

LES MORAINES "PERDUES" DU PETIT ROMBACH

JESER Natacha*, MERCIER Jean-Luc*

RÉSUMÉ

Dans la vallée de la Lièpvrette (Sainte-Marie-aux-Mines) et de ses affluents, plusieurs petits glaciers ont occupé la région au cours de la dernière période froide du quaternaire (Würm). Durant l'Holocène, la langue glaciaire localisée dans la vallée du Petit Rombach a construit deux moraines terminales associées à des moraines latérales. A cette altitude, la fraîcheur de ces formes de relief est exceptionnelle.

Introduction générale : le glaciaire dans les Vosges

Le glaciaire vosgien est connu et décrit depuis plus de 180 ans (LEBLANC M., 1838 ; HOGARD H., 1840 ; COLLOMB E., 1846), une mise au point récente (MERCIER J.L., JESER N., 2000) en fait l'inventaire et la cartographie.

Durant la dernière période glaciaire¹ une calotte de glace couvrait la totalité du massif vosgien. A partir du pléniglaciaire supérieur, elle se réduit à trois îlots : les Vosges du Nord, le Champ du Feu et les Vosges Méridionales, faisant place le plus souvent à des glaciations de vallée. Au cours de toute cette période würmienne, l'extension des glaciers est plus grande sur le versant Ouest que sur le versant Est, leurs traces y sont aussi plus abondantes. Cette dichotomie est liée d'une part à la topographie du massif (opposition de versant) et d'autre part, au climat (le versant lorrain est plus alimenté en précipitations) ; sans doute la tectonique en préparant le relief a-t-elle joué un rôle dans cette extension différentielle.

La déglaciation du massif est très récente, elle se produit au cours de la période Holocène : le départ définitif des glaces dans le massif se situe autour de 5-6 000 BP (MERCIER J.L. 2000).

1. Cadre physique de la région de Sainte-Marie-aux-Mines

La région de Sainte-Marie-aux-Mines s'inscrit dans le cadre des Vosges Moyennes qui s'étendent de part et d'autre de la ligne de crête (Ste-Marie-aux-Mines/Retournemer) entre Fraize à l'est et Lapoutroie à l'Ouest et, du Nord au sud, du col d'Urbeis au Gazon du Faing.

¹ Correspondant au Würm "classique" et aux stades isotopiques 2-4.

*Université Louis Pasteur, Faculté de Géographie, 3 Argonne 67083 Strasbourg cedex, France jlm@equinoxe.u-strasbg.fr

La vallée de la Lièpvrette draine le versant Est d'un important tronçon de la principale ligne de crête des Vosges entre le col des Bagenelles et le col d'Urbeis, ainsi que les flancs Nord des massifs du Brézouard et du Taennchel. Les sommets ont des altitudes comprises entre 800 m au Nord et 1230 m au sud, celles des cols les plus bas sont d'environ 750 m. L'orientation de ces crêtes donnent ainsi un grand développement aux versants exposés au Nord et à l'Est.

Les formations lithologiques de la vallée de la Lièpvrette sont essentiellement constituées de granites, de migmatites et de gneiss. Les gneiss de Sainte-Marie-aux-Mines apparaissent le long d'une bande SSW NNE limitée à l'Ouest par la faille de Sainte-Marie et à l'Est par divers petits massifs granitiques. En bordure du secteur, on retrouve affleurant le grès vosgien des Vosges du Nord (Climont, Taennchel).

Un affluent de rive gauche de la Lièpvrette draine la vallée du Petit Rombach (à l'Ouest de Sainte-Croix-aux-Mines). Cette petite vallée qui a un réseau hydrographique d'ordre 4 indique la compacité de ce secteur. Elle s'appuie sur la crête principale entre les sommets du Haut du Yraux (984 m) et de la Faine (895 m).

Le sous-bassement du Petit Rombach est divisé en deux grandes catégories de roches : un secteur amont composé de gneiss à lithologie variée (gneiss quartzitiques, gneiss à grenat) et de quelques filons de microsyénites quartzifères ; une partie aval composée quasi exclusivement de granite à actinote (ou granite de Sainte-Marie-aux-Mines) avec quelques filons d'un granite acide.

