

EXTRAIT
DU
BULLETIN
DE LA
SOCIÉTÉ BELGE DE GÉOLOGIE
DE PALÉONTOLOGIE ET D'HYDROLOGIE
(**Bruxelles**)

Tome XXII (1908) — PROCÈS-VERBAUX

LA
VALLÉE DE LA MEUSE
EN AVAL DE SITTARD
PAR
A. BRIQUET

BRUXELLES
HAYEZ, IMPRIMEUR DE L'ACADÉMIE ROYALE DE BELGIQUE
442, rue de Louvain 442

1908

EXTRAIT
DU
BULLETIN DE LA SOCIÉTÉ BELGE DE GÉOLOGIE
DE PALÉONTOLOGIE ET D'HYDROLOGIE

Tome XXII. — Année 1908. — Procès-Verbaux, séance du 15 décembre 1908, pp. 366-378.

LA
VALLÉE DE LA MEUSE
EN AVAL DE SITTARD

PAR

A. BRIQUET

Une note antérieure ⁽¹⁾ était consacrée à l'étude de la vallée de la Meuse et de ses terrasses jusqu'à la hauteur de Sittard.

En ce point une faille, de direction Sud-Est Nord-Ouest, interrompt brusquement l'allure des terrasses. Cette faille, la Feldbiss, limite un champ d'affaissement où les alluvions anciennes se retrouvent à des altitudes bien inférieures à celles qu'elles occupent au Sud de la faille, et où elles peuvent même être recouvertes par des alluvions plus récentes, voisines du niveau du fleuve actuel.

Vers le Nord, à la hauteur de Ruremonde, le champ d'affaissement est limité par une autre faille, parfois dédoublée. Cette faille, parallèle à la première, se traduit comme elle dans la topographie par un escarpement important.

En aval de cet accident, les nappes d'alluvions anciennes existent sur chaque rive à des altitudes de nouveau plus élevées.

Sur la rive droite, elles forment le plateau, morcelé vers le Nord, qui s'étend entre la Meuse et le Rhin. On doit y voir le prolongement

⁽¹⁾ A. BRIQUET, *La vallée de la Meuse en aval de Liège*. (BULL. DE LA SOC. BELGE DE GÉOL., DE PALÉONTOL. ET D'HYDROL., t. XXI, 1907, *Mém.*, p. 347.)

de quelqu'un, sinon de plusieurs, des niveaux d'alluvions qu'on distingue en amont de la zone affaissée. Préciser exactement lequel ou lesquels de ces niveaux serait d'ailleurs difficile, ainsi qu'il sera dit plus loin. Ces alluvions furent déposées par les eaux réunies de la Meuse et du Rhin, comme en témoigne le mélange d'éléments provenant de chacun de ces deux bassins.

Sur la rive gauche, les alluvions anciennes doivent s'être étendues sur tout l'espace limité au Sud-Ouest par une ligne tirée de Maastricht à Bréda. On les voit affleurer en divers points de part et d'autre de la zone affaissée; dans celle-ci la masse, probablement plus considérable qu'ailleurs, des sables superficiels les dérobe aux regards. Au Sud-Ouest, elles forment tout le plateau de la Campine limbourgeoise en Belgique, et elles se poursuivent au delà de la frontière, jusqu'aux environs de Tilbourg et de Bréda. Au Nord-Est, elles affleurent aux environs de Meijel au Sud de la haute tourbière du Peel, et au Nord de celle-ci dans la région au Sud-Ouest de Grave (1). Il est d'ailleurs impossible de dire si, comme au Sud-Ouest de la fosse d'affaissement, elles appartiennent au niveau d'alluvions de la Campine, ou si elles ne correspondent pas à quelque niveau plus récent, celui d'Elsloo par exemple.

Toutes les terrasses anciennes de la Meuse furent affectées par l'enfoncement de la fosse située entre la Feldbiss et la faille parallèle. Celle même de Caberg, ou Moyenne terrasse, paraît l'avoir été, puisqu'elle s'interrompt, à l'Ouest de Sittard, sur le passage de la Feldbiss.

Au contraire, la Plaine de la Meuse, ou Basse terrasse, traverse la faille sans subir de dénivellation, dans sa surface du moins. Mais la différence de niveau que révèlent, pour la base de ces alluvions, les sondages effectués de part et d'autre de la Feldbiss (2), semble indiquer que le mouvement d'affaissement n'était pas terminé lors du commencement du dépôt. Il l'était vers la fin; et les alluvions de la Basse terrasse, étendues sur toutes les parties les plus déprimées de la zone d'affaissement, y recouvrent en certains points les alluvions plus anciennes.

