

SÉANCE MENSUELLE DU 15 FEVRIER 1910.

Présidence de M. A. Rutot, président.

La séance est ouverte à 8 h. 40 (15 membres sont présents).

Décès.

M. le Président a le regret d'annoncer à la Société le décès de notre confrère M. Charles Lahaye, directeur général honoraire des Ponts et Chaussées, qui se montra fort assidu à nos séances dans les premiers temps et publia dans notre *Bulletin* l'intéressant résultat du forage de l'Hôtel des Chemins de fer à Bruxelles.

Distinctions honorifiques.

Le Gouvernement a soumis au Roi d'importantes nominations et promotions dans l'Ordre de Léopold en faveur du corps professoral de nos diverses universités. La Société félicite tout particulièrement le Dr Jacques, un de ses fondateurs et membre de son Conseil jusqu'en ces derniers temps, promu Officier, et le Dr F. Putzeys, promu Commandeur.

Approbation du procès-verbal de la séance de janvier.

Malgré la distribution tardive du *Bulletin*, le procès-verbal, ne contenant pas de discussions, est déclaré adopté. « Le retard, dit le Président, doit être imputé à une mise au point de la communication

relative aux travaux de M. Commont; une visite récente de ce savant au Musée a permis la rectification de certains points de mon travail en conformité de ses dernières recherches. »

Section d'Hydrologie scientifique à l'Exposition de Bruxelles 1910.

Le Comité de cette Section nous prie d'insérer la circulaire ci-dessous :

Ayant été chargés, par la Classe 3, d'organiser la SECTION D'HYDROLOGIE SCIENTIFIQUE à l'Exposition de Bruxelles (1910), nous venons faire appel à votre concours pour une œuvre dont l'intérêt ne vous échappera pas.

Que vous y participiez comme exposant ou comme conférencier, votre collaboration et vos conseils nous seront fort précieux.

Vous voudrez bien remarquer qu'il s'agit dans l'espèce de matières distinctes des applications industrielles de l'hygiène ou de la géologie, ou encore des projets relatifs à des distributions d'eau alimentaire ayant un objectif régional ou local déterminé. Notre Section, en tant que partie intégrante de l'exposition des sciences, doit faire connaître les principes des méthodes les plus nouvelles et leurs applications. A cet effet, on y exposera des modèles à échelle réduite, ou même des appareils de démonstration en fonctionnement, des échantillons, des graphiques et des documents de tous genres, les méthodes et les recherches les plus récentes servant à la détermination des ressources aquifères, notamment des sables, des calcaires et autres terrains rocheux, ainsi que des rivières, les modes d'investigation et de captage des eaux alimentaires et minérales, les principes des divers systèmes de purification ou de traitement destinés à les rendre propres à l'alimentation.

D'après les adhésions actuellement parvenues, nous croyons pouvoir compter déjà sur une douzaine de conférences avec démonstrations, expériences et clichés à l'appui. Il nous serait particulièrement précieux de vous voir également accepter de faire une ou plusieurs conférences, ou des démonstrations sur les objets ou les méthodes que vous désireriez exposer.

Il est à remarquer que la Classe des Sciences, à laquelle se rattache notre groupement d'hydrologie scientifique, possédera un grand auditoire de conférences outillé pour projections en plein jour. Nous espérons aussi avoir à notre disposition un laboratoire pour démonstrations et expériences publiques, et une chambre obscure pour exhibition permanente de diapositives.

Des causeries et promenades scientifiques, relatives à l'hydrologie, seront organisées pendant toute la durée de l'Exposition.

*
* *

Au cas où vous nous feriez l'honneur de participer à l'exécution du programme de la Section d'Hydrologie scientifique, vous voudriez bien, Monsieur et honoré Confrère, nous communiquer d'urgence les renseignements suivants :

1° Quels sont, parmi les divers ordres d'idées sommairement énoncés ci-dessus, les objectifs spéciaux pour lesquels il vous serait possible de nous assurer votre précieux concours ?

2° Votre participation se ferait-elle sous forme d'appareils, d'objets, de modèles, de spécimens, de graphiques ou de diagrammes ? (Nous ne pourrions accepter de dispositifs réclamant un emplacement étendu, et il est à noter que les publications devraient être réduites à un strict minimum et servir seulement de commentaire aux objets et appareils exposés.)

Veillez nous donner, à l'échelle de 5 centimètres par mètre, le croquis d'encombrement des objets que vous projetez d'exposer.

3° Prévoyez-vous la possibilité — très désirable — de faire fonctionner à l'Exposition, soit de temps à autre sous votre direction personnelle, soit d'après vos instructions, certains des appareils que vous comptez exposer ? Lesquels, et si vous usez d'électricité, dans quelles conditions de voltage, de fréquence ou de périodicité ?

4° Le fonctionnement des appareils exposés par vous implique-t-il l'utilisation de gaz, d'eau, de force motrice, de conduite d'évacuation pour produits ou résidus solides ou liquides, corrosifs ou non ?

5° Quel emplacement, strictement minimum, réclamez-vous : 1° en surface verticale ; 2° en développement horizontal sur table ou sous vitrines fermées ? Quel genre de table ou de vitrine (bijoutière ou étagère) préférez-vous et de quelles dimensions, sur quelle longueur courante ?

6° Pouvons-nous espérer votre précieux concours, non seulement pour les conférences dans le grand auditoire de la Classe des Sciences, mais encore pour les causeries et promenades qui seront organisées dans notre Section d'Hydrologie et dans d'autres parties de l'Exposition pouvant intéresser nos adhérents : causeries dont les unes seront réservées aux spécialistes et les autres — de vulgarisation — pour le grand public.

Les avantages ordinaires de gratuité d'emplacement, d'assurance, ainsi que de dispense des frais généraux de décoration, d'ameublement et de surveillance, généralement accordés aux exposants des sections scientifiques, s'appliqueront à notre Section d'Hydrologie. Nous demanderons également des réductions sur le prix de transport en faveur des confé-

renciers et exposants, à condition que leur participation exclue toute idée industrielle.

Nous vous prions instamment, Monsieur et honoré Confrère, de nous fournir, à très bref délai, votre réponse détaillée à notre appel et vous ferons remarquer en outre que moins de trois mois nous séparent de l'ouverture de l'Exposition.

Au nom du Comité de la Section d'Hydrologie scientifique :

Le Secrétaire,

ERNEST VAN DEN BROECK,
39, place de l'Industrie, à Bruxelles.

Le Président,

LÉON GERARD,
3, avenue Guillaume Macau, Ixelles.

Les Membres :

J. B. ANDRÉ. R. D'ANDRIMONT. A. DEBLON.

F. V. DIENERT. ACH. POSKIN.

Section de Géologie à l'Exposition de Bruxelles.

Dans cette section il y aura une chambre obscure pour exhibition de diapositives. Le baron Greindl, membre de cette section, secrétaire général de la Société, serait extrêmement reconnaissant à ses confrères qui consentiraient à prêter leurs clichés de phénomènes ou de paysages géologiques, soit du pays, soit de l'étranger. Il espère en réunir un nombre suffisant pour pouvoir varier cette exhibition et avoir un fonds pour les conférences de vulgarisation.

Les envois peuvent lui être adressés au Secrétariat, 19, rue Tasson-Snel ; il sera apporté le plus grand soin aux clichés que nos confrères voudront bien confier au Secrétaire.

Correspondance.

Sa Majesté le Roi, par la voie du *Moniteur*, a fait parvenir à la Société ses remerciements au sujet des condoléances que le Bureau Lui avait adressées.

MM. Mourlon, Maillieux, Malaise et Van de Wiele s'excusent de ne pouvoir assister à la séance.

M. Kilian, directeur du Laboratoire de géologie et de minéralogie de l'Université de Grenoble, annonce à la Société que l'appareil

sismologique de la Faculté des sciences cessera de fonctionner à partir du 15 février 1910.

La raison principale de cette détermination est que des appareils plus perfectionnés, parce que plus récents, ont été établis par les soins de la Commission de sismologie du Ministère de l'Instruction publique à Besançon, au Puy de Dôme et à Marseille.

Les postes de Besançon et de Marseille feront avec nous l'échange d'observations que voulait bien faire M. Kilian.

Dons et envois reçus.

1° Extraits des publications de la Société :

6015. **Cosyns, G.** Contribution à l'étude de la roche de Quenast (Réponse à la note critique de M. Prinz.) Tome XXIII, 1909, Pr.-verb., pp. 369-375 (2 exemplaires).
6016. **d'Andrimont, R.** Étude géologique faite en Calabre et en Sicile après le tremblement de terre du 28 décembre 1908. Tome XXIII, 1909, Mém., pp. 195-223, 8 fig.
6017. **de Martonne, E.** Traité de géographie physique. Climat, hydrographie, relief du sol, biogéographie (Compte rendu bibliographique par L. G.). Tome XXIII, 1909, pp. 390-395.
6018. **Geikie, J.** Traité pratique de géologie (d'après *Structural and Field Geology*, de James Geikie), traduction française de M. Paul Lemoine (Compte rendu bibliographique par C. V. de W.). Tome XXIII, 1909, Pr.-verb., p. 390.
6019. **Hasse, G.** Les sables noirs dits miocènes boldériens, à Anvers. Tome XXIII, 1909, Pr.-verb., pp. 353-362 (2 exemplaires).
6020. **Hasse, G.** Les Morses du Pliocène poederlien à Anvers. Tome XXIII, 1909, Mém., pp. 293-322, 43 fig. et 4 pl. (2 exemplaires).
6021. **Maillieux, E.** Quelques observations sur la *Kochia capuliformis* Koch. sp., du Dévonien inférieur. Tome XXIII, 1909, Pr.-verb., pp. 348-353 (2 exemplaires).
6022. **Prinz, W.** Les cristallisations des grottes de Belgique (supplément). Tome XXIII, 1909, Pr.-verb., pp. 380-387 et 6 fig. (2 exemplaires).
6023. **Rutot, A.** Nouvelles observations dans les couches quaternaires à Hofstade. Tome XXIII, 1909, Pr.-verb., pp. 338-347, 4 fig. (2 exemplaires).

6024. Rutot, A. Note préliminaire sur les fouilles au fort de Kessel. Tome XXIII, 1909, Pr.-verb., pp. 387-389 (2 exemplaires).
6025. Rutot, A. Coup d'œil synthétique sur l'époque des cavernes précédé d'une note sur : I. L'âge probable du crâne d'Engis; II. La présence de l'Acheuléen II en Belgique; III. La position réelle des squelettes de Spy; IV. L'âge probable du squelette de Galley-Hill. Tome XXIII, 1909, Mém., pp. 225-292 (2 exemplaires).