Le secteur est fortement tectonisé : une faille dans l'axe de la vallée (NW SE) et un système de failles parallèles (NE SW) dont l'une est à l'interface gneiss/granite.

2. Les formations morainiques rencontrées

Des descriptions pétrographiques [FLUCK et MENILLET, 1975] montrent l'existence de dépôts morainiques dans la vallée principale de la Lièpvrette et dans les vallées affluentes. Toutefois, les formes glaciaires en elles-mêmes n'ont pas été décrites.

Lors de levés de terrain dans la région, nous avons identifié de nombreuses formes morainiques, notamment dans les vallées du Robinot, d'Hergauchamp et du Rombach. Mais les plus belles formations ont été observées dans la vallée du Petit Rombach.

En remontant la vallée du Petit Rombach, on rencontre un certain nombre de dépôts morainiques latéraux et transversaux.

1- 500 m en amont du château d'Echery, à 450 m d'altitude environ, une belle moraine terminale (MT1) barre la vallée ($h = 2.5$ m, $l = 4-5$ m, $L = 25$ m)². Accrochée au versant en rive droite, elle est entaillée en rive gauche par le cours d'eau qui coule sur la roche en place et permet de montrer un matériel hétérométrique composé de blocs et galets émoussés avec des sables fins encore bien présents (le lavage post glaciaire ne semble pas avoir été très important).

2- Plus en amont, vers 650 m d'altitude, à la confluence des différents petits cours d'eau secondaires, une deuxième ride transversale (MT2), barre la vallée. Elle est raccordée aux versants par deux moraines latérales (MLG et MLD), qui se prolongent

² h = hauteur ; l = largeur ; L = longueur

vers l'amont sur environ 500 m. Ces moraines latérales ont leur crête décollées de la paroi des versants et les agriculteurs ont utilisé cet espace pour installer y des chemins. Ces moraines latérales sont constituées d'un matériau hétérométrique (gneiss micacés, gneiss feldspathiques, granites roses) à éléments subanguleux à émoussés, et d'une matrice terreuse, riche en petits graviers plus ou moins émoussés ; les indices d'émoussé ont des maxima autour de 120-160 pour les gneiss, de 67 pour les granites, les indices d'aplatissement varient autour de 2,1-2,2 [FLUCK et MENILLET, 1975]. Ces dépôts latéraux, construits et conservés de part et d'autre de la vallée, sont légèrement dissymétriques, la moraine de rive gauche ayant été moins bien alimentée en précipitations, car plus éloignée de la crête. Notons qu'il est très rare d'observer – dans les Vosges - des dépôts latéraux aussi bien conservés sur les deux flancs de la vallée. Enfin, sur le versant exposé à l'Est, on retrouve trois petits dépôts latéraux discontinus plus anciens que les deux moraines terminales qui viennent d'être citées.

3. La géomorphologie glaciaire de la région

A partir de ces dépôts, on peut tenter une reconstitution chronologique, d'abord relative, insérée ensuite dans les fluctuations climatiques holocènes.

3.1. Les prédispositions à l'englaciation

Au cours du maximum wurmien (60-70 000 BP), une calotte glaciaire recouvrait la crête des Vosges, sans discontinuité du Nord au Sud. Lors des dernières phases froides (LGM et Dryas), l'épaisseur de glace a diminué sur la crête et, chaque vallée ou secteur a connu des caractères d'englaciation propres. La compétence des glaciers s'affaiblissant, les prédispositions locales vont revêtir de plus en plus d'importance. Ce sont ces prédispositions topographiques et géologiques qui vont générer de grandes différences, entre régions, mais aussi d'une vallée à l'autre comme c'est le cas ici, où seule la vallée du Petit Rombach (pour la région de Sainte-Marie-aux-Mines) semble avoir connu une langue glaciaire importante et assez puissante pour créer de telles formes glaciaires. Attachons-nous donc d'abord à ces caractéristiques.

En appui sur la crête principale, une large part des versants sont exposés au N et au NE ; la position topographique favorise donc la suralimentation neigeuse, qui est un processus majeur [MERCIER, 1996] dans l'existence d'abord, puis dans la pérennité des glaces au cours des stades du LGM et du Dryas récent.