La Basse terrasse se prolonge très loin vers l'aval, sur chaque rive du fleuve, jusqu'au débouché de celui-ci dans les polders de la Hollande. Elle est fréquemment recouverte d'une masse, plus ou

(1) STARING, *De bodem van Nederland*, t. II, p. 51. — A. ERENS, *Recherches sur les formations diluviennes du Sud des Pays-Bas*. (ARCH. TEYLER, sér. II, t. III, 6^e partie, 1894, p. 22.)

(2) A. BRIQUET, *Op. cit.*, p. 356.

moins épaisse, de sables meubles amoncelés en bancs, souvent même en dunes.

Ces amas expliquent l'altitude variable, suivant les points, de la surface de la terrasse. Certaines cependant de ces différences d'altitude peuvent être dues à la présence de la Moyenne terrasse, qui réapparaîtrait au Nord de la zone affaissée. Des escarpements assez continus, de quelques mètres de hauteur, semblent ne pouvoir s'expliquer autrement que par le contact de ces deux terrasses. Et c'est à la Moyenne terrasse qu'appartiennent sans doute les graviers rencontrés par le sondage de Leemhorst (1), au Sud de Venlo, au-dessus des argiles de Tegelen.

Vers le confluent de la Niers, la Basse terrasse de la Meuse se réunit à la Basse terrasse du Rhin : du moins à cette portion de la Basse terrasse du Rhin le long de laquelle coule la Niers, au Sud du plateau du Reichswald ; une autre portion de cette terrasse borde le même plateau vers le Nord, et le Rhin actuel s'y est creusé son lit.

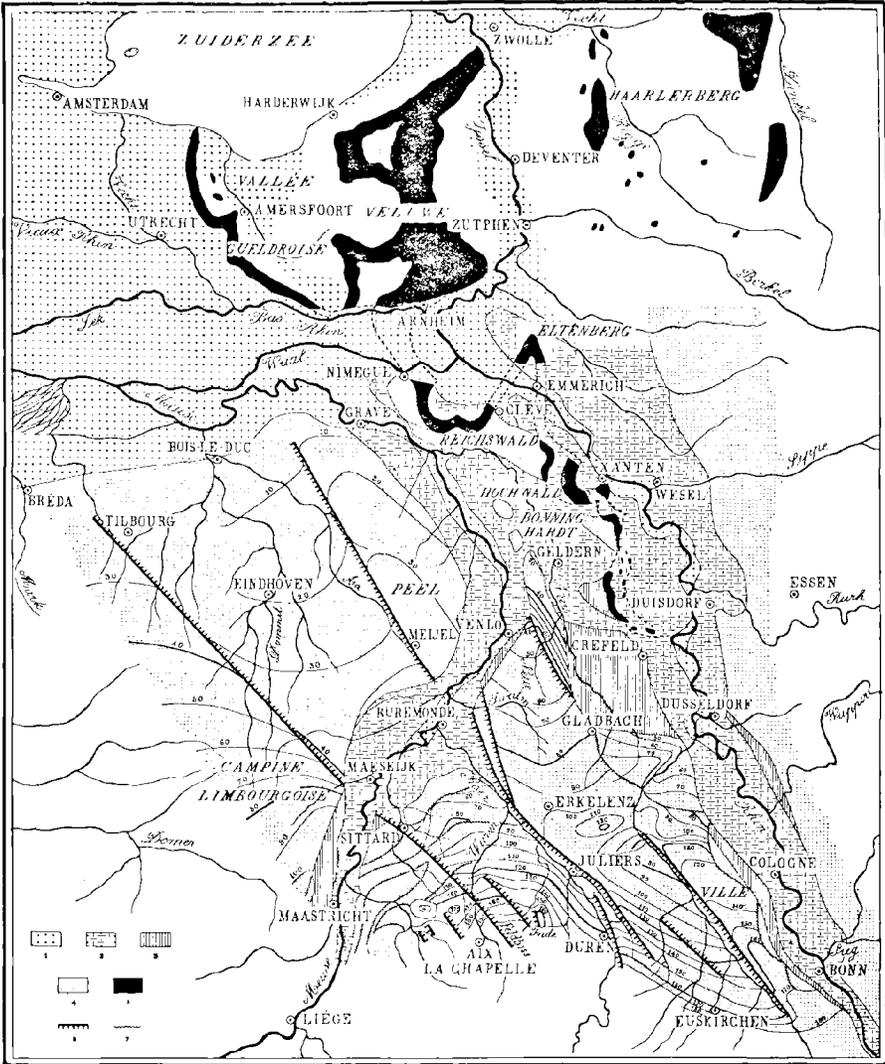
Tous ces éléments des Basses terrasses des deux fleuves disparaissent finalement, vers l'aval, sous les alluvions les plus récentes qu'elles dominaient vers l'amont. Ces alluvions très récentes du niveau des Lits majeurs — ou Alluvium suivant le terme adopté en Allemagne — s'étendent alors seules sur les plaines où serpentent les diverses branches du Rhin et de la Meuse. Plus loin encore vers l'aval, elles forment le sol des polders hollandais. Ces relations de l'Alluvium et de la Basse terrasse indiquent un affaissement de la Hollande tout récent, postérieur à la Basse terrasse.

