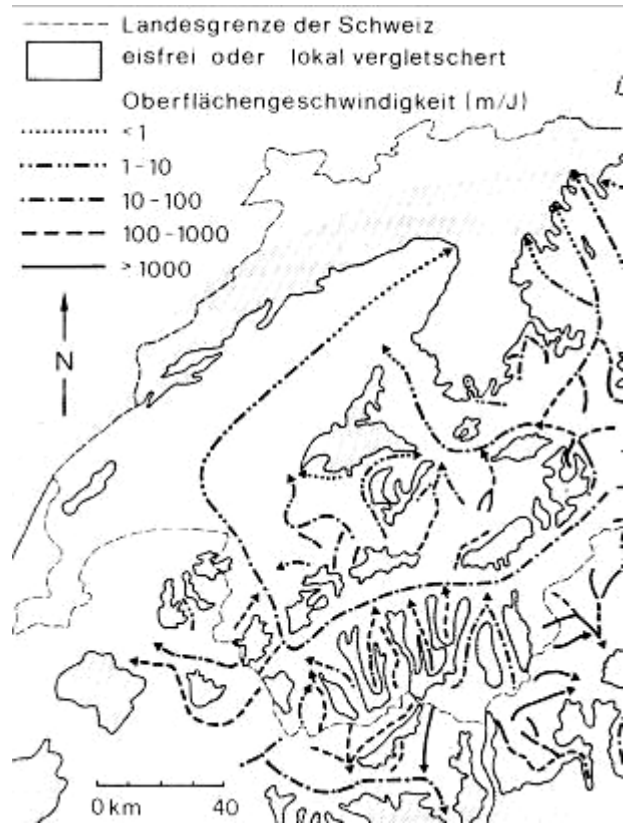
Les premiers auteurs à cartographier le lobe lyonnais (Falsan et Chantre, 1879-1880) avaient identifié, sur la base de la pétrographie des dépôts et des blocs erratiques, une origine des glaces dans les bassins versants de l'Arve, de l'Isère et de l'Arc qu'ils définirent sous le terme de « glacier delphino-savoisien ». De même, ils montraient que le lobe de Moirans était alimenté par les glaciers de la Romanche et du Drac. Travaillant dans une optique

¹ Université de Savoie EDYTEM, CNRS, UMR⁵²⁰⁴

mono-glacialiste, ces auteurs ne différenciaient pas les dépôts en fonction de leur âge relatif.

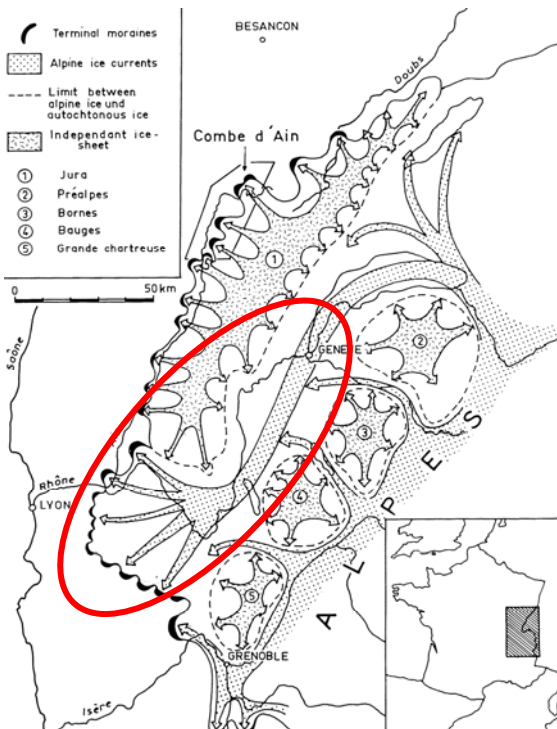
Penck et Bruckner (1909), tout en reprenant l'interprétation de Falsan et Chantre, renomment le glacier en « Rhodanischer Gletscher » (glacier rhodanien), ce qui sera plus tard traduit par « glacier du Rhône ». Ainsi, par glissement sémantique, nous aboutissons à l'interprétation actuelle des flux de glace.

Les auteurs suisses ne représentent en général que le lobe suisse et limitent leurs cartes à la région genevoise (Jäckli, 1962, 1970 ; Haerberli & Penz 1985).



