

Revue générale
des Sciences
pures et appliquées

PARAISANT LE 15 ET LE 30 DE CHAQUE MOIS

DIRECTEUR : Louis OLIVIER, DOCTEUR ÈS SCIENCES

TOME ONZIÈME

1900

AVEC NOMBREUSES FIGURES ORIGINALES DANS LE TEXTE

Librairie Armand Colin

5, rue de Mézières, Paris 54

de Werfen. D'ailleurs, l'étude des Lamellibranches et des Brachiopodes vient confirmer cette manière de voir. M. Bittner¹ a décrit les représentants de ces deux ordres qui ont été recueillis dans les couches à *Otoceras* et il leur a trouvé des affinités werféniennes. Le même auteur a publié une monographie des mêmes groupes d'Invertébrés provenant des couches de l'Oussouri², qui sont du même âge, et il a constaté les mêmes affinités. Enfin, M. Lukas Waagen n'a trouvé que des types triasiques parmi les Gastropodes, les Lamellibranches et les Brachiopodes des couches à cératites du Salt-Range³. Rien ne nous autorise donc à séparer du Trias la série « bactrienne ».

VI. — LES DÉPÔTS PLIOCÈNES ET PLÉISTOCÈNES DE LA VALLÉE DU RHIN.

La chronologie des dépôts pléistocènes est aujourd'hui basée sur des principes tout différents de ceux que l'on faisait intervenir jadis, lorsque les considérations paléontologiques et anthropologiques se trouvaient placées au premier rang. Depuis que la multiplicité des périodes glaciaires peut être considérée comme démontrée, on a souvent essayé de diviser les temps « quaternaires » en une série de périodes glaciaires et interglaciaires, mais le nombre des subdivisions adoptées est évidemment fonction du nombre des glaciations qu'admet chaque auteur. Ainsi, M. James Geikie distingue six périodes successives, tandis que de nombreux géologues n'en distinguent que trois, voire même deux, séparées par un nombre correspondant de périodes interglaciaires. On sait maintenant, depuis les beaux travaux de MM. Penck, Du Pasquier et Brückner sur les formations glaciaires et fluvioglaciales des Alpes⁴, que les périodes glaciaires correspondent à des phases d'alluvionnement des cours d'eau, les périodes interglaciaires, à des phases de creusement. On constate de plus en plus que la même succession de phénomènes se retrouve dans toutes les régions montagneuses de l'Europe centrale; le résumé des études récentes sur les dépôts pliocènes et pléistocènes de la vallée du Rhin va nous montrer le synchronisme remarquable qui existe entre les glaciations des Vosges et celles de la région alpine.

Les auteurs des cartes géologiques des deux départements du Rhin s'étaient contentés de diviser les dépôts pléistocènes en « alluvions anciennes »

et « alluvions modernes »; tout au plus séparaient-ils les « alluvions rhénanes » des « alluvions vosgiennes » et distinguaient-ils encore les « dépôts erratiques », sans chercher à établir une chronologie plus précise. Ce n'est que graduellement que les géologues du Service de la Carte géologique d'Alsace-Lorraine sont arrivés à fixer la succession vraie des dépôts pliocènes et pléistocènes de la région rhénane et sous-vosgienne, et les *Mittheilungen*⁵ publiées par ce Service renferment une série de notes de MM. Schumacher, van Werveke et Förster, qui témoignent des progrès rapides auxquels a conduit l'étude détaillée du pays en vue de la publication des feuilles au 1 : 25.000². Le moment paraît venu de résumer utilement les résultats acquis. D'ailleurs, on trouvera un chapitre extrêmement clair consacré aux terrains pléistocènes de l'Alsace dans un excellent petit guide géologique à travers ce pays, publié, il y a quelques mois³, par le directeur du Service, M. Benecke, et par ses collaborateurs.

Les géologues d'Alsace-Lorraine ont reconnu l'existence de quatre glaciations successives des Vosges. Quatre systèmes de moraines correspondent à quatre nappes de cailloutis fluvioglaciales ou fluviales, situées à des altitudes différentes et creusées par les cours d'eau des périodes interglaciaires, de manière à constituer autant de terrasses distinctes. Les deux terrasses les plus récentes sont du même âge que la « haute-terrasse » et la « basse-terrasse » des régions subalpines, les deux systèmes de moraines correspondants sont synchroniques des « moraines externes » et des « moraines internes » de la chaîne des Alpes. On sait que la plupart des auteurs ne reconnaissent, sur le bord alpin, qu'une seule nappe de cailloutis antérieure à la haute-terrasse et aux moraines externes, la nappe des « alluvions des plateaux » ou « Deckenschotter », que MM. Depéret et Kilian attribuent au Pliocène supérieur. Par contre, les géologues d'Alsace-Lorraine admettent l'existence de deux nappes antérieures à la haute-terrasse, et n'attribuent que la plus ancienne au Pliocène supérieur, tandis qu'ils parallélisent la plus récente avec le « Deckenschotter » des environs de Bâle, dont ils font du Pléistocène inférieur. A ce propos, je rappellerai que M. Gutzwiller distingue deux nappes de « Deckenschotter » dans les environs de

¹ Himalayan Fossils, vol. III, part. 2. *Palaontologia Indica*, sér. xv, 1899.