Au niveau de ces plaines d'Alluvium s'étend, au Nord du Rhin, la Vallée gueldroise, entre la Veluwe et les collines d'Amersfoort.

Dans cette vallée gueldroise, comme aussi plus loin dans les provinces de Hollande septentrionale et méridionale, sous l'Alluvium est une formation de sables et d'argiles à faune marine, formation connue sous le nom d'Eemien (2). Les coquilles s'y rencontrent à une profon-

(1) J. LORIÉ, *La stratigraphie des argiles de la Campine belge et du Limbourg néerlandais*. (BULL. DE LA SOC. BELGE DE GÉOL., DE PALÉONTOL. ET D'HYDROL., t. XXI, 1907, *Mém.*, p. 569.)

(2) P. HARTING, *De bodem van het Eemtal*. (VERSL. EN MEDED. D. K. AKAD. VAN WETENSCHAPPEN, Afd. NATUURKUNDE, 2^{de} Reeks, t. VIII, 1874.) — J. LORIÉ, *Contributions à la géologie des Pays-Bas. III. Le diluvium plus récent ou sableux et le système Eemien*. (ARCH. DU MUSÉE TEYLER, sér. II, t. III, 1887, p. 104.) — J. LORIÉ, *De geologische bouw der Geldersche vallei, benevens beschrijving van eenige nieuwe Grondboringen*. (VERH. D. K. AKAD. VAN WETENSCHAPPEN TE AMSTERDAM, 2^{de} sectie, t. XIII, n° 1, 1906.)



Extension des alluvions de la Meuse et du Rhin inférieurs.

Échelle : $\frac{1}{4\ 500\ 000}$

1. Alluvium.
2. Basse terrasse.
3. Moyenne terrasse.
4. Alluvions plus anciennes que celles de la Moyenne terrasse.
5. Moraines de poussée (bourrelets terminaux et bourrelets longitudinaux).
6. Failles affectant les alluvions anciennes.
7. Limites des diverses terrasses d'alluvions anciennes.

L'altitude actuelle des alluvions anciennes est indiquée par des courbes de niveau (équidistance : 40 mètres).

Les alluvions anciennes de la rive droite du Rhin sont figurées d'après M. Lorié (1).

(1) J. LORIÉ, *De terrassen langs den rechter Rijnsoever, beneden het Zevengebergte.* (TIJDSCHR. V. H. KON. NEDERL. AARDRIJKSKUNDIG GENOOTSCHAP, 2^e s., XXV, 1908.)

deur variant de 23 mètres sur les bords du Zuiderzee, à 10 mètres plus au Sud.

Les sédiments eemiens forment ainsi le prolongement même des alluvions fluviales de la Basse terrasse, dont la masse atteint une profondeur équivalente, comme le montrent les sondages faits à l'amont dans la vallée du Rhin (1).

Les alluvions de la Basse terrasse se sont donc déposées dans les lits de la Meuse et du Rhin lors d'une période d'affaissement du sol : le relèvement du niveau de base, correspondant à cet affaissement, explique la forte épaisseur de ces alluvions. L'affaissement eut en même temps pour effet de laisser la mer eemienne entrer dans les bouches de la Meuse et du Rhin, et les débris de la faune marine s'accumulèrent parmi les apports sableux et argileux des fleuves.

Cet affaissement se continuant — ou renaissant — dans la région de la Hollande proprement dite, lorsque l'alluvionnement de la Basse terrasse eut cessé, permit à l'Alluvium de recouvrir la Basse terrasse, dans la partie voisine des embouchures actuelles; en amont, les eaux des fleuves, reprenant leur travail d'érosion, creusèrent dans les alluvions amoncelées les chenaux où elles coulent aujourd'hui, et où elles déposent l'Alluvium en contre-bas de la Basse terrasse.

Une accentuation vers l'aval, c'est-à-dire vers la Hollande, du mouvement d'affaissement de l'époque de la Basse terrasse, amena les alluvions de celle-ci à recouvrir la Moyenne terrasse qui, en amont, présente au contraire une surface constamment parallèle à celle de la Basse terrasse, et plus élevée de quelques mètres. La Moyenne terrasse existe le long de la vallée du Rhin, de façon presque continue, jusqu'aux environs de Geldern, où son altitude devient voisine de celle de la Basse terrasse. En aval de ce point, la Basse terrasse s'observe seule.