2° De la part des auteurs :

6026. Arctowski, H. Météorologie. Sur la dynamique des variations climatiques. Paris, 1909. Extr. des *Comptes rendus de l'Institut de France*, t. CXLIX, 2 p.
6027. d'Andrimont, R. Quelques réflexions sur le métamorphisme. Liège, 1909. Extr. des *Ann. de la Soc. géol. de Belg.*, t. XXXVI, Bull., pp. 283-292.
6028. d'Andrimont, R. La formation charbonneuse des Balkans dans la région de Radevtzi-Borouchtiza. Liège, 1909. Extr. des *Ann. de la Soc. géol. de Belg.*, t. XXXVI, Mém., pp. 213-219, pl. VI-VIII.
6029. Bechmann et Le Couppey de la Forest, M. Société de Médecine publique et de Génie sanitaire. Commission d'études des divers procédés d'épuration des eaux d'égout. Premier rapport présenté au nom de la Commission. Paris, 1910. Extr. de la *Revue d'Hyg. et de Police sanitaire*, pp. 69-112.
6030. Renier, A. Note préliminaire sur la constitution du bassin houiller d'Anhée (Dinant). Liège, 1909. Extr. des *Ann. de la Soc. géol. de Belg.*, pp. 62-65 (Bull.).
6031. Cambier, R., et Renier, A. *Psygmyphyllum Delwali* n. sp. du terrain houiller de Charleroi. Liège, 1910. Extr. des *Ann. de la Soc. géol. de Belg.*, t. II, Mém. in-4°, pp. 23-28, pl. VI, fig. 1.
- Renier, A. *Asterocalamites Lohesti* n. sp. du Houiller sans houille (H1a) du bassin d'Anhée. Liège, 1910. Extr. des *Ann. de la Soc. géol. de Belg.*, t. II, Mém. in-4°, pp. 31-34, pl. VI, fig. 2 et 3.
6032. van den Broeck, E., Martel, E.-A., et Rahir, E. Les Abannets. Les grands abîmes et « paléo-gouffres » des collines de la région Couvin-Nismes. Bruxelles, 1906. Extrait de : *Les cavernes et rivières souterraines de la Belgique*. (Chapitre V; 132 p., 21 fig. et 1 pl.)
6033. van den Broeck, E., Martel, E.-A., et Rahir, E. La grotte de Remouchamps et le vallon des Chantoirs. Le vallon des Chaudières, à Nonceveux. Bruxelles, 1907. Extrait de : *Les cavernes et rivières souterraines de la Belgique*. (Chapitre IX; 128 p., 54 fig. et 2 pl.)

6034. van den Broeck, E., Martel, E.-A., et Rahir, E. La vallée sèche du Fond d'Hestroy, le Chantoir et la grotte du Trou d'Haquin. Bruxelles, 1907. Extrait de : *Les cavernes et rivières souterraines de la Belgique*. (Chapitre XII; 28 p., 3 fig., 1 pl. similigravure et 1 pl. en couleur.)
6035. van den Broeck, E., Martel, E.-A., et Rahir, E. Les fontaines et l'alimentation en eau potable de Celles (Dinant). La rivière souterraine, les aiguigeois et les résurgences de Celles (Fontaine Saint-Hadelin et Grande-Fontaine). Bruxelles, 1907. Extrait de : *Les cavernes et rivières souterraines de la Belgique*. (Chapitre XIII; 49 p., 15 fig. et 1 carte.)
6036. van den Broeck, E., Martel, E.-A., et Rahir, E. La rivière souterraine de Dinant (vallon sec de Sorinne) et ses résurgences (Fontaine Patenier, la Pichelotte, etc.). Bruxelles, 1908. Extrait de : *Les cavernes et rivières souterraines de la Belgique*. (Chapitre XV; 47 p., 8 fig. et 1 carte double en couleur.)
6037. van den Broeck, E., Martel, E.-A., et Rahir, E. Étude de la vallée du Bocq dans la région calcaire de Reuleau-Sorinne-Spontin et des sources captées par la Compagnie Intercommunale des eaux pour l'alimentation en eau potable de l'agglomération bruxelloise. Bruxelles, 1909. Extrait de : *Les cavernes et rivières souterraines de la Belgique*. (Chapitre XVI; 21 p., 5 fig. et 1 carte.)
6038. van den Broeck, E., Martel, E.-A., et Rahir, E. Étude hydrologique du grand bassin synclinal calcaire de Gesves-Marchin, type de disposition condrusienne appelé à fournir des eaux élaborées et potables en régions périphériques tournaisiennes. Bruxelles, 1909. Extrait de : *Les cavernes et rivières souterraines de la Belgique*. (Chapitre XVI; 64 p., 9 fig., 1 carte.)
6039. van den Broeck, E., Martel, E.-A., et Rahir, E. Étude et description des sources du Parc de Modave et de Petit-Modave émergeant dans la vallée du Hoyoux. Bruxelles, 1909. Extrait de : *Les cavernes et rivières souterraines de la Belgique*. [Chapitre XVII; 38 p., 8 fig. et 1 carte (pl. double colorée).]
6040. van den Broeck, E., Martel, E.-A., et Rahir, E. Les problèmes d'hydrologie souterraine de la région méridionale du bassin du Hoyoux supérieur, des sources du Néblon et de Houmart. Bruxelles, 1909. Extrait de : *Les cavernes et rivières souterraines de la Belgique*. (Chapitre XVII; 41 p., 11 fig.)

6041. van den Broeck, E., Martel, E.-A., et Rahir, E. Étude hydro-spéléologique du calcaire carboniférien de l'Ourthe et de l'Amblève et spécialement de la région de résurgences de Chanxhe et de Comblain-au-Pont. Bruxelles, 1909. Extrait de : *Les cavernes et rivières souterraines de la Belgique*. (Chapitre XVIII; 95 p., 40 fig. et 1 carte double coloriée.)
6042. van den Broeck, E., Martel, E.-A., et Rahir, E. Le calcaire crinoïdique tournaisien, influence de sa composition biologique et de sa structure détritique spathisée sur le colmatage de ses fissures et la filtration de ses eaux. Bruxelles, 1909. Extrait de : *Les cavernes et rivières souterraines de la Belgique*. (Texte complet du chapitre XIX; 126 p., 19 fig. et 8 planches dont 5 doubles et 4 en couleur.)
6043. van den Broeck, E., Martel, E.-A., et Rahir, E. La cristallisation des stalactites, des stalagmites et des autres productions calcitiques des grottes belges, d'après le mémoire descriptif de M. le Prof^r W. Prinz. Bruxelles, 1909. Extrait de : *Les cavernes et rivières souterraines de la Belgique*. (Additions, etc., 13 p., 1 pl.)
6044. van den Broeck, E., Martel, E.-A., et Rahir, E. Les niveaux supérieurs à cristallisations récemment découverts dans la grotte de Tilff. Bruxelles, 1909. Extrait de : *Les cavernes et rivières souterraines de la Belgique*. (Additions, etc., 14 p., 5 fig., 2 pl. doubles.)
6045. van den Broeck, E., Martel, E.-A., et Rahir, E. La grotte de Rosée à Engihoul et ses merveilleuses cristallisations (Salle du Palais de cristal, etc.). Bruxelles, 1909. Extrait de : *Les cavernes et rivières souterraines de la Belgique*. (Annexe : Bassin de Namur, 16 p., 4 pl. dont 2 doubles.)
6046. van den Broeck, E., Martel, E.-A., et Rahir, E. Le trou des Nutons du vallon sec de Lesves (Province de Namur). Chantoir-abîme et rivière souterraine à 80 mètres sous le plateau, constituant la plus profonde des grottes belges. Bruxelles, 1909. Extrait de : *Les cavernes et rivières souterraines de la Belgique*. (Additions, etc., 8 p., 2 fig.)
6047. van den Broeck, E., Martel, E.-A., et Rahir, E. La grotte Alexandre à Tailfer et le ruisseau souterrain des Troglodytes. Bruxelles, 1909. Extrait de : *Les cavernes et rivières souterraines de la Belgique*. (4 p. et 1 plan.)

Communications des membres.

En l'absence de M. Van de Wiele, malheureusement indisposé, le Secrétaire général expose le résumé que le zélé Secrétaire a bien voulu faire des travaux de M. van Waterschoot van den Gracht.

C. VAN DE WIELE. — **Les recherches houillères dans les Pays-Bas**, d'après : 1° *Memoirs of the Government Institute for the geological exploration of the Netherlands (Rijksopsporing van delfstoffen)*, N° 2, by W. A. J. M. van Waterschoot van den Gracht Mr. Jur., F. G. S., director of the service, with contributions on the fossil flora by Dr W. Jongmans, The Hague, 1909. Pl. X et 15 fig.; 2° *Jaarverslag der Rijksopsporing van delfstoffen over 1908*, 7 fig.

Le Gouvernement des Pays-Bas a chargé son Service minier de procéder à une étude systématique des gisements houillers du Limbourg hollandais et d'étendre ses recherches plus au Nord le long de la frontière prussienne, afin d'y déterminer l'extension vers l'Ouest des gisements houillers de la Ruhr ainsi que des dépôts salifères qui s'étendent jusque dans la plaine du Nord de l'Allemagne. Ces recherches ont été couronnées par un brillant succès. Elles ont montré la continuité du bassin houiller depuis la Campine, à travers le Sud du Limbourg jusqu'au bassin de la Wurm. Dans le Nord de cette province, on a rencontré le massif houiller du Peel, continuation au Nord-Ouest du bassin allemand d'Erkelenz, et d'un autre côté paraissant se prolonger autour du plateau paléozoïque de Krefeld et passer sous le Rhin aux riches gisements de la Ruhr. Enfin plus au Nord les derniers sondages ont montré l'existence en Gueldre de gisements salifères dont l'étude n'est pas encore complètement terminée. Mais outre la constatation de ces importantes richesses minières, les travaux du Service géologique des Pays-Bas fournissent des indications très intéressantes sur la tectonique et sur l'évolution géologique des régions qui entourent au Sud et à l'Est le bassin actuel de la mer du Nord. Réunies aux résultats des études géologiques faites en Belgique et en Prusse, elles complètent la synthèse de la formation du bassin d'affaissement qui, depuis les temps paléozoïques, tend à se former autour du massif scandinave et sépare celui-ci des massifs hercyniens plus au Sud.

Grâce à une série de sondages profonds ou superficiels, on a pu démontrer la continuité stratigraphique du bassin houiller de la Campine avec celui du Sud du Limbourg et celui de la Wurm. On sait que



ce dernier est limité au Sud par la faille de l'Eifel et au Nord-Est par une série de failles en gradins qui coupent la première à angle aigu et le séparent du bassin d'Erkelenz. Le bassin d'Eschweiler, au Sud-Est de celui de la Wurm, se rattache au massif de la Vesdre, qui fait partie du chevauchement houiller au-dessus du bassin de Liège indiqué par M. Fourmarier. Ces bassins méridionaux présentent des plissements et des chevauchements parfois considérables qu'on ne rencontre pas dans les bassins situés plus au Nord. Ceux-ci n'ont pas participé aux mouvements tangentiels, mais ils ont subi un affaissement plus accentué; celui-ci, toutefois, n'a pas été le même partout, de sorte que, à côté de zones où le terrain houiller est encore accessible aux sondages, on rencontre des aires où l'accumulation des couches sédimentaires plus récentes est si considérable, qu'il faut renoncer à vouloir atteindre le Carbonifère. La principale de ces aires d'affaissement correspond d'une façon générale au bassin actuel de la Roer; elle commence à la hauteur de Düren, à l'Est d'Aix-la-Chapelle, et va en s'élargissant au Nord-Ouest dans la direction du Zuiderzee, comprenant ainsi la partie septentrionale de la Campine belge et une partie du Nord du Limbourg hollandais. Cette zone d'affaissement s'étend jusqu'au delà de l'embouchure de la Roer, et dans le Brabant hollandais sur la rive gauche de la Meuse où les sondages de Baarlo, de Kessel, de Helenaveen, de Meyel ont établi l'existence d'un nouveau massif houiller, prolongement du bassin d'Erkelenz en Allemagne; le cours de la Swalm et de la Meuse indiquent à la surface leur séparation. Des failles qui limitent au Nord le massif de Peel font supposer l'existence d'une deuxième zone d'affaissement sous Tegelen et Venlo, située entre celui-ci et l'extension occidentale du bassin de la Westphalie, où des dislocations analogues ont été constatées par les géologues prussiens.