D'autre part, cette vallée présente un grand et compact bassin de réception lui conférant une certaine autonomie – la vallée fonctionne comme un "bassin versant" fermé où les processus sont indépendants de ceux régnant dans la vallée principale de la Lièpvrette. Ce système glaciaire autarcique s'est probablement arrêté au niveau de l'éperon du château d'Echery, éperon qui a sans doute joué le rôle de verrou.

Ces conditions topographiques expliquent ainsi :

- une langue glaciaire principale alimentée par de nombreuses petites langues latérales issues des différentes niches de nivation ,

- l'indépendance de ce système glaciaire fait que la compétence du glacier ne s'est appliquée qu'à mobiliser ses accumulations antérieures ;

La basse altitude des dépôts est donc liée pour une grande part à ces caractéristiques topographiques locales. Mais les conditions lithologiques jouent aussi sur la compétence du glacier, surtout à cette échelle.

L'amont de la vallée du Petit Rombach se situe dans un sous-bassement métamorphique (gneiss notamment) fortement tectonisé dont le degré de résistance paraît moindre que celui du granite [FLUCK et MENILLET, 1975]. La préparation du matériel y est différente, le substrat offre donc une opposition entre les deux types d'affleurements, la prise en charge des matériaux par le glacier a été facilitée à l'amont des vallées. Le glacier a pu ainsi s'étendre assez loin dans la vallée, et ce jusqu'à de basses altitudes. Le matériel gneissique semble facilement mobilisable : les dépôts construits sont donc abondamment fournis, d'où leur morphologie si prononcée, pour une si petite vallée.

3.2. Reconstitution chronologique

L'ensemble des conclusions précédentes fait de la vallée du Petit Rombach une belle vallée glaciaire au cours des périodes du LGM et du Dryas. Mais selon certains arguments et observations, nous pouvons proposer une chronologie plus précise des processus glaciaires qui y ont régné.

1- Morphologie des dépôts

Les formations morainiques rencontrées sont fraîches et bien conservées : si on compare ces dépôts avec ceux de la vallée de la Fecht, les rides morainiques correspondraient à celles des sous-vallées (Ampfersbach, Stillenbach, Wormsa). Ces moraines, datées pour certaines au 10Be [MERCIER et al., 1999], ont un âge holocène.

2- Disposition des dépôts et fluctuations climatiques

Les dépôts observés se situent sur des terrasses alluviales : entre les pulsions froides du LGM et du Dryas, la tendance climatique est au réchauffement. Les zones situées en moyennes montagnes se retrouvent donc très vite, au cours de cette période, en milieu fluviatile. La dernière poussée froide du Dryas récent ne se fait donc pas sentir partout de la même manière. Ainsi, le massif du Champ du Feu reste sous milieu périglaciaire tout comme la vallée du Robinot. Certaines vallées n'ont donc pas été englacées lors du Dryas ; seules les géométries les plus favorables l'ont été.

Ainsi, on a pour la vallée du Petit Rombach :

- une glaciation au LGM dont les dépôts ne sont pas apparents, soit fossilisés par les matériaux fluviatiles (aval de Petit Rombach) soit localisés à l'aval dans la vallée de la Lièpvrette ;
- installation du réseau hydrographique à l'origine des terrasses alluviales ;
- pulsations froides durant l'Holocène ;
- formation d'une langue de glace avec construction des dépôts morainiques ;
- réchauffement général entraînant le recul rapide et le départ définitif des glaces.

Par analogie avec les formes datées dans la vallée de la Fecht, ces moraines pourraient dater du Dryas récent ou être plus jeunes encore comme c'est le cas dans la Wormsa. On peut proposer l'un des stades du Dryas récent pour MT1, le système MT2-MLG et MLD, pourrait en être un second stade ou être plus récent encore. Ainsi, la déglaciation de la vallée du Petit Rombach se situerait entre 11 000 et 7 000 BP, comme c'est le cas pour les grands cirques des Vosges du sud (Wormsa, Fecht, Frankenthal, Lac Vert, Lac des Truites, Lac Noir, Lac Blanc, ...).