Tous ces mouvements récents d'affaissement de la région hollandaise continuent la série très longue de mouvements analogues qui ont enfoncé là, dans un profond géosynclinal, une épaisseur énorme de sédiments tertiaires d'âges divers.

*
* *
*

Les alluvions plus anciennes que celles de la Basse et de la Moyenne

(1) E. KAISER, *Die Ausbildung des Reintales zwischen Neuwieder Becken und Bonn-Cölner Bucht*. (VERH. D. XIV DEUTSCHEN GEOGRAPHENTAGES ZU KÖLN, 1903.)

terrasse forment des plateaux plus ou moins continus entre la Meuse et le Rhin.

Il serait assez difficile de préciser à quels niveaux déterminés correspondent ces alluvions dans la série des terrasses de la Meuse, telle que cette série est aisément reconnue en amont de Sittard. Des mouvements tectoniques importants ont, en effet, affecté toute la région comprise entre la Meuse et le Rhin, au Nord du massif paléozoïque ardennois-rhénan, et ce à une date assez récente pour déformer les nappes d'alluvions de cette région. Ils en ont ainsi altéré les primitives conditions d'altitude, qu'il faudrait pouvoir reconstituer pour identifier avec sécurité les alluvions des divers niveaux.

Ces mouvements d'âge récent semblent avoir persisté, on l'a vu, jusqu'au commencement de l'époque où se formait la Basse terrasse. Toutefois, s'ils ont affecté la Moyenne terrasse dans la vallée de la Meuse, ils paraissent avoir été sans influence sur elle dans la vallée du Rhin : cette terrasse y est restée parfaitement plane aux environs de Crefeld, tout près de l'endroit où, plus à l'Ouest, les alluvions anciennes montrent une importante dislocation.

Ces mouvements paraissent même déjà effectués pour une part à une époque antérieure, celle de la terrasse d'Elsloo. Si le prolongement de cette terrasse est la petite plateforme qui, au Nord de Sittard, entre Tüddern et Schalbrück, flanque vers l'Ouest le plateau d'alluvions anciennes, cette terrasse n'aurait subi, sur le passage de la Feldbiss, qu'une dénivellation moins importante que les terrasses plus anciennes : vingt mètres environ, au lieu d'une trentaine.

Quoi qu'il en soit de la durée de ces mouvements du sol de la région rhénane, ils se sont fait sentir jusque vers la fin de l'époque pleistocène. On ne peut s'empêcher, dès lors, de supposer qu'une relation doit exister entre eux et les éruptions des laves néphéliniques de l'Eifel, également d'âge pleistocène assez récent (1).

Une des conséquences des mouvements de déformation fut l'effondrement de la région traversée par la Meuse entre Sittard et Ruremonde. Il y en eut bien d'autres : ainsi la production des failles qu'on a

(1) L'éruption du Rodderberg, près de Bonn, s'est produite vers la fin de l'époque pleistocène : la Moyenne terrasse était formée et le loess récent commençait à en recouvrir la surface, quand les cendres du volcan y tombèrent. (G. STEINMANN, *Ueber das Diluvium am Rodderberge* SEIZUNGSB. D. NIEDERRHEIN. GES. F. NATUR- UND HEILKUNDE ZU BONN, 1906.)

reconnues (1) dans le Sud-Est de la région considérée, notamment celle qui limite à l'Ouest le plateau d'alluvions de la Ville, ou Vorgebirge. Sur le prolongement de cette dernière faille, la crête étroite qui s'étend du Nord de Gladbach à l'Est de Venlo doit avoir une origine identique (2).

D'ailleurs, l'allure générale des courbes de niveau (3) à la surface des plateaux d'alluvions anciennes suffit à révéler l'existence de gauchissements. La coexistence de terrasses à des niveaux différents, comme dans le Limbourg néerlandais aux environs de Maastricht, et la pente générale de celles-ci vers l'aval ne suffisent pas à expliquer les particularités de cette allure des courbes de niveau : par exemple au Sud de Gladbach, dans toute cette zone évidemment gondolée qui s'étend entre la Roer et l'Erfst.

Un fait remarquable est l'accord parfait des traits du réseau hydrographique actuel de la région avec l'orographie, telle que celle-ci résulte des dislocations d'origine tectonique.