Représentation du lobe suisse (Haerberli & Penz 1985)

Leurs homologues français (Mandier, 1984 ; Campy, 1985 ; Buoncristiani & Campy, 2002) s'attachent généralement au lobe lyonnais qu'ils raccordent au glacier du Rhône dans le bassin lémanique.



Représentation des flux et du lobe lyonnais (Campy, 1985)

Les différentes cartographies tronquées occultent complètement les surfaces d'accumulation glaciaires que supposerait l'alimentation des deux lobes par le seul glacier du Rhône. Mais surtout, ces représentations partielles suggèrent une énorme extension du glacier du Rhône, dont la zone d'ablation paraît alors largement disproportionnée par rapport à la zone d'accumulation, d'où la nécessité d'envisager un apport conséquent des glaciers savoyards (Arve, Isère).

Une vision globale du système glaciaire paraît nécessaire afin reconsidérer l'alimentation du lobe de piémont. Les travaux en cours (thèse, S Coutterand) tentent d'apporter des éléments déterminants pour identifier les principaux flux glaciaires ayant transité sur le piémont lyonnais.

Éléments nouveaux

Les données pétrographiques

Jusqu'à aujourd'hui, et en regard de la similitude des unités tectoniques (Alpes internes et Alpes externes présentes en Valais et en Tarentaise) les données pétrographiques publiées et l'analyse des marqueurs pétrographiques (matériaux erratiques) des différents bassins ne permettaient pas de conclure sur l'origine des flux.

L'analyse macroscopique puis microscopique des blocs erratiques reconnus sur le piémont apporte plusieurs éléments nouveaux :

- grande abondance de brèches polygéniques de Tarentaise Beaufortin,
- granite des massifs de la Lauzière et de Saint Colombar,
- conglomérat de Bourdeau issu du versant oriental de la montagne de l'Épine,
- conglomérats Permien du Val d'Arly et/ou de la Maurienne,
- gneiss du grand Paradis, affleurant au glacier des Sources de l'Arc.

Ces éléments constituent aujourd'hui un ensemble de marqueurs pétrographiques propre au flux isérois.

La reconstitution de la ligne d'équilibre glaciaire

La ligne d'équilibre glaciaire (LEG) représente la limite entre les zones d'accumulation et d'ablation, le bilan de masse y est nul. L'altitude de la ligne d'équilibre détermine par nature la position altitudinale et distale d'un front glaciaire.

Méthodes de calcul la LEG :

La méthode de l'AAR (Accumulation Ablation Ratio), utilisée avec le rapport standard de 0,67 (Gross et al, 1978) a été appliquée

A partir de l'utilisation d'un planimètre, et en se basant sur la cartographie au 1/200 000, la surface totale englacée (surfaces d'accumulation et d'ablation confondues) du complexe glaciaire Rhône/Arve/Isère correspond à une superficie d'environ 25800 km². Les surfaces considérées ont été calculées par tranches altitudinales de 100 m sur la paléo-carte du maximum würmien. Le calcul détermine une valeur moyenne de la LEG comprise entre 1250 m et 1350 m d'altitude. Les surfaces se répartissent comme suit :

Surface totale de la zone d'alimentation du complexe glaciaire ~ 17 200 km²

Surface totale de la zone d'ablation ~ 8 600 km²

A l'examen de l'appareil isérois, on ne peut que constater la proximité de la zone d'alimentation, la LEG étant situé à l'entrée de la cluse de Chambéry, par rapport à l'apex du lobe de piémont. Cette situation suggère un débit de glace considérable par la cluse de Chambéry alimentant les diffluences du val de Couz, du seuil de l'Epine et du col du Chat.

En revanche, la reconstitution démontre que la LEG du glacier du Rhône devait se situer au centre de la cuvette lémanique. Ce contexte paléogéographique montre que la zone d'alimentation du glacier était distante de plus de 130 km de l'apex du lobe de piémont lyonnais, au débouché du couloir glaciaire de la Chautagne.

L'apport des minéraux lourds

Expérimentée depuis de nombreuses années (Vivian et Ricq, 1966 ; Hobléa, 1999), cette méthode d'analyse permet de faire un pas considérable vers une connaissance plus précise des lieux d'origine des principaux dépôts glaciaires rencontrés.

Dans cet objectif, nous avons étudié diverses accumulations glaciaires ou fluvio-glaciaires. Nous référant aux travaux antérieurs, puis à nos analyses, nous avons identifié dans un premier temps les marqueurs des principaux flux (Arve, Rhône, Isère). Dans un second temps, nous avons analysé 16 échantillons répartis sur le piémont lyonnais (interne à l'extension würmienne).