L'étude des échantillons de houille fournis par les sondages a montré que les couches houillères du Sud du Limbourg occupent une position relativement élevée dans la série stratigraphique. Il semble que la série des couches de la Ruhr se continue à l'Ouest du Rhin. La zone des charbons gras y reste encore très développée; par contre, les charbons maigres et même les couches inférieures des charbons gras y sont moins bien représentés; toutefois les couches *Girondelle* et *Sonnenschein* s'y montrent encore, mais ne reparaissent plus dans la Campine. En dessous de ces couches, le Houiller devient stérile dans le massif du Peel, où il atteint, du reste, une profondeur de 4,000 mètres. C'est donc ici encore la zone des charbons gras qui se présente comme la plus favorable à l'exploitation. On n'a pas rencontré les charbons

gras supérieurs et les charbons à gaz. L'ensemble de ces remarquables découvertes montre que le Service minier des Pays-Bas peut à bon droit se féliciter des beaux résultats obtenus grâce à l'organisation scientifique de ses recherches minières.

Les sondages furent en outre continués au Nord, le long de la frontière, au delà de la Meuse et du Rhin, à Winterswyk en Gueldre, dans le district de Twenthe dans l'Overijssel et dans la province de Drenthe à Coevorden et Zuid-Barge. Le but de ces sondages ne fut pas tant la recherche des terrains houillers, mais bien celle des gisements salifères et la détermination des couches tertiaires et mésozoïques. A Winterswyk, on a rencontré, sous 49 mètres de Diluvium et de Tertiaire (Miocène et Oligocène moyen), une série de couches triasiques qui descendent jusque 380 mètres, et ensuite le *Zechstein* permien jusqu'à 417 mètres, dont la base ne fut pas atteinte. Le *Buntsandstein* présente ici trois étages comme en Allemagne. Déjà le Trias avait été rencontré au Peel dans le sondage d'Helenaveen, mais représenté seulement par ses deux étages supérieurs. Les grès gris et rouges qui constituent ici le *Buntsandstein* supérieur ont été également rencontrés de l'autre côté du bassin d'affaissement de la Roer, à Rothem en Belgique, près de la frontière, et à Limbricht près de Sittard. La fixation de l'âge de ces grès rouges a été l'objet de quelque hésitation, mais il semble qu'il faille les ranger dans le Trias inférieur. Du reste, la limite méridionale de la sédimentation triasique est indiquée par un alignement de conglomérats qui passe par Dorsten en Westphalie, Wesel, Kamp, Limbricht et le Nord de la Belgique. L'épaisseur du Trias augmente vers le Nord. Quant au *Muschelkalk* marin qui surmonte le *Buntsandstein* en Allemagne, il s'amincit graduellement au Sud-Ouest, alors qu'il est bien représenté à Helgoland, à Lünebourg, à Rüdersdorf; on le retrouve à Winterswyk, mais il n'existe pas à Rothem. Du reste, la série mésozoïque devient de plus en plus complète dans les sondages vers le Nord. C'est ainsi qu'à Bentheim, dans le bassin supérieur de la Vechte, sur la frontière de la Westphalie et du Hanovre, on a rencontré des couches salifères d'âge jurassique supérieur, ce qui indique pour les régions de l'Allemagne du Nord une persistance remarquable des conditions climatiques et hydrographiques depuis la fin de l'époque paléozoïque jusqu'aux transgressions créacées. Les sondages de Coevorden et de Zuid-Barge en Drenthe ont eu tout d'abord pour but l'étude de la tectonique et de la stratigraphie des couches tertiaires et des roches mésozoïques, afin de préparer le terrain aux recherches industrielles. On a constaté que la zone d'affaisse-

ment de la Hollande centrale ne s'étend pas jusqu'ici. Les terrains profonds sont constitués ici comme dans l'Allemagne du Nord par un ensemble de masses tabulaires, dont la dislocation est due à des mouvements tectoniques qui se sont successivement répétés avant le Crétacé, pendant le Tertiaire, surtout au Miocène récent, et auxquels on peut rattacher les sismes constatés à l'époque actuelle à Herzogenrath et au Feldbiss. Nous avons déjà signalé le horst du Peel où le Houiller est couvert par du Trias et du Zechstein, et qui semble avoir subi un mouvement d'élévation. Des faits analogues ont été constatés à Winterswyk, à Ochtrup, à Osnabrück où le Carbonifère affleure. Le Trias et même le Permien se rencontrent dans le Holstein et dans l'île d'Helgoland, en face de l'embouchure de l'Elbe. C'est à la recherche et à la localisation précise de ces blocs, qui parfois ne dépassent pas quelques kilomètres carrés, que seront consacrés les sondages futurs, et ceux-ci promettent de nous fournir des vues plus précises sur l'extension du Tertiaire et du Mésozoïque sous la plaine de ces régions.

Le mémoire du Service géologique des Pays-Bas est rédigé en anglais, afin de le rendre accessible aux savants étrangers. Nous sommes heureux de le constater, parce que dans beaucoup de pays à tendance par trop nationaliste, on oublie de plus en plus que la science doit rester internationale et se transmettre au moyen des langues connues par la majorité des savants. M. van Waterschoot van den Gracht nous présente une étude d'ensemble des formations carbonifères qui occupent le bassin houiller s'étendant depuis l'Angleterre jusqu'en Westphalie et même en Silésie. Il fait surtout ressortir les éléments de comparaison entre les différents bassins. Les gisements houillers du Sud et du Nord du Limbourg constituent la transition entre ceux de la Campine et le bassin de la Ruhr, de sorte que l'étude du mémoire ne peut manquer de fournir des comparaisons très utiles pour l'exploitation future de notre nouveau bassin houiller.

Outre les renseignements fournis par les sondages profonds, une série de sondages préliminaires a donné des indications des plus intéressantes sur le Tertiaire de la région marécageuse du Peel, qui s'étend au Nord-Ouest vers la Meuse et sur le prolongement du massif houiller soulevé, dont il a été question plus haut. Le Miocène marin se rencontre ici à la faible profondeur de 30 mètres, et celui-ci est surmonté, dans la direction de Grave sur la Meuse, par une formation fossilifère qui ressemble au Crag pliocène, alors que dans un sondage à Utrecht cette formation commence à 150 mètres, à Amsterdam à

200 mètres, et que la base du Diestien n'a pu être atteinte ici à 365 mètres. Il semble donc que dans la région du Peel les couches tertiaires ont participé au relèvement du horst et que, jusqu'à une époque toute récente, le bassin de la Meuse se trouvait limité par celui-ci au Nord-Est. Le fleuve aurait suivi cette direction à partir de Roermonde, le long du marais actuel; la Swalm nous montre encore aujourd'hui, par sa direction opposée à celle du courant actuel de la Meuse, la disposition de l'ancien bassin fluvial. Ce ne fut que plus tard que la Meuse a traversé l'espace qui sépare le massif du Peel de celui d'Erkelenz, grâce, semble-t-il, à un affaissement récent.

Le savant auteur du mémoire nous promet du reste un travail sur les résultats des recherches qui se poursuivent en ce moment.

Discussion.

Le Secrétaire général croit devoir attirer l'attention de ses collègues sur l'avantage précieux du système de sondages officiels, adopté par le Gouvernement des Pays-Bas.

Dirigés par un savant compétent, ils évitent des pertes d'argent pour sondages infructueux et donnent aux travaux de recherches une remarquable unité de vues.

A propos des travaux de M. van Waterschoot van den Gracht, M. Van de Wiele avait émis quelques idées sur les relations entre le Calcaire carbonifère et le Culm dans la région de la mer du Nord. Le Secrétaire général a reçu tardivement les notes de l'auteur et croit préférable de remettre cette communication à la prochaine séance. (Adopté.)

M. RUTOR, à propos des grands sondages entrepris pour les recherches de houille en Westphalie, dit qu'il a reçu récemment la visite de M. l'ingénieur Paul Piedboeuf, de Dusseldorf, qui suit, au point de vue géologique, les progrès de l'approfondissement d'un grand puits d'extraction foré, au moyen du procédé de la congélation, à la « Zeche Friedrich Heinrich », entre Mōrs et Reinberg, rive gauche du Rhin en aval d'Uerdingen.

Là, entre 40 et 70 mètres de profondeur, on a traversé une couche de sable noir, fin, rempli de magnifiques fossiles, notamment de Pétoncles, de Nucules, de *Cardium*, de *Pecten* et de Gastropodes.

A première vue, ces fossiles paraissent correspondre assez bien avec la faune des sables noirs d'Edeghem, dits boldériens. Ce n'est là, du

reste, qu'une appréciation provisoire qui sera contrôlée, d'autant plus que M. l'ingénieur Piedbœuf a bien voulu promettre un nouvel envoi de fossiles pour les collections du Musée.

C. MALAISE. — Les contacts du Silurien et de la porphyrite à Quenast.

Je viens de visiter les carrières de porphyre de Quenast, guidé par notre obligeant confrère M. Hankar-Urban, administrateur-gérant de cette remarquable exploitation.

On sait que les différentes carrières connues jadis sous les noms de : le Champ d'asle, le Pendant, les Bleus, l'Espérance, le Bloquiau, etc., ont été réunies en deux énormes excavations. On est occupé à faire disparaître la dernière barrière qui les sépare. Cette énorme cavité, d'environ 35 hectares, constituera la plus grande carrière de la Belgique et, probablement, du monde.

La roche exploitée, désignée ordinairement sous le nom de porphyre, est d'une constitution assez compliquée; aussi a-t-elle été désignée par divers savants sous des noms assez variés, ce qui n'étonnera pas ceux qui connaissent la nomenclature fastidieuse des roches cristallines dont nous sommes dotés actuellement. Signalée, en 1808, par d'Omalius d'Halloy sous le nom de cornéenne porphyrique, en 1828 elle est appelée diorite par ce savant et chlorophyre massif par Dumont. M. J. Gosselet la nomme porphyre en 1860 et, plus tard, porphyrite quartzifère; Delesse et Roth, porphyre quartzeux; Naumann, diabase porphyrique; Zirkel la classe d'abord comme porphyrite, puis lui donne le nom de diorite quartzeuse; elle a encore été renseignée comme porphyrite angitique, épídiorite. Décrite d'abord par de la Vallée Poussin et Renard sous le nom de diorite quartzeuse, ils la considèrent plus tard comme porphyrite, nom sous lequel elle figure dans la Carte géologique de la Belgique au 40 000^e.