Le réseau hydrographique est un type de réseau conséquent. Tous les cours d'eau descendent le long des pentes : non seulement de celles dues à la disposition en gradins des terrasses d'âge différent comme dans le Limbourg néerlandais (Geule, etc.), mais aussi de celles qui ont leur cause manifeste dans le gauchissement (cours supérieurs de l'Erfst et de ses affluents). Ces cours d'eau viennent converger dans les parties les plus déprimées, où coulent les collecteurs.

L'Erfst draine la dépression, primitivement fermée, existant à l'Ouest de la Ville, et s'échappe par un point bas de la périphérie (4). La Roer a pour bassin la zone affaissée au Nord-Est de la Feldbiss. De l'autre

(1) E. HOLZAPFEL, *Beobachtungen im Diluvium der Gegend von Aachen*. (JAHRB. D. K. PREUSS. GEOL. LANDESANSTALT UND BERGAKADEMIE FÜR 1903, t. XXIV, p. 492.) — G. FLIEGEL, *Das linksrheinische Vorgebirge* (Z. D. DEUTSCHEN GEOL. GES., t. LVIII, 1906, p. 295.)

(2) L'allure rectiligne de cette crête ne permet guère d'y voir un lambeau d'une terrasse plus élevée, tandis qu'elle répond parfaitement à l'idée d'un accident tectonique plus important séparant deux plateaux eux-mêmes gauchis. Du reste M. W. Wolff a, paraît-il, reconnu récemment dans cette crête un véritable horst.

(3) Courbes de niveau de la surface primitive, abstraction faite des vallées creusées dans cette surface par l'érosion postérieure.

(4) La Niers, bien que coulant dans la plus grande partie de son cours sur la Moyenne et la Basse terrasse dont elle suit la pente, est cependant le collecteur naturel des plateaux voisins dont la pente, de part et d'autre, se dirige vers cette rivière.

côté de la Meuse, le bassin du Dommel et de l'Aa correspond au prolongement de cette même zone (1).

A ce caractère conséquent de l'ensemble du système hydrographique, à peine quelques cours d'eau font-ils exception. La Swalm oblique brusquement vers l'Ouest pour rejoindre la Meuse au Nord de Ruremonde. A l'Est de Venlo, la Nette traverse dans son cours inférieur la crête dont il fut question plus haut, pour se jeter dans la Niers. Ces exceptions s'expliquent peut-être par des captures postérieures.

Mais une exception beaucoup plus importante est le cours de la Meuse : cours indépendant de l'orographie, puisqu'il traverse sans être affecté la zone synclinale la plus nette de tout le système. C'est que le chenal déjà creusé par la Meuse, à l'aval de Ruremonde, entre les plateaux d'alluvions plus anciennes, était assez profond pour se trouver encore, après l'effondrement, le point le plus bas par lequel pussent sortir les eaux qui avaient rempli la partie effondrée (2). La Meuse offre un caractère nettement antécédent.

* * *

La région de la Meuse et du Rhin intérieurs montre en contact un système d'alluvions fluviales de l'Europe occidentale et les témoins de l'extension glaciaire scandinave.

A travers toute la région, du Zuiderzee jusque vers le confluent de la Ruhr et du Rhin, le front d'un grand glacier a laissé dans la topographie une empreinte très nette : c'est une ligne caractéristique de hauteurs, qui dominent les plaines d'alluvions récentes et les plateaux d'alluvions anciennes. Interrompue en plusieurs endroits par les vallées actuelles, la continuité de cette ligne n'est pas difficile à reconstituer.

Elle encinte la dépression de la Vallée gueldroise, laisse au contraire vers l'extérieur quelques petites parties du plateau de la Veluwe dont elle occupe toute la zone périphérique. Au delà du Rhin, elle mord le plateau du Reichswald en y ouvrant une dépression semi-circulaire, revient au Nord du fleuve jusqu'à l'Eltenberg, près d'Emmerich, d'où, par un rebroussement à angle aigu, elle retourne au Sud border de

(1) La haute tourbière du Peel s'est développée sur le plateau mal drainé qui s'est trouvé former partage entre la zone affaissée et la vallée de la Meuse.

(2) L'altitude de la Basse terrasse à Ruremonde est de 20 mètres, alors qu'en aucun point la périphérie de la zone affaissée, périphérie formée par les nappes d'alluvions anciennes, ne s'abaisse au-dessous de 30 mètres.

nouveau le Reichswald, dans sa partie orientale, et dessiner l'arc de cercle du Hochswald. Au delà de celui-ci, la colline du Hees, au Sud de Xanten, accuse un rentrant. La chaîne se poursuit par le bord Nord-Est du plateau de la Bonninghardt, et un dernier arc de cercle est constitué par la crête, flanquée de collines, qui se termine à Tönisberg au Nord de Crefeld. Son prolongement primitif vers le Rhin est encore indiqué par deux collines isolées au milieu de la Basse terrasse.