² *Mémoires du Comité géol. russe*, vol. VII, n° 4, 1899.

³ LUKAS WAAGEN : Werfener Schichten in der Salt-Range. *Centralbl. f. Miner.* 1900, n° 9, p. 285.

⁴ Voyez *Revue* du 30 décembre 1893, p. 1093.

REVUE GÉNÉRALE DES SCIENCES, 1900.

⁵ *Mittheilungen der geologischen Landesanstalt von Elsass-Lothringen*, vol. I-V., Strasbourg, 1887-1900.

² 29 feuilles sur 143 de cette belle carte détaillée ont été publiées jusqu'à ce jour. Un très petit nombre seulement ont trait à des régions où les dépôts pléistocènes jouent un rôle prépondérant.

³ E. W. BENECKE, H. BÜCKING, E. SCHUMACHER, L. VAN WERVEKE : *Geologischer Führer durch das Elsass*, 1 vol. in-16, 461 p. Berlin, 1900.

Bâle, et que, tout récemment, M. Penck¹ a reconnu également l'existence de deux nappes indépendantes, situées à des altitudes différentes, au nord du lac de Constance. M. Penck admet donc maintenant, lui aussi, quatre périodes glaciaires dans la région alpine, mais il ne se prononce pas sur l'attribution des deux premières, soit au Pliocène supérieur, soit au Pléistocène inférieur. En Alsace, la nappe la plus ancienne est assimilée au Pliocène par analogie avec la région au sud du Taunus, où l'âge de dépôts tout à fait semblables a pu être établi par des arguments paléontologiques; mais rien ne vient démontrer d'une manière certaine que la deuxième nappe doive être rangée déjà dans le Pléistocène. C'est d'ailleurs une question de délimitation de deux systèmes, qui ne peut être tranchée que par des considérations d'ordre général.

Quoi qu'il en soit, la conformité entre les Vosges et les Alpes semble être parfaite. Tandis que dans les Alpes, on ne connaît encore des deux premières périodes glaciaires que des dépôts fluvio-glaciaires et fluviatiles, conservés seulement sur les contreforts de la chaîne, dans les Vosges les quatre périodes sont représentées par de véritables erratiques, argiles à blocs et accumulations de blocs, correspondant en général à des moraines de fond. Dans les environs d'Épfig, on a pu distinguer des moraines de cette catégorie appartenant aux trois premières périodes, et que Daubrée avait envisagées comme formant une moraine frontale unique. Les grandes moraines frontales et latérales d'une belle conservation, que l'on observe dans presque toutes les vallées des Hautes Vosges, datent de la quatrième période et sont l'équivalent des moraines internes des Alpes. Enfin, il existe dans le haut des vallées, surtout dans celles de la Doller et de la Thur, des moraines frontales très fraîches, qui reposent quelquefois sur les alluvions de la basse-terrasse et qui indiquent vraisemblablement une dernière récurrence des glaces, peut-être même une cinquième période glaciaire, synchronique de celle dont on commence à trouver des traces en Écosse (J. Geikie), en Scandinavie (de Geer), dans la presqu'île de Kola (W. Ramsay), dans le Jura et dans les Alpes suisses (Du Pasquier, Baltzer), dans le bassin de la Durance (E. Haug).

Si l'on fait abstraction de cette cinquième période, encore imparfaitement connue, les moraines de chaque glaciation possèdent en Alsace des équivalents fluvio-glaciaires et fluviatiles, mais ce n'est que pour la quatrième que l'on a pu observer le passage des moraines vosgiennes aux alluvions.

Les dépôts fluviatiles du Pliocène supérieur sont

représentés par des sables blancs (sables de Riedseltz), avec intercalations d'argiles et cailloutis à la partie supérieure.

À la deuxième glaciation correspond le « Deckenschotter » du Sundgau, que l'on voit passer latéralement à celui de l'avant-pays alpin. Sa répartition montre que les eaux provenant des Alpes s'écoulaient vers l'ouest, dans la vallée du Doubs, et non vers le nord, suivant le cours actuel du Rhin.

Les alluvions, qui datent de la troisième période glaciaire, constituent la haute-terrasse du Rhin, entre Bâle et Sierenz, et celle des vallées latérales, dans la Basse-Alsace.

La basse-terrasse date de la quatrième période glaciaire. Elle est très développée dans la plaine du Rhin, ainsi que dans les vallées latérales, où elle passe quelquefois en amont aux moraines frontales, tandis qu'en aval, elle est constituée par de vastes cônes de déjection, situés au même niveau que les alluvions de la basse-terrasse rhénane.

On ne connaît en Alsace aucune formation interglaciaire datant soit de la période comprise entre la première et la deuxième période glaciaire, soit de celle qui sépare la deuxième de la troisième. En revanche, le loess ancien de la vallée du Rhin date certainement de la période qui sépare la troisième de la quatrième période glaciaire, tandis que le loess récent est postglaciaire, comme je l'ai indiqué déjà dans ma précédente revue annuelle.