C'est probablement par inadvertance que la roche porphyrique de Lessines est donnée sous le nom de diorite sur les planchettes Mainvault-Lessines, tandis que le prolongement de cette même roche sur les planchettes Biévène-Enguien est intitulé : porphyrites (Lessines), de même que sur celles de Rebecq-Rognon-Ittre : porphyrites (Quenast). Les roches plutoniennes de ces planchettes ont été publiées sous la responsabilité scientifique de Ch. de la Vallée Poussin et A. Renard.

On sait que la roche de Quenast renferme de nombreuses espèces minérales, qui y furent signalées par d'Omalius d'Halloy, Galeotti, de la Vallée Poussin et Renard. Plus récemment, quelques espèces nouvelles y furent reconnues par MM. Cesàro, Cosyns, W. Prinz.

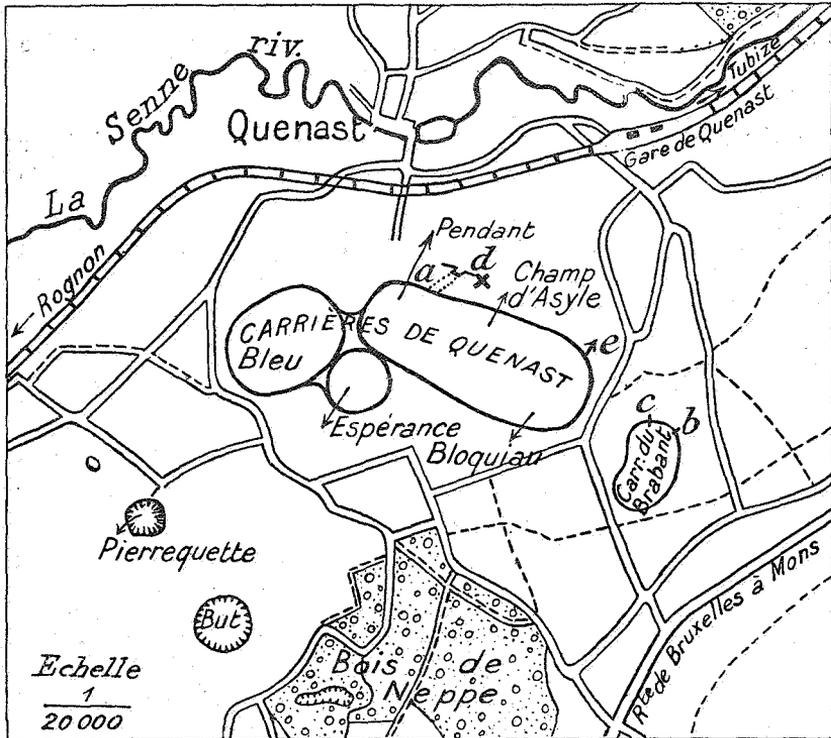


Fig. 4. — CARRIÈRES DE QUENAST.

- a. — Emplacement de la coupe de la Vallée Poussin et Renard (fig. 2).
- b. — Emplacement de la coupe à gauche du plan incliné (fig. 3).
- c. — Emplacement de la coupe à droite du plan incliné (fig. 4).
- d. — Point près de la chaudière.
- e. — Blocs de quartz.

Nous croyons utile de mentionner ce qui a été dit à propos des contacts, des relations de la roche porphyrique et des roches siluriennes voisines, de parler d'abord des observations faites par de la Vallée Poussin et Renard, qui ont étudié spécialement la roche porphyrique

de Quenast, puis de rappeler ce qui a été écrit jusqu'à ce jour avant et après eux par d'Omalius d'Halloy, Galeotti, A. Dumont et par M. J. Gosselet, qui a si bien étudié les terrains primaires de la Belgique.

Nous attachons une grande importance à ce qui en a été écrit dans le mémoire sur les roches plutoniennes, parce que, ayant connu les auteurs, nous avons pu apprécier leurs aptitudes spéciales ; Ch. de la Vallée Poussin était plus géologue que pétrographe ; A. Renard était pétrographe.

Ces deux savants ont pu explorer en 1875 le joint limite du porphyre au Nord, et voir le contact de la roche cristalline et des roches siluriennes. Ch. de la Vallée Poussin et A. Renard ont pu observer ce contact, et je crois bien faire en reproduisant leur coupe et ce qu'ils en ont dit.

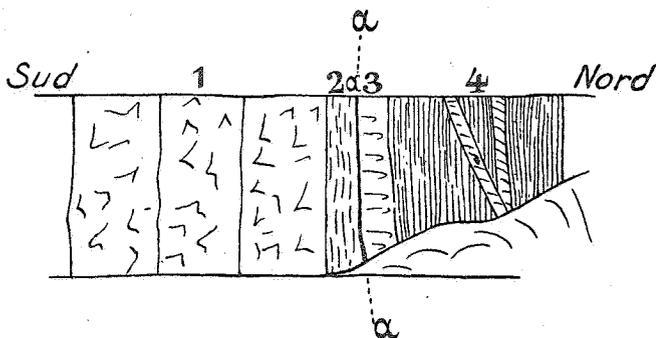


Fig. 2. — COUPE DU CONTACT AU NORD, D'APRÈS DE LA VALLÉE POUSSIN ET RENARD.

1. — Diorite quartzite plus ou moins altérée sur 2 mètres.
2. — Diorite désagrégée passant à une argile plastique ferrugineuse, épaisseur 0^m30.
- αα. — Joint qui termine la masse dioritique.
3. — Veine de quartz blanc de 0^m35 d'épaisseur renfermant de la pyrite et de la limonite.
4. — Phyllade bleu noirâtre feuilleté, dont la schistosité parallèle au joint αα est presque verticale ou pend un peu vers le Nord. Ce phyllade est comme pénétré à certaines places de veinules quartzieuses très fines. On y voit aussi une ou deux veines de quartz de plusieurs centimètres d'épaisseur.

« Nous retrouvons ici, disent de la Vallée Poussin et Renard (1), des faits très analogues à ceux que Dumont avait constatés autrefois à la limite visible du porphyre. La seule différence sensible est l'altération plus grande du phyllade et sa conversion en une terre argileuse, observée par Dumont à la partie supérieure. Cette altération était à peine indiquée dans le tunnel, ce qui prouve qu'elle n'est pas causée par l'émission de la masse porphyrique, car les phénomènes seraient inverses. Mais il y a plus : la coupe précédente ne permet pas de considérer la limite septentrionale du porphyre de Quenast comme un *joint d'injection*, suivant l'expression de Dumont, mais bien comme une faille. C'est la seule interprétation qu'autorise la parfaite intégrité du phyllade au contact de la roche éruptive. Nous avons recueilli des fragments de phyllade immédiatement appliqués contre les veines quartzieuses et que nous ne sommes pas capables de distinguer de ceux qui affleurent dans les vallées de la Senne, à 120 mètres au Nord. Cette intégrité des phyllades à leur limite nous empêche également d'admettre que le porphyre se soit étendu comme une nappe sur ces mêmes phyllades à l'époque où ils constituaient le fond de la mer silurienne, bien que l'idée en puisse venir quand on remarque le parallélisme qui subsiste entre la limite du porphyre et les bancs phylladeux.

» Nous concluons de ce qui précède que le joint septentrional du porphyre de Quenast et du terrain quartzo-schisteux est le résultat de mouvements postérieurs aux roches rapprochées et ne peut ainsi, par conséquent, décider la question de la contemporanéité ou de la postériorité du porphyre relativement aux couches siluriennes du voisinage. »

Examinons maintenant ce qui a été dit antérieurement sur les relations des schistes et de la porphyrite.

Galeotti (2) fait remarquer que les rapports géognostiques de la roche de Quenast, qu'il nomme diorite, comme l'avait fait d'Omalius d'Halloy, avec la roche environnante sont peu connus; cependant, le schiste qui environne la diorite est sensiblement altéré : sa couleur

(1) *Mémoire sur les roches dites plutoniennes, etc.*, pp. 3-4. (MÉM. COURONNÉS ET DES SAV. ÉTRANG. DE L'ACAD. ROY. DES SC., ETC., DE BELGIQUE, t. XL.) Bruxelles, 1876.

(2) *Mémoire sur la constitution géognostique du Brabant*. (MÉM. COURONNÉS, ETC., DE L'ACAD. ROY. DE BELGIQUE, t. XII. Bruxelles, 1837, p. 109.)

verdâtre est remplacée par une teinte noirâtre et grise, qui lui donne l'aspect de certains schistes houillers, ressemblance tellement frappante qu'elle a engagé les habitants de Rebecq à foncer un puits dans l'espérance d'y trouver de la houille.

« Des personnes, dit Galeotti (1), nous ont assuré que les parois de la diorite en contact avec celles du schiste étaient très unies et polies; les parois du schiste étaient aussi fort brillantes et lisses.

» D'après l'inclinaison des couches du schiste, la diorite constituerait une véritable dyke ou énorme filon plutonique parallèle au plan des couches. »

Nous ferons observer que Galeotti admet que la roche porphyrique est renfermée ou jointe par les schistes verdâtres de Tubize : or, jamais ces schistes ne deviennent noirs par altération; et ces schistes noirs sont bien ceux dans lesquels on a fait des recherches, naturellement infructueuses, à Pierrequette. Nous n'avons vu nulle part, à Quenast, des traces indiquant un polissage, donc un glissement des deux roches.

Du temps de Dumont, on apercevait, en quelques endroits des carrières, les limites de la masse exploitée et des phyllades situés au Nord. Ces points ne sont plus accessibles; ils sont ensevelis aujourd'hui sous les déblais énormes des carrières qui forment de véritables collines.

Dumont signale également un petit affleurement de schistes rhénans vers la limite Ouest de la masse porphyrique, au voisinage de la carrière, actuellement délaissée, qui a nom Pierrequette. Dumont, avisant un point situé au Nord des carrières, visible de son temps, et où l'on apercevait la limite de la masse porphyrique, dit : « Le phyllade qui joint le chlorophyre de la carrière des Pendants est, vers le *joint d'injection*, noir et en partie transformé en une glaise dans laquelle il y a des veines presque entièrement formées de très petits cristaux cubiques de pyrite et des couches de quartz renfermant diverses substances, telles que la limonite, etc. (2). »

(1) *Mémoire sur la constitution géognostique du Brabant.* (MÉM. COURONNÉS, ETC., DE L'ACAD. ROY. DE BELGIQUE, t. XII. Bruxelles, 1837, p. 109.)

(2) *Mémoire sur les terrains ardennais et rhénan.* 2^e partie : *Terrain rhénan*, p. 302. (MÉM. DE L'ACAD. ROY. DE BELGIQUE, t. XXII. Bruxelles, 1848.)

Le phyllade gris bleuâtre que l'on trouve au Nord de cette carrière, dans le chemin de Quenast, est parfaitement feuilleté et pourrait peut-être servir à faire des ardoises. Le phyllade noir qui se trouve au Sud des carrières a donné lieu à une recherche de houille.

« Dans le chemin creux du village de Quenast, vers Chapeaumont (1), on remarque, à 25 mètres du porphyre exploité, des phyllades d'un gris-bleu foncé, à texture serrée, parmi lesquels sont intercalés quelques lits minces à points feldspathiques. Ces phyllades sont presque verticaux ou inclinent vers le Sud, et quelques points de *cisage* des exploitations les plus proches paraissent concorder avec ce pendage. »

Les renseignements recueillis chez d'anciens employés de Quenast, par de la Vallée Poussin et Renard, sont, jusqu'à un certain point, d'accord avec ce qui précède.