Schématiquement, les dépôts de la vallée du Rhône et de l'Albanais se caractérisent par une prédominance des grenats et de l'épidote et une faible proportion de la hornblende verte.

Les dépôts isérois sont marqués par une prédominance de la hornblende verte, de la magnétite et de fer ainsi qu'une faible proportion des grenats et de l'épidote.

Cette opposition remarquable entre deux types de dépôt est caractéristique de deux bassins glaciaires nettement individualisés.

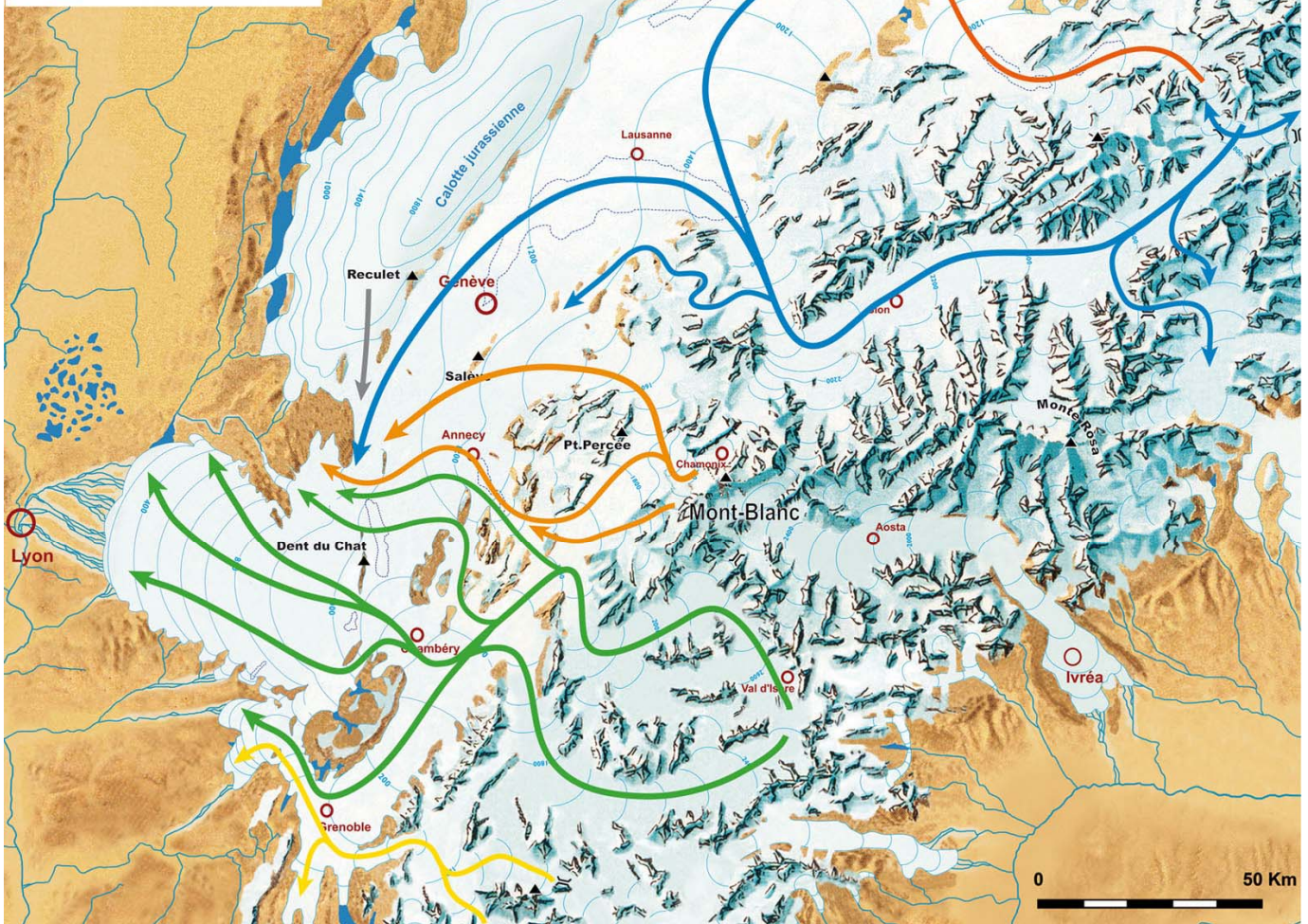
Sur l'ensemble du piémont lyonnais, les dépôts se caractérisent par un faciès typiquement isérois, à l'exemple des moraines de Lagnieu, de Grenay, et des dépôts d'origine glaciaire et fluvioglaciaire stockés dans les cavités de la cluse des Hôpitaux (grotte Sous les Sangles).