Dans son ensemble, cette ligne de hauteurs dessine une série de lobes séparés par des angles rentrants aigus, à la manière d'une moraine frontale (1).

Ce n'est cependant pas une véritable moraine, car elle n'est pas due à l'accumulation des matériaux abandonnés par la glace en fusion : c'est une moraine de poussée. Dans les quelques points où les hauteurs laissent voir leur structure interne, elles se montrent formées de couches contournées, redressées et pour ainsi dire comprimées de gravier fluvatile d'origine purement rhénane et moséenne. Rien, dans leur masse même, n'indique un apport du Nord, quoique souvent à leur surface des erratiques scandinaves témoignent de la présence du glacier jusqu'en ces parages (2).

Or ces hauteurs, ainsi constituées par des couches d'alluvions fluviales disloquées, offrent le trait commun de toujours border, du côté opposé à celui qu'occupait le glacier par rapport à elles, un plateau formé par ces mêmes alluvions fluviales (3), d'âge ancien; leur chaîne découpe dans le plateau des sinuosités correspondant à l'avancée plus

(1) L'individualité de cette ligne de hauteurs a été plus ou moins complètement reconnue, ainsi que sa relation avec le front du glacier scandinave, par divers géologues. — J. MARTIN, *Diluvialstudien. VI. Pseudo end moränen und Pseudoäsar.* (ABH. NAT. VER. BREMEN, t. XIV, 1898, p. 427.) — J. LORÉ, *Le Rhin et le glacier scandinave quaternaire.* BULL. DE LA SOC. BELGE DE GÉOL., DE PALÉONTOL. ET D'HYDROL., t. XVI, 1902, *Mém.*, p. 129.)

(2) On pourrait objecter que le glacier s'étendant là sur une région formée par les alluvions rhénanes, sa moraine devait être composée d'éléments empruntés à ces alluvions. Mais d'une part, même en ce cas il se trouverait encore une proportion notable de roches scandinaves mêlées aux roches d'origine rhénane (ce qui n'est pas, sauf dans quelques dépôts restreints dus à des circonstances particulières, comme dans une partie de la tranchée de Maarn où les eaux de fusion ont rempli un bassin fermé entre la ligne de crête et le front du glacier un peu en retrait sur ce point). D'autre part, la disposition des couches redressées et contournées ne rappelle en rien la structure d'une moraine ou d'un cône fluvio-glaciaire.

(3) Actuellement, ce plateau est parfois caché en grande partie par les alluvions récentes, comme à l'Ouest de la chaîne de collines d'Amersfoort.

ou moins grande des bords du glacier. Ces hauteurs sont donc une sorte de bourrelet formé par l'amoncellement, sous la poussée du glacier et au point où il arrêta son effort, des strates refoulées et comprimées du sol d'alluvions sur lequel il s'avancait en le défonçant.

Du côté interne de la chaîne de hauteurs, les alluvions anciennes ont, au contraire, disparu : ce sont les alluvions plus récentes de la Basse terrasse et de l'Alluvium qui ont rempli l'espace affouillé par le glacier et laissé vide lors de son recul; elles ont envahi les lobes dessinés par les hauteurs frontales, et comblé partiellement les bassins façonnés par les langues du glacier.

Cette moraine de poussée que constitue la ligne de hauteurs était, d'ailleurs, plus ou moins couverte par l'extrémité de chaque lobe de glace, et elle recevait un modelé fait d'ondulations très douces, un véritable relief moutonné. C'est à sa surface que la fonte de la glace abandonnait les erratiques qui jonchent le sol aujourd'hui.

Une origine assez analogue à celle de la moraine de poussée doit être attribuée à d'autres collines situées au Nord — en dedans — de la ligne de hauteurs frontales : telles le Haarlerberg et les autres collines à l'Est de l'Issel. Elles offrent une structure identique : alluvions d'origine méridionale en strates disloquées et redressées. Mais leur disposition topographique est différente : elles s'orientent suivant une direction parallèle à la direction suivie par le glacier. Cette direction et cette situation en arrière de la moraine frontale de poussée invitent à reconnaître dans ces collines des amoncellements de strates refoulées et comprimées du sol primitif; le glacier les recouvrit en les dépassant dans son avancée, tandis qu'il imprimait une orientation conforme au sens de son mouvement; à leur surface, il abandonnait çà et là une moraine de fond ⁽¹⁾.