En 1860, M. J. Gosselet constate que (2) : « Au Nord, sur le chemin de fer de la carrière, les schistes qui sont au contact du porphyre s'adossent contre lui; ils sont très altérables à l'air et traversés de nombreux filons de quartz. Près de la carrière des Pendants, du côté de Quenast, les mêmes schistes plongent S. 15° E. = 75° et paraissent ainsi s'enfoncer sous le porphyre. »

En 1880, il ajoute : « Les relations stratigraphiques de la porphyrite avec la roche de Quenast ne sont pas établies bien clairement. Les roches qui avoisinent la masse porphyrique semblent tantôt s'enfoncer dessous, tantôt s'appuyer dessus (3). »

Une nouvelle carrière, indépendante de la Société des Carrières de porphyre de Quenast, est actuellement en exploitation sous le nom de « Nouvelles Carrières de porphyre du Brabant ».

L'accès en est donné par une tranchée formant plan incliné, qui permet d'arriver facilement à la carrière. Elle traverse les roches siluriennes et montre *presque* le contact avec la roche porphyrique.

Je dis presque, parce qu'il y a ici, entre le porphyre et les roches siluriennes, des blocs aplatis de quartz, séparés des deux par des parties altérées ou détritiques.

(1) DE LA VALLÉE POUSSIN et RENARD, *Mémoire cité*, p. 2.

(2) *Mémoire sur les terrains primaires de la Belgique, etc.* Paris, 1860, p. 36.

(3) *Esquisse géologique du Nord de la France, etc.* Lille, 1880, p. 39.

Un rapide croquis montre la position suivante à gauche en descendant (fig. 3) :

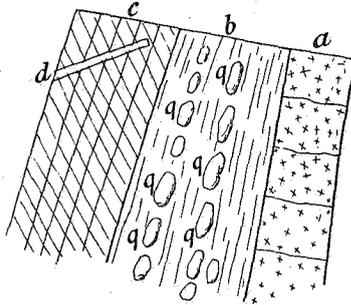


Fig. 3. — CARRIÈRES DE PORPHYRE DU BRABANT.

Coupe à gauche du plan incliné vers le contact.	Épaisseur.
a. Porphyrite redressée	0m40
b. Schiste gris noirâtre altéré, filon et blocs de quartz <i>q</i> dans le sens de la stratification	2.00
c. Schiste quartzeux dur, gris noirâtre à reflets bleuâtres	3.00
Inclinaison E. 30° N. (magnétique) = 63°.	
d. Filon de quartz	0.10

Un fait nouveau et des plus intéressants peut s'observer à cette Carrière de porphyre du Brabant, à droite du plan incliné dans le bas : c'est le contact direct de la roche silurienne encaissante avec la porphyrite, une vraie soudure des deux roches (fig. 4).

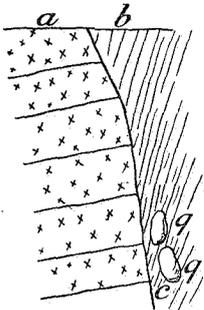


Fig. 4. — CARRIÈRES DE PORPHYRE DU BRABANT.

Coupe à droite du plan incliné vers l'angle.

- a. Porphyrite.
- b. Schiste altéré.
- c. Contact, soudure de la porphyrite et du schiste.
- g. Blocs de quartz.

A première vue, il ne paraît pas y avoir altération ou modification de la roche silurienne par la porphyrite ; mais un examen plus attentif fait douter. La roche est plus compacte et présente différentes modifications dont M. le commandant E. Mathieu, avec lequel j'ai visité la présente carrière, est occupé à faire l'étude. Il nous en fera connaître plus tard le résultat et son appréciation.

Nous avons constaté ensemble près du contact un filon de quartz traversant le schiste et la porphyrite. Le contact se fait par une véritable invagination, il y a pénétration réciproque de chaque roche l'une dans l'autre.

Le contact que l'on observe à la Carrière de porphyre du Brabant (fig. 4) rappelle celui donné dans le mémoire sur les roches pluto-niennes; la roche silurienne est la même, mais moins altérée : c'est un schiste gris noirâtre mat.

Il y a des deux côtés des blocs de quartz, entre la roche porphyrique et la roche silurienne.

M. Hankar-Urban a appelé mon attention sur la roche silurienne qui se trouve à l'Est du tunnel, roche que l'on a fortement entaillée pour y placer une chaudière. C'est une espèce de schiste compact, gris noirâtre mat (inclinaison S. 20° O. m. = 70°); il est de même nature que celui observé dans la carrière précédente. (Voir carte, d.)

Quant aux différents schistes que l'on trouve, à Quenast, au voisinage ou au contact de la porphyrite et les précédents, je les aurais considérés jadis comme appartenant à l'assise de Gembloux. Peut-être sont-ils ordoviciens, mais de l'assise de Rigenée (Llandeilo), et peut-être bien aussi sont-ils cambriens (assise de Mousty), car j'y ai trouvé des traces d'*Arenicolites didymus*.

La présence de nombreux blocs de quartz dans les joints qui séparent la porphyrite des schistes siluriens n'est pas à négliger dans cette question de contact : on peut se demander d'où proviennent ces quartz.

Or, nous savons que le quartz n'est pas rare dans la porphyrite de Quenast, témoin le puissant filon de quartz à peu près vertical de la carrière des Pendants cité par Dumont (1).

« On nous a montré à Quenast, rapportent de la Vallée Poussin et Renard, des morceaux assez volumineux de quartz blanc jaunâtre translucide, qui étaient comme noyés dans une terre noirâtre et que l'on nous a affirmé provenir de l'éponte septentrionale. Il est éminemment probable que, sur la presque totalité de leur pourtour, les roches cristallines de Quenast sont en pleine décomposition et réduites en une sorte d'argile, et que le quartz, comme il ne manque guère d'arriver en cas semblable, a cristallisé comme produit secondaire avec une grande abondance (2). »

(1) *Mém. cité*, p. 302.

(2) *Mém. cité*, p. 2, note 1.

J'ai également constaté la présence de blocs de quartz sur la porphyrite altérée, et M. Hankar-Urban m'a fait remarquer, au Nord de la carrière du Bloquiau, de gros blocs de quartz blanc opaque, avec géodes à cristaux de quartz sans aucune autre substance minérale. (Voir carte, e.)

Quelle est l'origine de ces quartz? Elle se rapporte évidemment à l'altération de la porphyrite, et nous ne pouvons mieux faire que de rapporter ce que M. Hankar-Urban en a dit dans sa très intéressante notice *Sur l'altération superficielle de la porphyrite de Quenast* (1).

Deux mots d'abord sur les opinions de d'Omalius, de la Vallée Poussin et de Renard au sujet de l'altération de la roche.

En 1828, d'Omalius dit : « Les parties extérieures des couches et même les joints des fissures ont pris une couleur de rouille et présentent le « feldspath » dans un état de décomposition. Cette tendance à s'altérer paraît se rattacher à un état de choses qui n'existe plus. »

La Vallée Poussin a une opinion contraire : « Le degré d'altération des blocs et des sphéroïdes de Quenast dépend avant tout de l'épaisseur des couches meubles qui les surmontent. Cette roche subit donc fortement les actions atmosphériques actuelles. »

M. Hankar-Urban commence par constater qu'il n'y a aucune relation entre l'épaisseur des couches meubles recouvrant le porphyre et le degré d'altération de celui-ci.

« On peut, au point de vue de l'altération (2), distinguer deux degrés dans le phénomène : dans le premier, la pierre sonore, dure, résistante, à la cassure conchoïdale, est transformée en une roche au son mat, plus ou moins friable, à la cassure irrégulière, dont les feldspaths sont fortement kaolinisés, à la texture feuilletée parallèlement à la surface de séparation d'avec la pierre saine, sur laquelle elle forme croûte ou calotte.

» Le second degré montre la transformation complète de la porphyrite en une masse argileuse plus ou moins arénacée, dans laquelle les feldspaths, bien qu'entièrement transformés en kaolin, ont cependant, comme les autres éléments du reste, conservé leurs contours cristallographiques très nets. »

Enfin, M. Hankar-Urban démontre que la grande altération de la porphyrite est de beaucoup antérieure au dépôt de l'Yprésien. Il donne

(1) *Bull. de la Soc. belge de Géol.*, t. XXI, p. 270. Bruxelles, 1907.

(2) *Ibid.*, pp. 273-274.

ainsi raison à d'Omalius, lequel était un excellent observateur. Les altérations subséquentes sont de beaucoup les moindres.

Des faits analogues d'altérations très curieuses s'observent dans les calcaires carbonifères de l'Ourthe, etc., lorsque l'on dénude ces roches pour ouvrir ou agrandir une carrière.

Dumont admet que le contact de la porphyrite et de la roche voisine se fait par un joint d'injection; de la Vallée Poussin et Renard, que le quartz a cristallisé comme produit secondaire, donc une ségrégation : ces auteurs disent qu'il y a une faille, et ils admettent que le joint septentrional de la porphyrite de Quenast et du terrain silurien est le résultat de mouvements postérieurs aux roches rapprochées.

Quant à moi, je me suis demandé si ces quartz ne proviendraient pas, pour une bonne partie, des filons quartzeux de la porphyrite altérée et désagrégée. La roche porphyrique aurait été entraînée, et les filons de quartz, plus résistants, seraient restés à la surface ou auraient été disloqués, divisés, et se seraient déposés sur le pourtour de la porphyrite.

J'admets également que le contact septentrional est le résultat de mouvements postérieurs à la porphyrite et aux roches siluriennes, et que tous ces blocs de quartz sont les derniers vestiges de l'altération de la porphyrite depuis la période silurienne, altération qui a été plus énergique dans les périodes anciennes qu'elle ne l'est actuellement.

Ne remarque-t-on pas dans les roches reviniennes de l'Ardenne la disparition des phyllades par altération, tandis que les bancs de quartzite ou les filons de quartz, plus résistants, sont conservés sous forme de gros blocs?

Il résulte donc des faits observés à Quenast relativement aux rapports de contact qui existent entre les porphyrites et les roches siluriennes que, à part le contact immédiat de la Carrière du Brabant, on voit de la porphyrite, fortement décomposée, transformée en une espèce d'argile, puis des blocs de quartz et de la roche altérée, et enfin des roches siluriennes.

Il peut également y avoir eu une ségrégation sans qu'il y ait, pour cela, faille. Le joint de contact peut tout aussi bien être une fissure, suite du refroidissement et de la contraction de la porphyrite : on ne peut rien affirmer.

En attendant de nouvelles observations à Quenast, on peut dire que multiples sont les origines de ces quartz, filons quartzeux, plus résistants à l'altération que la porphyrite, fissure de retrait au moment de la consolidation, puis filons quartzeux par ségrégation.

A. RUTOT. — Glaciations et Humanité.

En 1903, le professeur A. Penck, dans un mémoire intitulé : *Die alpinen Eiszeitbildungen und der prähistorische Mensch* (1), a fourni le résultat de ses longues et magnifiques observations sur les anciennes glaciations, surtout dans les Alpes, et il a profité de l'occasion qui s'offrait à lui pour essayer de mettre en rapport la chronologie glaciaire avec la série des industries humaines, en adoptant malheureusement la classification, devenue aujourd'hui par trop rudimentaire, de G. de Mortillet.