Le loess ancien repose sur les alluvions de la haute-terrasse et débute par un loess sableux avec lits de sable fin, riche en coquilles terrestres, notamment à Hangenbieten, près Strasbourg, d'où M. Andreae a décrit une faune extrêmement riche, comprenant environ 20 % d'espèces entièrement éteintes ou ne vivant plus actuellement dans la région. Le loess proprement dit, non sableux, s'étend bien au delà des limites de la haute-terrasse; il est certainement d'origine éolienne, et sa présence indique un climat de steppes, mais sa formation s'est trouvée interrompue par des périodes de climat humide, pendant lesquelles sa surface a été décalcifiée à une plus ou moins grande profondeur. Dans le Sundgau, M. Fœrster a compté trois loess anciens superposés, séparés par des surfaces de décalcification. Il y a là une analogie incontestable avec la succession des limons de la Picardie, telle qu'elle a été établie par M. Ladrière; mais, dans le Nord de la France, les trois limons sont postglaciaires et non interglaciaires, comme l'a montré M. Marcellin Boule.

Le creusement qui a précédé la période d'alluvionnement correspondant à la quatrième glaciation s'est effectué dans ce loess ancien; il a donné naissance à la haute-terrasse désignée, dans les

¹ ALBRECHT PENCK : Die vierte Eiszeit im Bereiche der Alpen. *Vorträge d. Ver. z. Verbreitung naturw. Kenntnisse in Wien*, 39. Jahrg., n° 3, 1899.

environs de Strasbourg, sous le nom de terrasse de Mundolsheim. Mais la dépression nouvellement formée s'est trouvée bientôt comblée par les alluvions de la quatrième glaciation, de sorte que le loess récent, postglaciaire, également d'origine éolienne, s'est déposé, non pas en contre-bas du loess ancien, mais à côté et au-dessus. Une tranchée récemment établie non loin de Kingersheim a même permis à M. Fœrster d'observer la superposition au loess ancien d'alluvions vosgiennes correspondant à la basse-terrasse, qui supportent elles-mêmes le loess récent. Ce dernier, qui débute en général seulement dans les régions basses par un loess sableux, s'étend non seulement sur le loess ancien, qu'il recouvre quelquefois entièrement, comme à Hangenbieten, mais même sur le « Deckenschotter » et sur les contreforts des Vosges. Sa surface présente naturellement presque partout une altération assez profonde, une transformation en « lehm ». Un dernier creusement, postérieur à la formation du loess récent, a donné naissance à la terrasse de Schiltigheim, au pied de laquelle se sont déposées les alluvions actuelles du Rhin, de l'Ill, de la Bruche, etc.

C'est dans les couches inférieures du loess récent que sont à peu près localisés les restes de Vertébrés recueillis jusqu'à ce jour dans la vallée du Rhin : le Mammouth, le *Rhinoceros tichorhinus*, le Renne, le Cheval, le *Bos primigenius*, le *Spermophile*, la Marmotte, le Lièvre des neiges. Il est vrai qu'une faune beaucoup plus riche a été recueillie dans une sorte de loess qui remplit les fentes du Grès vosgien à Vœklinshoffen, mais les conditions stra-

tigraphiques du gisement ne nous apprennent rien sur son âge. Cette faune comprend, d'après les recherches de M. Döderlein¹, un mélange d'espèces caractéristiques des toundras, des steppes et des montagnes.

On ne connaît, en Alsace, ni ossements humains, ni restes d'une industrie primitive qui soient plus anciens que la période postglaciaire². A la limite du loess ancien et du loess récent, on a trouvé, dans les environs d'Achenheim et en quelques autres points, des armes paléolithiques, des indices de foyers et des os fendus dans le sens de la longueur. Le célèbre crâne d'Eguisheim, trouvé en 1865, provient du loess, mais vraisemblablement du loess récent. Il résulte, d'ailleurs, de mensurations précises, auxquelles s'est livré le professeur Schwalbe³, que le crâne d'Eguisheim n'appartient pas au type primitif de Spy, Neanderthal, Bréchamps, mais qu'il se rapproche, par sa dolichocéphalie, des autres crânes anciens d'Alsace, du type de Cro-Magnon, tandis qu'il s'écarte de nouveau du type actuel du pays, qui est manifestement brachycéphale.

Émile Haug,

Professeur adjoint de Géologie
à la Faculté des Sciences de l'Université de Paris.

¹ L. DÖDERLEIN : Die diluviale Thierwelt von Vöcklinshofen. *Mittheil. d. Philomatischen Gesellsch. in Els.-Lothr.*, V, n° 3, p. 86-92.

² E. SCHUMACHER : Ueber das erste Auftreten des Menschen im Elsass. *Ibid.*, p. 93-117.

³ G. SCHWALBE : Ueber die Schädelformen der ältesten Menschenrassen mit besonderer Berücksichtigung des Schädels von Eguisheim. *Ibid.*, p. 72-85, 2 fig.