Le glacier a exercé une action de refoulement sur les strates d'allu-

(1) Dans les régions où, comme dans l'Allemagne du Nord, la moraine frontale est épaisse les amoncellements du genre de ceux qui viennent d'être décrits paraissent percer le manteau morainique plus continu à leur base qu'à leur sommet, d'où le nom de *Durchragungen* qui leur a été donné. Ce nom, difficile à traduire en français, pourrait être remplacé par celui de bourrelet médian; ce dernier s'opposerait à celui de bourrelet terminal pour la moraine de poussée (*Stauvoräne*), qui n'est pas une véritable moraine, un dépôt glaciaire proprement dit. — L'extrémité Nord-Est de la Veluwe semble constituer une transition entre une telle forme et une moraine de poussée, étant un rentrant du bourrelet terminal primitif que le glacier a dû finalement recouvrir complètement. On saisit par cet exemple l'étroite parenté des deux formes topographiques

vions anciennes, rhéno-moséennes, qui forment en avant de lui les plateaux situés entre le Rhin et la Meuse : il s'est donc avancé à une époque postérieure au dépôt de ces alluvions.

Mais cette seule constatation ne laisserait pas préciser beaucoup les limites de l'époque, puisqu'on ne saurait identifier avec certitude ces alluvions avec un des niveaux reconnus en amont dans la vallée de la Meuse, et partant fixer leur place dans la série chronologique de ces derniers.

D'autres circonstances permettent une approximation plus serrée.

D'une part, la moraine de poussée est antérieure à la Basse terrasse. Les alluvions de celle-ci emplissent la dépression occupée par le glacier, qui s'était donc retiré lors de leur dépôt. De plus, les alluvions de la Basse terrasse coupent la moraine de poussée en plusieurs points, où s'ouvrent des échancrures correspondant peut-être à des points moins élevés du bourrelet, mais dont les parois abruptes sont évidemment l'œuvre de l'érosion fluviale. Cela prouve que la formation de la moraine est antérieure à l'érosion de la vallée dans laquelle se déposèrent les alluvions de la Basse terrasse.

L'extension glaciaire précède donc l'époque de la Basse terrasse et même la période d'érosion antérieure. Elle n'est pas contemporaine de la dernière extension glaciaire dans les Alpes, celle de Würm, puisque celle-ci est synchronique du dépôt des alluvions de la Basse terrasse, la terrasse sans loess.

D'autre part, la partie la plus méridionale de la moraine de poussée, au Nord de Crefeld, se présente en contact avec une portion de la Moyenne terrasse. Tout comme pour les lambeaux de la terrasse plus ancienne, la moraine lui forme une bordure en deçà de laquelle on trouve non plus la Moyenne terrasse, mais la Basse terrasse remplissant la dépression affouillée par la glace.

Ainsi, à l'époque où le glacier scandinave s'est avancé jusque-là, les alluvions de la Moyenne terrasse étaient déposées, ou du moins elles se déposaient devant le front du glacier dont elles ont subi l'empreinte. C'est plutôt en faveur du synchronisme de l'extension glaciaire avec la formation de la Moyenne terrasse qu'il semble qu'on doive se prononcer, puisque l'érosion postérieure à cette formation a entaillé la moraine de poussée.

Or la Moyenne terrasse (1) est bien caractérisée parce qu'elle est, dans

(1) La terrasse appelée Moyenne terrasse par les géologues allemands dans la région du Rhin inférieur correspond à la terrasse appelée Haute terrasse par M. Penck et Brückner dans l'avant-pays alpin.

la vallée du Rhin en amont, comme aussi dans la vallée de la Meuse, recouverte par le loess récent et par lui seul. Elle est ainsi contemporaine de l'avant-dernière glaciation alpine, celle de Riss.

L'extension maxima du glacier scandinave jusque dans la vallée du Rhin et de la Meuse paraît donc contemporaine de l'avant-dernière glaciation alpine, qui fut aussi la plus considérable dans les Alpes occidentales. A la dernière glaciation, celle de Würm, correspondrait, au contraire, pour le glacier scandinave l'avancée dont le terme est jalonné par les moraines terminales du Holstein et de la Poméranie ⁽¹⁾.

(1) Des traces d'action glaciaire ont été signalées dans les sédiments rencontrés sous les provinces de Hollande septentrionale et méridionale par les forages, sédiments recouverts par les dépôts à faune eemienne : DUBOIS, *Deep boulder-clay of a latter glacial period in North Holland*. (KON. AK. V. WET. TE AMSTERDAM, PROCEEDINGS OF THE SECTION OF SCIENCES. t. VI. 1903, p. 340.) — *Études sur les eaux souterraines des Pays-Bas*. (ARCH. DU MUSÉE TEYLER, 2^e sér., t. IX, 1904, p. 5.) Ces sédiments sont vraisemblablement de l'époque de la grande extension glaciaire. Les affaissements importants du sol qu'on a vus plus haut avoir pris place après la formation de la Moyenne terrasse, les ont laissé recouvrir par des dépôts marins plus récents.