Voici la reproduction du tableau qui résume ce premier essai :

CLASSIFICATION DE M. LE PROF^r A. PENCK.

Glaciations.	Industries.
Première époque glaciaire. <i>Günzien</i> .	
Première période interglaciaire.	
Deuxième époque glaciaire. <i>Mindelien</i> .	
Deuxième période interglaciaire (faune chaude).	Chelléen.
Troisième époque glaciaire. <i>Rissien</i>	Moustérien froid.
Troisième période interglaciaire :	
a) à faune chaude.	Moustérien chaud.
b) à faune des steppes	Solutréen.
Quatrième époque glaciaire. <i>Würmien</i> .	
Postglaciaire. {	
a. Oscillation d' <i>Achen</i> .	
b. <i>Buhlien</i>	Magdalénien.
c. <i>Gschnitzien</i> .	
d. <i>Daunien</i> .	

En 1908, le célèbre professeur a de nouveau exposé ses vues devant la Société d'Anthropologie de Berlin (2), où il a déclaré que, depuis

(1) *Archiv für Anthropologie*, Neue Folge, I, 1903.

(2) A. PENCK, *Das Alter des Menschengeschlechtes*. (ZEITSCHRIFT FÜR ETHNOLOGIE, t. XL, 1908.)

1903, aucun fait nouveau ne l'avait engagé à modifier le parallélisme qu'il avait établi.

Depuis quelques années cependant, M. M. Boule, d'une part, M. le Dr H. Obermaier, d'autre part, avaient commencé à mettre en doute l'exactitude des rapports établis par le Prof^r A. Penck entre les glaciations et les industries humaines, et le premier en 1908 ⁽¹⁾ et le second en 1909 ⁽²⁾ ont essayé de faire prévaloir leurs idées, qu'ils ont résumées dans les tableaux suivants :

CLASSIFICATION DE M. BOULE.

I. <i>Günzien</i> .	
Premier interglaciaire.	
II. <i>Mindélien</i> .	
Deuxième interglaciaire.	
III. <i>Rissien</i> .	
Troisième interglaciaire	Chelléen.
IV. <i>Würmien</i>	Moustérien.
Postglaciaire.	{ Solutréen.
	{ Magdalénien.

De son côté, M H. Obermaier reprenait, dans son travail cité, le tableau qu'il avait établi depuis 1903.

CLASSIFICATION DE M. H. OBERMAIER.

Première époque glaciaire.	
Première période interglaciaire.	
Deuxième époque glaciaire.	
Deuxième période interglaciaire.	
Troisième époque glaciaire.	
Troisième période interglaciaire :	
a) à faune chaude.	Chelléen.
b) à faune des steppes	Acheuléen. Moustérien ancien.
Quatrième époque glaciaire.	
.	Moustérien.
Postglaciaire.	
	Aurignacien.
	Solutréen.
	Magdalénien.
Temps actuels	Azylien.
	Proto-néolithique.
	Néolithique.
	Age des métaux.

(1) M. BOULE, *Observations sur un silex taillé du Jura et sur la chronologie de M. Penck*. (L'ANTHROPOLOGIE, t. XIX, 1908.)

(2) H. OBERMAIER, *Les formations glaciaires des Alpes et l'Homme paléolithique*. (L'ANTHROPOLOGIE, t. XX, 1909.)

Donc, s'il faut en croire MM. Boule et Obermaier, tous les géologues et anthropologues se seraient grossièrement trompés jusqu'ici pour ce qui concerne l'époque de l'apparition de l'Homme sur la Terre (1), que l'on avait placée généralement au commencement du Quaternaire.

Ce n'est plus cela du tout, l'Homme est devenu ultra-récent, car maintenant le Chelléen précède immédiatement la dernière glaciation (*Würmien*) et toutes les nombreuses industries paléolithiques suivantes seraient simplement postglaciaires, c'est-à-dire à peu près modernes.

Deux époques glaciaires quaternaires sur trois se seraient écoulées sans traces d'Humanité *ni même d'animaux*, puisque, d'après ces savants professeurs, la faune de l'*Elephas antiquus*, devenue subitement caractéristique du Quaternaire moyen (2), concordant avec l'apparition de l'Homme à industrie chelléenne, il y aurait lacune absolue dans nos connaissances entre la fin du Pliocène à faune de l'*Elephas meridionalis* et l'extrême fin de l'interglaciaire Riss-Würm à faune de l'*Elephas antiquus*.

Quant aux faunes du Mammouth et du Renne, elles seraient à peu près entièrement postglaciaires.

Chacun sachant que la première époque glaciaire ou *Günzien* et la première période interglaciaire rentrent dans les temps tertiaires pliocènes, les idées des savants professeurs de Paris et de Vienne se résumerait donc dans le tableau suivant :

PLIOCÈNE.	I. <i>Günzien</i> .	Premier interglaciaire . . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	<i>Elephas meridionalis</i> .			
							II. <i>Mindélien</i>	Néant.	
							Deuxième interglaciaire	Néant.	
QUATÉNAIRE	III. <i>Rissien</i>	Troisième interglaciaire :	. . . . .	. . . . .	. . . . .	Néant.			
							a) à faune chaude	Chelléen.	<i>Elephas antiquus</i> .			
							b) à faune des steppes.	Acheuléen.				
							IV. <i>Würmien</i>	Moustérien.	<i>Elephas primigenius</i>
							Postglaciaire	Solutréen.	Renne.
Magdalénien.												
Temps actuels	Azylien.	. . . . .	. . . . .	. . . . .	Faune actuelle.				
	Néolithique.											
						Age des métaux.						

(1) MM. Boule et Obermaier n'admettant pas l'industrie éolithique, pour eux l'Humanité actuellement connue ne commence donc qu'avec le Chelléen.

(2) Il n'est pas inutile de faire remarquer que, jusqu'ici, M. Boule considérait la faune de l'*Elephas antiquus* et l'industrie chelléenne comme caractérisant infailliblement le Quaternaire inférieur.

Cette répartition faunique — à laquelle les auteurs de la nouvelle chronologie ne paraissent pas avoir songé — et le rajeunissement extraordinaire de l'espèce humaine surprendront certainement bon nombre de géologues, de paléontologues et de préhistoriens, comme elles m'ont surpris moi-même; mais surprise n'est pas conviction, et, pour ce qui me concerne personnellement, je me vois obligé de déclarer que je ne puis admettre la majeure partie de ces nouveautés.

Certes, je ne suis pas d'accord avec le Prof^r Penck pour ce qui concerne les *détails* de son parallélisme du Glaciaire avec les industries humaines, mais il ne faut pas oublier, d'abord, que le tableau de Penck date de 1903, puis, que n'étant pas préhistorien, l'éminent professeur a simplement adopté la classification rudimentaire de G. de Mortillet, qu'il croyait satisfaisante (1).

En 1903, les notions sur le Strépyien, les deux Acheuléens et l'Aurignacien étaient à peu près inconnues; aussi mon désaccord avec le Prof^r Penck réside-t-il plutôt dans les différences de classification des industries que dans la partie relative aux synchronismes.

En effet, le Prof^r Penck, qui n'a pas encore pris position dans la question des éolithes, commence aussi, comme M. Boule, par le Chelléen, mais au moins il place, dans l'échelle des temps, le Chelléen exactement où je le place moi-même, et c'est là l'essentiel.

Pour le Prof^r Penck, comme pour moi, le Chelléen se trouve classé dans le deuxième interglaciaire Mindel-Riss; nous faisons donc commencer, lui l'Humanité, moi l'*Humanité paléolithique*, sensiblement au même moment.

A la lecture des travaux de MM. Boule et Obermaier, on reconnaît aussitôt que, seule, la manière de voir du Prof^r A. Penck se trouve discutée et, pense-t-on, renversée; il n'est fait aucune allusion aux parallélismes que j'ai cru pouvoir établir.

Je n'ai donc pas à me plaindre et, certes, je n'aurais pas songé à écrire le présent travail, si les conclusions des auteurs précités s'étaient simplement trouvées non conformes à celles du Prof^r Penck.

Le savant géologue est de taille à défendre lui-même ses idées, il n'a nul besoin de mon aide; aussi, en prenant part au débat, je n'ai en vue que la sauvegarde de mes conclusions personnelles.

Constatons en premier lieu que la discussion sera aisée, car, dès

(1) On a pu voir par le tableau fourni par M. Boule, reproduit ci-dessus, que ce paléontologue adopte également, comme le Prof^r Penck, la classification simpliste et insuffisante de G. de Mortillet.

l'abord, une des plus grosses difficultés qui pouvaient se présenter se trouve résolue : MM. Boule, Obermaier, Penck et moi nous nous trouvons entièrement d'accord sur les glaciations, sur leur âge, sur leur nombre, sur leur succession. Pour ce qui concerne une question qui a déjà fait couler tant d'encre, c'est vraiment inespéré; la discussion se trouve allégée de son facteur le plus embrouillé et le plus scabreux; entre nous, nous pouvons parler la même langue, employer les mêmes expressions géologiques, et ce sera tout bénéfique pour la clarté et la simplicité du débat.

Mon but sera donc de montrer que je n'ai pas tort d'adopter les conclusions résumées dans le tableau ci-après (p. 64).

Mais, me dira-t-on, ce tableau diffère sensiblement de ceux que vous avez publiés !

Sans aucun doute, puisque nous en sommes toujours aux essais et aux améliorations locales. Tant que les recherches en cours n'auront pas abouti à des conclusions certaines, il y aura toujours l'une ou l'autre partie du tableau qui ne représentera que des prévisions, en attendant mieux.

Mais de jour en jour nous approchons de la solution, et, en somme, celle-ci ne dépend plus guère que de la clôture des recherches de M. le Prof^r Commont, d'Amiens, dans les limons.

C'est surtout de lui que nous attendons la fixation exacte du niveau de chaque industrie humaine du Paléolithique supérieur dans la série stratigraphique, et chacun sait que les recherches de M. Commont, poussées avec le soin et la persévérance qu'il y met, tendent vers l'accord parfait entre l'échelle des industries humaines et la chronologie géologique.

Quelles sont les bases de mon tableau ?

Elles sont triples : géologiques, paléontologiques et anthropologiques ou archéologiques.

La base géologique est double . elle s'appuie d'abord sur le système glaciaire du Prof^r Penck, puis sur l'échelle stratigraphique applicable à la fois à la Belgique et au Nord de la France, due aux travaux de MM. Ladrière et Commont et aux miens, et enfin sur la parallélisation des deux modes de chronologie.

En Belgique, comme dans le Nord de la France, il n'y a jamais eu d'extensions glaciaires, donc il ne peut y être question de moraines.

Nos études locales n'ont ainsi jamais eu les glaciations comme base, de sorte que le Prof^r Penck et moi avons travaillé de la manière la plus

CLASSIFICATION DE M. A. RUTOT.