Conclusion

Cette étude suggère que la totalité des glaces du lobe de piémont lyonnais provenait des zones d'accumulation de la partie interne des Alpes (sens géographique) : sud du massif du Mont-blanc, Beaufortin, Tarentaise et une partie de la Maurienne. Elle confirme en outre la puissance des icestreams ayant occupé les grandes cluses des massifs subalpins (cluse d'Annecy-Faverges et cluse de Chambéry) au maximum würmien. Ces glaciers transversaux originaires de la zone centrale des Alpes ont joué un rôle essentiel dans l'alimentation du lobe de piémont lyonnais.

Les Alpes du Nord au "maximum würmien"

-  Montagnes non englacées
-  Glaciers et névés
-  Courbes de niveau / 100 m
-  Lacs d'origine glaciaire



→ Aar
 → Rhône
 → Arve
 → Isère
 → Romanche

Cette carte des flux suggère que la totalité du volume de glace du lobe de piémont lyonnais (surface ~ 1900 km²) provient des zones d'alimentation constituées par les bassins de l'Arve, du Beaufortin, de la Tarentaise et d'une partie de la Maurienne (surface ~ 4000 km²) (S Coutterand, 2008).

Bibliographie

- BUONCRISTIANI & CAMPY (2002) Carte du dernier maximum glaciaire (LGM) extraite de la commission de l'INQUA
- CAMPY Michel (1985) Dynamique d'une marge glaciaire au maximum würmien. La Combe d'Ain (Jura). *Bull. AFEQ.*, 1985/2-3, 65-74.
- FALSAN Albert & CHANTRE Ernest (1879-1880) *Monographie géologique des anciens glaciers et du terrain erratique de la partie moyenne du bassin du Rhône*. Paris, Masson et Lyon, Georg.
- FAVRE (1884) : Carte du phénomène erratique de la Suisse, au 1/250 000 et texte explicatif. *Mat. Carte géol. Suisse*, 28.
- GROSS G., KERSCHNER H. ET PATZELT G. (1978) *Methodische Untersuchungen über die schneegrenze in alpinene Gletschergebieten*. *Z. Gletschekd. Glazialgeol.*, 12/2, 223 – 251.
- HAEBERLI W.& PENZ U. (1985). An attempt to reconstruct glaciological and climatological characteristics of 18ka BP Ice Age glaciers in and around the Swiss Alps. *Zeitschrift f. Gletscherkunde u. Glazialgeologie*, 21, 351-361.
- HAEBERLI Wilfried (1991) Alpengletscher im Treibhaus der Erde. *Regio basiliensis*, 32/2, 59-72.
- Hobléa (1999) Contribution à la connaissance et à la gestion environnementale des géosystèmes karstiques montagnards. Université Lumière Lyon 2, thèse
- JÄCKLI Heinrich (1962) Die Vergletscherung der Schweiz im Würm-maximum. *Ecl. geol. Helv.*, 55/2, 285-294.
- JÄCKLI Heinrich (1970). La Suisse durant la dernière période glaciaire. *Atlas de la Suisse*, planche 6.
- LAMIRAUX CHARLES (1977) Géologie du miocène des chaînons jurassiens méridionaux et du Bas-Dauphiné nord oriental entre Chambéry et la Tour du Pin, thèse, Université de Grenoble.
- LORY Charles (1860-1864). *Description géologique du Dauphiné*. Paris, Grenoble.
- LORY Charles (1871) *Bull. Soc. Stat. du département de l'Isère*, 3/II, 462-463.
- MANDIER (1984) Le relief de la moyenne vallée du Rhône au Tertiaire et au Quaternaire : essai de synthèse paléogéographique. Thèse, Univ. Lyon II, 3 vol
- PENCK A., BRÜCKNER E. (1909). *Die Alpen im Eiszeitalter*. Leipzig.
- VIVIAN ET RICQ (1966) La rencontre des glaciers du Rhône et de l'Isère dans la cluse de Chambéry et le val du Bourget