EXTRAITS DES STATUTS (révisés en février 1907).

ARTICLE PREMIER. — La Société prend le titre de : SOCIÉTÉ BELGE DE GÉOLOGIE, DE PALÉONTOLOGIE ET D'HYDROLOGIE.

ART. 2. — Elle a pour but de concourir aux progrès de la géologie et de toutes les sciences qui s'y rattachent, en y comprenant notamment la stratigraphie, la paléontologie, l'étude des roches et des minéraux, l'hydrologie, la géographie physique, ainsi que l'étude des phénomènes de la nature qui interviennent dans la formation des dépôts, dans la distribution des êtres, etc.

Elle cherchera à contribuer en particulier à la connaissance du sol de la Belgique et de celui des régions, telles que le Congo, pouvant le plus intéresser ses nationaux ; elle s'efforcera de mettre en lumière leurs richesses minérales et de décrire leurs fossiles.

Elle a encore en vue de propager le goût des recherches scientifiques dont elle s'occupe et de faire apprécier leur utilité pratique.

ART. 73. — La Société publie un recueil périodique, de format gr. in-8°, sous le titre : *Bulletin de la Société belge de Géologie, de Paléontologie et d'Hydrologie*.

ART. 75. — Les *Mémoires* sont réservés aux travaux originaux d'une certaine étendue et surtout à ceux réclamant des planches et des figures hors texte. Ils paraissent soit avec les procès-verbaux en volumes annuels, soit en fascicules, trimestriels autant que possible, comprenant un certain nombre de feuilles d'impression.

ART. 78. — Le *Bulletin de la Société belge de Géologie, de Paléontologie et d'Hydrologie* est distribué aux membres conformément aux dispositions statutaires. Les personnes étrangères à la Société peuvent s'abonner soit aux *Procès-Verbaux* ou aux *Mémoires*, soit au *Bulletin* complet, à des conditions à déterminer par le Conseil.

ART. 81. — Pour être insérée dans les *Mémoires*, toute communication doit être exposée, résumée ou lue en séance...

ART. 82. — Pour être insérée dans les *Procès-Verbaux* des séances, toute communication doit avoir été présentée en séance et ne point dépasser deux feuilles d'impression. L'assemblée se prononce soit sur l'insertion *in extenso*, soit sur celle d'un résumé, qui pourra être fait par l'un des Secrétaires d'après le manuscrit de l'auteur, si celui-ci ne peut s'en charger.

ART. 87. — Les manuscrits présentés et acceptés deviennent la propriété de la Société.

ART. 88. — La Société, en décidant l'impression d'un travail, laisse à l'auteur toute la responsabilité de ses opinions.

ART. 89. — Aucun nom d'espèce nouvelle fossile ne pourra être proposé dans les publications de la Société s'il n'est accompagné d'une figure ou d'une description caractérisant convenablement l'espèce.

ART. 92. — Les épreuves des mémoires et des communications seront revues et corrigées par les auteurs, qui, selon qu'ils habitent la Belgique ou l'étranger, sont tenus de les renvoyer endéans les cinq ou huit jours au Secrétaire général. Ces délais écoulés, le Secrétaire est autorisé à passer outre et à donner le bon à tirer.

ART. 93. — Les frais de remaniements extraordinaires, c'est-à-dire non compris dans la moyenne admise dans le contrat avec l'imprimeur et dont les frais sont englobés dans le prix réglementaire de la feuille d'impression, sont exclusivement à la charge des auteurs.

Ceux-ci, dans leur propre intérêt, sont donc invités à fournir des manuscrits non sujets à remaniements ni à des corrections nombreuses et successives.

ART. 94. — Les auteurs ne peuvent réclamer plus de deux épreuves en placards ni plus d'une épreuve de mise en pages.

ART. 95. — Les auteurs de travaux et d'articles insérés, soit dans les *Mémoires*, soit dans les *Procès-Verbaux* des *Bulletins*, ont droit gratuitement à cinquante tirés à part conformes aux prescriptions réglementaires.

ART. 96. — Outre les exemplaires qui leur sont délivrés gratuitement, tous les membres de la Société ont le droit d'obtenir des tirés à part de leurs travaux, en nombre illimité, d'après un tarif aussi réduit que possible, arrêté par le Conseil.

ART. 98. — Les auteurs sont astreints à payer directement aux fournisseurs, d'après le barème réglementaire, le prix des tirés à part qu'ils auront demandés au Secrétaire.