TERTIAIRE.	Oligocène inférieur. — moyen. — supérieur. Miocène inférieur. — moyen. — supérieur. Pliocène inférieur. — moyen. — supérieur.			Fagnien. Cantalien. Kentien. Saint-Prestien.	Éolithique.	Nord de la France.	Belgique.	
QUATÉRNAIRE.	Quaternaire inférieur ou Moséen	Alterer Diluvium.	Mindélien.	Reutélien.	Paléolithique inférieur.	<i>Elephas antiquus.</i>	<i>Elephas meridionalis.</i>	<i>Elephas trogontheri.</i>
	Quaternaire moyen.		Campinien.	Sand Löss.				Interglaciaire. Mindel-Riss. Rissien.
MODERNE.	Quaternaire supérieur.	Jungerer Löss.	Interglaciaire. Riss-Würm.	Moustérien inférieur. — moyen. — supérieur.	Paléolithique supérieur.	Mammouth et Renne.	Mammouth et Renne.	Mammouth et Renne.
	Brabantien.		Würmien.	Aurignacien inférieur. — moyen. — supérieur				
	Grand détritique.		Oscillations de retrait et Post-glaciaire.	Magdalénien inférieur — moyen. — supérieur.	Néolithique.	Renne.	Faune sauvage actuelle.	
	Terrains modernes.		Tourbe.	Azylien. Flénusien Campignyien. Pierre polie. Age des métaux. Époque romaine.					Époque franque. Moyen âge. Temps actuels.		Faune actuelle domestiquée.

indépendante possible, au point que nous avons terminé nos travaux avant que nous ayons jamais songé à les comparer.

Tant que j'ai eu à m'occuper exclusivement de la géologie des terrains quaternaires de Belgique, je n'ai jamais pensé à autre chose qu'à contrôler mes superpositions et à perfectionner mon échelle; mais en Europe, la chronologie glaciaire étant utilisée d'une manière générale, je me suis vu, à un moment donné, obligé de m'initier au système glaciaire et d'y faire concorder mes divisions stratigraphiques locales.

C'est ce que j'ai réalisé en 1906 (1).

Il devait bien être certain que les époques glaciaires étant des phénomènes grandioses, elles devaient avoir régi la distribution des dépôts quaternaires, même dans les régions non soumises directement aux glaciations, et dès lors, nos pays bas étant en relation étroite avec des cours d'eau importants comme la Meuse, la Moselle et le Rhin qui ont leurs sources dans des régions glaciées, il devenait évident que nos nombreuses et puissantes couches quaternaires n'étaient que la résultante des glaciations successives.

Mais puisque les glaces n'avaient jamais envahi notre sol, les époques glaciaires proprement dites nous échappaient et avec elles, pouvait-on croire, le principal élément de comparaison.

Heureusement si, d'une part, les glaciers étendent leurs moraines pendant l'extension glaciaire, en revanche, lors des retraits, la fusion des glaces met en liberté des quantités énormes d'eau douce qui doivent s'écouler vers la mer.

Or, nous savions que nos régions, à cause de l'absence de la Manche, du Pas de Calais et de la mer du Nord, c'est-à-dire à cause de la soudure parfaite de la Grande-Bretagne au continent, se trouvaient dans la plus mauvaise situation possible relativement à l'écoulement facile des eaux vers l'océan.

Nous savions que tout notre réseau fluvial se déversait dans une immense artère formée par l'Escaut-Meuse-Rhin-Tamise-Elbe, qui serpentait dans une vaste plaine actuellement représentée par la mer du Nord et allait se jeter dans l'Océan Arctique le long des côtes Ouest de la Norvège.

Nous savions encore que les deux principales glaciations : Mindel et Riss, partaient de la crête montagneuse de la presqu'île scandinave et

(1) A. RUTOT, *Essai de comparaison entre la série glaciaire du Prof. A. Penck et les divisions du Tertiaire supérieur et du Quaternaire de la Belgique et du Nord de la France.* (BULL. SOC. BELGE DE GÉOL., t. XX, 1906.)

étendaient leur front jusque Londres, le Nord de la Hollande, en passant au travers de l'Allemagne du Nord et de la Russie.

Or, ce front, lors de l'apogée de chacune des glaciations importantes, devait inévitablement barrer complètement la grande artère fluviale qui assurait l'écoulement des eaux douces de nos régions vers l'océan et, à cause de cette disposition toute particulière qui n'existait pas pour la plupart des autres fleuves de l'Europe centrale, il devait fatalement se produire de monstrueuses accumulations d'eaux stagnantes représentant, dans les vallées, des crues formidables, que nous avons très bien reconnues et mesurées lors de nos levés géologiques.

Nos travaux nous avaient donc montré, tant en Belgique que dans le Nord de la France, l'existence, pendant les temps quaternaires, de trois crues considérables, dont deux très grandes — les deux premières — suivies d'une troisième, beaucoup plus réduite.

Si nous laissons de côté la glaciation gūnzienne qui s'est produite pendant le Pliocène moyen (¹), alors que des mers avaient envahi une partie de notre territoire et qui a du reste été peu importante en dehors du pourtour immédiat des régions montagneuses, il nous reste donc à considérer trois glaciations quaternaires : Mindélien, Rissien et Würmien, dont l'extension a été en décroissant.

En effet, les géologues sont d'accord pour admettre que le Mindélien correspond au maximum d'extension glaciaire ; puis vient le Rissien dont les moraines frontales sont sensiblement en retrait sur celles du Mindélien ; enfin s'est produit le Würmien, qui ne s'est pas étendu au delà de la limite des massifs montagneux.

Il n'y a eu, en réalité, que deux grandes glaciations à calotte septentrionale, dont les moraines ont été portées à des centaines de kilomètres dans les plaines et les vallées, au delà de la zone montagneuse d'origine, et ces énormes extensions, en Europe, ne sont parties que de la crête scandinave, les régions recouvertes de glaces autour des

(¹) Il est bien certain, pour les géologues belges, que la glaciation gūnzienne a dû avoir son maximum vers le milieu du Pliocène, car dans nos terrains marins du Pliocène inférieur, puis du commencement du Pliocène moyen, nous voyons les formes arctiques devenir de plus en plus abondantes, jusqu'à dominer à l'époque du Poederlien inférieur. Puis la glaciation a pris fin pendant le retrait de la mer vers le Nord ; et, après une épaisseur plus ou moins grande de dépôts fluvio-marins, il s'est instauré un régime d'eaux douces et de forêts avec grands conifères et faune de Cervidés (Argile de la Campine et de Tegelen) indiquant un climat tempéré. Ce régime forestier correspond au Poederlien supérieur. Ensuite a commencé le Pliocène supérieur à faune de *Elephas meridionalis*.

chaînes de montagnes du Sud, telles que les Alpes, les Pyrénées, etc., ayant été beaucoup moins importantes.

On a pu calculer approximativement qu'à l'époque mindélienne le front de la calotte septentrionale s'est éloigné de 1 200 kilomètres de la chaîne scandinave, alors qu'à l'époque du Rissien les moraines frontales se sont avancées de 1 100 kilomètres, soit en retrait sur le Mindélien d'environ 100 kilomètres.

Cela nous fait donc, pendant le Quaternaire, deux grandes glaciations suivies d'une relativement petite, à mettre en regard, pour la Belgique et le Nord de la France, de deux grandes crues suivies d'une relativement petite.

Or, lorsque nous parlons de grandes crues, ce sont des élévations de niveau de 65 et de 150 mètres dont il s'agit, tandis que la « petite », plus locale, a pu atteindre de 30 à 40 mètres.

Deux grandes glaciations suivies d'une petite à mettre en regard de deux grandes crues et d'une petite, est-ce là l'effet d'un pur hasard ?

Chacun le prendra comme il le voudra, mais pour ce qui me concerne, j'ai cru qu'il était logique, en présence des conditions défavorables d'évacuation des eaux douces à la mer, indiquées ci-dessus, de considérer les deux grandes crues comme les résultats directs de la fusion et du recul de la calotte de glace des deux grandes glaciations, la petite crue se mettant en rapport avec la petite glaciation.

Si donc nous n'avons pas de glaciations positives, nous en avons le négatif bien indiqué, en ce sens que ce n'est pas la progression des glaces qui s'est accusée chez nous par des moraines, mais bien le recul qui a été marqué par des crues.

Nous avons donc la série :

Grande extension de Mindel,
Grande crue moséenne.
Grande extension de Riss,
Grande crue hesbayenne.
Petite extension de Würm,
Petite crue flandrienne.

Les temps quaternaires s'ouvrant par la progression de la calotte mindélienne, nous ne constatons, dans nos vallées non encore entièrement creusées, qu'un régime d'eaux basses mais rapides en puissance d'érosion, sans dépôts.

Vienne le retrait de la calotte mindélienne, voilà les Vosges et les Alpes qui déversent vers nos régions de monstrueuses quantités d'eaux

douces, dont l'exutoire naturel vers le Nord est barré par la calotte de glace septentrionale en recul, faisant monter le niveau des eaux de 65 mètres, ce qui a permis le recouvrement complet de la moyenne terrasse de nos vallées jusqu'au pied de la pente rapide menant à la haute terrasse de 100 mètres, avec dépôt de sable et d'une argile sableuse dite « glaise moséenne ».

Lorsque le front du grand glacier eut suffisamment rétrogradé pour permettre le débouché du grand fleuve collecteur des eaux du Nord de l'Europe dans l'Océan Glacial, la crue cessa rapidement, et les vallées se recreusèrent au travers de la masse des sédiments déposés.

Après une période normale d'eaux basses rapides pendant laquelle nos vallées s'approfondirent au maximum, période qui concorde avec l'interglaciaire Mindel-Riss, la glaciation rissienne commença.

Or, la stratigraphie détaillée de nos couches quaternaires nous montre clairement qu'avant l'apogée de la glaciation il y a eu des oscillations du front des glaciers des régions montagneuses. Ces oscillations sont naturellement dues à des phases de recul pendant la période d'avancement, et l'étude de nos couches nous permet de constater l'existence de trois oscillations, chaque phase de retrait ayant occasionné, chez nous, une crue dans les vallées, crues qui ont submergé chaque fois la basse terrasse en élevant le niveau d'eau d'environ 15 mètres.

Enfin, les glaces du Rissien cessèrent d'avancer et bientôt elles commencèrent leur recul.

D'énormes quantités d'eau douce furent encore mises en liberté vers le Sud, et cette fois le niveau des eaux s'éleva à 130 mètres, c'est-à-dire qu'elles recouvrirent toute la haute terrasse jusqu'au pied des hauts plateaux.

Sur les versants et la haute terrasse se déposa, en abondance, un sable extrêmement fin, chargé d'un peu d'argile et de calcaire, qui constitue la masse principale de notre *limon hesbayen* stratifié, synchronique de l'*Alterer Löss* ou *Sandlöss* des géologues allemands.

Mais nous savons que, pendant le retrait de la calotte septentrionale, une oscillation du front de glace, c'est-à-dire une progression momentanée, se produisit.

L'embouchure du grand fleuve collecteur, qui s'était débloquée et avait fait cesser la crue, fut de nouveau barrée, et aussitôt la crue hesbayenne reprit une grande partie de son ampleur; toutefois le retrait de la glace continuant, l'exutoire vers la mer fut de nouveau débouché, et la crue hesbayenne prit définitivement fin.