3- Des moraines holocènes dans les Vosges

Il ne s'agit pas des premières moraines holocènes déterminées dans les Vosges ; par des arguments géomorphologiques, TRICART (1975) avait décrit des moraines postérieures à la mise en place des fonds de vallées. Plus récemment (MERCIER, 2000), des datations absolues ont été obtenues sur des blocs morainiques et sur de nombreuses roches moutonnées. Ces résultats prouvent l'existence des glaciers de vallée à basse altitude dans les Vosges au début de l'Holocène. Les observations de la vallée du Petit Rombach confirment l'extension et la généralité des glaciations récentes à une grande partie du massif vosgien.

CONCLUSION

De tels dépôts permettent de comprendre non seulement les processus géomorphologiques de mise en place, mais aussi les conditions climatiques qui ont existé au début de l'Holocène. D'autre part, il est important de bien considérer l'échelle d'étude, puisque pour un même contexte climatique régional, les réponses locales peuvent différer considérablement.

Ainsi, la région de Sainte-Marie-aux-Mines était considérée comme une zone glaciaire marginale "de petits glaciers ou névés ne se sont formés que localement et n'ont guère débordé des niches où ils ont pris naissance" [KNIERIM et STOEHR, 1974]. Nous l'avons vu, cette conclusion (ancienne) sous-estime l'extension réelle des glaciers récents.

RÉFÉRENCES :

- BÜCKING H.**, Rapport inédit sur les sources du Rauenthal (Sainte-Marie-aux-Mines). Archives S.C.G.A.L, 1893.
- COLLOMB E.**, Sur le terrain erratique des Vosges. Bulletin de la société géologique de France 1, 3, pp. 187-197, 1846.
- ELLER VON JP.**, Guides géologiques régionaux : Alsace, Vosges. Masson, Paris, 182 p., 2^o ed. 1984.
- HOGARD H.**, Observations sur les traces des glaciers qui à une époque reculée paraissent avoir recouvert la chaîne des Vosges. Annales de la Société d'émulation du département des Vosges, IV, pp 524-604, 1840.
- JESER N.**, Les grandes étapes du glaciaire würmien dans les Vosges (cartographie et analyse). Mémoire de DEA, Faculté de Géographie, ULP Strasbourg, 119 p., 2000.
- KNIERIM A. et STOEHR J.**, Contribution à l'étude du modèle glaciaire des Vosges : la région de Plainfaing-Lapoutroie. Sci. géol., bull. 27-4, pp 253-270, Strasbourg, 1974.
- LEBLANC M.**, Observations faites dans les Vosges et dans le Jura. Bulletin de la Société Géologique de France 1, 9, pp. XXXX, 1838.
- MENILLET F. et FLUCK P.**, Les formations glaciaires quaternaires de la haute vallée de la Lièpvrette (environs de Sainte Marie aux Mines, Haut Rhin). Etudes pétrographique et sédimentologique. Sci. Géol., Bull., 28-2, pp 161-173, Strasbourg, 1975.
- MERCIER JL., SUGDEN M., DEBAINE F.**, Conséquences géomorphologiques et tectoniques de la reconstitution de la ligne d'équilibre des glaciers würmiens du versant oriental des Vosges. Acta Universitatis Carolinae, XXXI, N°2, pp. 33 – 50, 1996.

- MERCIER JL, BOURLES DL., KALVODA I, VERGNE V, BRAUCHER R., PASCHEN A., RAISBECK GM., YIOU F.**, 10Be dating of moraines and roches moutonnées at low altitude in continental Europe during the Holocene. Geophysical Research Abstracts, Volume 1, N°2, p 576, 1999
- MERCIER JL.**, Déglaciation des vallées glaciaires alsaciennes des Hautes Vosges centrales : YD, LIA, ELA. Bull. Hist. nat. de Colmar N° 64, p **92-102**, 2001.
- MERCIER JL., JESER N.**, A misappreciated glacial past period in the Vosges mountains. Quaternary Glaciations – Extent and Chronology, T. Europe, Elsevier, 2000.
- TRICART J.** Traces de glaciation récentes sur la partie sud-ouest du Champ du Feu. Etudes géographiques, Mélanges G. Viers, T2, pp 539-546, 1975.

Cartes topographiques au 1/25 000 : 3617 ET ; 3717 ET ; 3718 OT

Cartes géologiques 1/50.000 : Gérardmer ; Saint-Dié ; Sélestat