Nous aurions sans doute toujours ignoré l'important détail de l'exis-

tence d'une sérieuse interruption de la crue hesbayenne, si des peuplades paléolithiques, croyant la grande crue terminée, ne s'étaient mises, des rives de la Loire, en route pour nos régions.

C'est la découverte, entre les deux masses limoneuses, d'une trentaine de stations dans le Nord de la France et en Belgique, où sont accumulés les débris de l'industrie de ces populations, qui constitue l'indice certain de la période sèche qui sépare les deux assises de la masse du limon hesbayen.

Après le retrait de la crue et, par conséquent, de la calotte glaciaire rissienne, commença, avec l'interglaciaire, l'existence, dans l'Europe centrale, d'un régime de climat froid et sec qui provoqua le transport, de l'Est vers l'Ouest, de poussières provenant de la dessiccation des vastes nappes de limon hesbayen, c'est-à-dire de *Sandlöss*, précédemment déposées.

C'est de cette manière que s'accumula, par voie éolienne, la masse des poussières soulevées sous forme d'un limon très fin, pulvérulent, qui constitue le *Jüngerer Löss* des géologues allemands et notre *limon brabantien* en Belgique.

M. le Prof^r Commont nous montre qu'autour d'Amiens le dépôt éolien ne s'est pas produit.

Probablement la proximité relative de l'Océan Atlantique rendait le climat plus humide que dans l'Europe centrale; aussi le *Löss* éolien est-il représenté, dans le bassin de la Somme, par des dépôts de ruissellement sur les pentes, improprement appelés « Ergeron ».

Enfin, plus tard, des mouvements orogéniques se produisirent le long des côtes du Nord de l'Europe, pendant que sur les régions montagneuses s'étendit la petite glaciation würmienne.

Dans la région Nord, la mer envahit largement le continent, la Manche se forma, isolant les îles Britanniques, la mer du Nord recouvrit la vaste plaine où serpentait majestueusement la large artère chargée d'évacuer les eaux douces vers le Nord et fit même une sérieuse incursion en Belgique, attendu qu'elle submergea près de la moitié de notre territoire; nous savons aussi que des glaçons venant du Nord s'échouèrent sur le littoral limbourgeois, où, en fondant, ils abandonnèrent des blocs erratiques de roches cristallines provenant vraisemblablement de l'Écosse.

C'est alors que, le Würmien prenant fin, des eaux douces s'accumulèrent dans le bassin de Paris et dans les vallées de la Haine et de l'Escaut, où elles déposèrent d'abord le vrai « Ergeron », puis, après une période sèche, la terre à briques, dernier terme du Quaternaire de nos régions.

Partout dans les parties basses du pays s'étend largement, sur le Flandrien marin, sans couche intermédiaire, la *Tourbe*, qui a commencé à se former alors que l'époque moderne était déjà entamée et dont le dépôt s'est perpétué jusqu'à la fin de la période romaine (300 ans après J.-C.).

Grâce aux recherches de M. Commont, d'une part, et de celles effectuées dans la tourbe, d'autre part, il est devenu évident maintenant qu'il a dû y avoir une assez longue durée, une période tranquille à cours d'eaux rapides mais basses, pendant laquelle aucun dépôt alluvial sensible ne s'est effectué dans nos vallées et concordant avec la fin du postglaciaire.

Enfin, un peu avant la terminaison du postglaciaire se sont présentées les conditions atmosphériques spéciales qui ont amené l'éroulement intense des façades et des voûtes des cavernes, en forçant les Troglodytes ou derniers Magdaléniens à abandonner, à peu près partout, l'occupation de leurs habitations souterraines. On sait que j'ai donné à cette époque le nom de *grand détritique*.

Voilà donc comment la notion des glaciations du Prof Penck a pu être introduite dans la compréhension de notre Quaternaire.

Si maintenant nous nous reportons au tableau de la page 64, qui donne la manière dont je comprends la répartition des industries, tant dans la série stratigraphique que dans celle des glaciations, nous voyons que la disposition adoptée découle des constatations faites tant en Belgique qu'en France dans la série stratigraphique, c'est-à-dire dans les meilleures conditions possibles pour arriver au maximum de sécurité.

La position réelle des industries, là où nous les avons placées, constitue la justification de notre manière de voir.

Ce n'est toutefois pas une raison pour prétendre à l'infaillibilité : chacun peut se tromper ; aussi ai-je pris connaissance, avec toute l'attention qu'ils méritent, des travaux de MM. Boule et Obermaier.

Il doit tout d'abord être entendu que nous laisserons entièrement de côté la question des éolithes. Tout a été dit, pour le moment, pour et contre, la notion de l'existence des industries primitives étant actuellement mise au point et débarrassée des côtés fantaisistes dans lesquels ont essayé de persister ceux qui ne la comprenaient pas. Cette notion fait actuellement son chemin, tranquillement et sûrement, et il n'y a aucune utilité à la soulever ici, la véritable question étant de savoir si l'industrie paléolithique a commencé pendant l'interglaciaire Mindel-Riss, comme je le crois, ou pendant l'interglaciaire Riss-Würm, comme le prétendent MM. Boule et Obermaier.

Les conclusions de ces préhistoriens dérivent de diverses propositions, dont les principales sont :

1° Des stations à industrie magdalénienne et même de la fin du Solutréen ont été rencontrées *dans* le Löss éolien de l'Est de l'Europe, ainsi que dans des cavernes de la Suisse notamment. Or, ces cavernes sont situées à l'intérieur des moraines frontales de l'extension maximum du Würmien, donc elles sont postglaciaires, ce qui entraîne l'âge postglaciaire de tout le Löss éolien, considéré jusqu'ici comme interglaciaire, lequel renferme aussi des stations aurignaciennes.

Dès lors, toutes les industries du Paléolithique supérieur, à partir de la fin du Moustérien, seraient postglaciaires;

2° Comme la série des industries humaines se poursuit sans lacunes sensibles et que le milieu du Moustérien concorde avec une époque glaciaire, il s'ensuit que cette industrie est synchronique de la dernière glaciation, c'est-à-dire du Würmien, et alors, en raison de la continuité des industries, l'Acheuléen et le Chelléen viennent se classer directement en avant du Moustérien, vers la fin de l'interglaciaire Riss-Würm ;

3° M. Boule avance, de son côté, qu'en France on a rencontré *in situ*, en trois points, des instruments amygdaloïdes « chelléens ou acheuléens » à l'intérieur des moraines externes du Rissien.

Les hommes possédant l'industrie paléolithique inférieure n'ont pu occuper ces localités qu'après le recul des glaciers rissiens, donc pendant l'interglaciaire Riss-Würm, ce qui confirme les conclusions précédentes.

J'avoue qu'au premier abord tout cela m'a semblé très grave, car, présentés de cette façon, les arguments paraissent très sérieux et vraisemblables.

Cependant, en réfléchissant, j'ai reconnu qu'ils renfermaient des points faibles [qui ne peuvent résister longtemps à l'examen approfondi.

Reprenons, en effet, le premier argument, celui ayant rapport à la présence d'industries magdaléniennes dans le Löss et dans des cavernes comprises dans la région ayant subi les glaciations.

Circonstance bizarre, le travail de M. Obermaier, paru dans le dernier numéro de l'*Anthropologie*, m'est parvenu pendant que je corrigais les épreuves de ma note relative aux nouvelles recherches de M. le Prof^r V. Commont dans la vallée de la Somme (1), et, précisément, on

(1) Voir A. RUTOT, *Les découvertes de M. le Prof^r V. Commont dans le Quaternaire des environs d'Amiens*. (BULL. SOC. BELGE DE GÉOL., t. XXIV, 1910.)

peut y voir que ces recherches conduisent à la conclusion que vraisemblablement tout le Magdalénien typique ou, au moins, ses termes moyens et supérieurs doivent se trouver stratigraphiquement au-dessus de la terre à briques et en dessous de la tourbe, et qu'ils correspondent ainsi à une époque de tranquillité qui n'a laissé chez nous aucun dépôt nettement discernable.

En réalité, grâce aux découvertes de M. Commont, nous savons que le Magdalénien concorde, dans le Nord de la France et en Belgique, avec une véritable lacune de sédimentation dans laquelle entreraient aussi le Tardenoisien-Azylien et peut-être le Flénusien, contemporains de la fin de cette période, caractérisée un peu partout par le phénomène de l'éroulement des cavernes que j'ai appelé le *grand détritique*.

Ce qui me permet de parler ainsi, c'est que jusqu'ici, dans la tourbe de nos régions, nous n'avons rencontré ni Tardenoisien, ni Flénusien ; la première industrie constatée est celle à tranchets ou Campignyien.

Les résultats des trouvailles de M. Commont dans la terre à briques concordent donc parfaitement avec celles tirées de l'exploration des cavernes suisses, du Löss de l'Allemagne et de l'Autriche-Hongrie, pour ce qui concerne le Magdalénien.

Puisque la terre à briques surmonte l'Ergeron et que, pour moi, le dépôt de l'Ergeron de Belgique ⁽¹⁾ n'est que la conséquence immédiate de la fusion des glaces du Würmien, il s'ensuit que notre Ergeron et sa terre à briques sont postglaciaires, ce qui entraîne l'âge postglaciaire des deux niveaux industriels de la terre à briques, — l'Ergeron supérieur étant stérile, — c'est-à-dire du niveau que je considère comme Aurignacien supérieur, surmonté de celui des grandes lames de Belloy-sur-Somme, que je rapporte soit au Solutréen supérieur atypique, soit au Magdalénien inférieur, ainsi que des niveaux magdaléniens moyen et supérieur qui ont suivi.

Et nous voilà, de cette manière, entièrement d'accord avec M. le Dr Obermaier, pour commencer.

C'est à partir de ce moment que le préhistorien viennois, ayant mis le bras dans l'engrenage, se croit obligé d'y passer tout entier.

Mais c'est là précisément que je m'arrête.

(1) D'après les conclusions de mon dernier travail sur les recherches de M. Commont autour d'Amiens, il doit être entendu que, seul, l'*Ergeron supérieur* de la vallée de la Somme correspond à l'Ergeron de Belgique. Les Ergerons inférieur et moyen de M. Commont sont synchroniques de notre limon brabantien, c'est-à-dire du Löss éolien.

Il n'est pas évident pour moi que, si une bonne partie du Löss éolien doit être considérée comme postglaciaire, toute cette assise, notamment la partie qui renferme le Moustérien supérieur et l'Aurignacien inférieur, doive rentrer dans le postwürmien.

Le motif qui m'empêche de suivre le Dr Obermaier est celui que j'ai tiré, d'une part, de la concordance des grandes crues et des glaciations, et, d'autre part, des résultats des recherches de M. Commont dans la vallée de la Somme.

En effet, la crue qui a déposé l'Ergeron supérieur, puis la terre à briques, est pour moi le signe certain de la fin de la petite glaciation würmienne, et, pour autant qu'on le sache, l'industrie trouvée autour d'Amiens par M. Commont, à la limite de l'Ergeron moyen et de l'Ergeron supérieur, ne peut guère être autre chose que l'Aurignacien inférieur (1).

Dès lors, ce serait cet Aurignacien inférieur qui concorderait avec l'extension maximum du Würmien, car la crue de fonte est venue recouvrir directement cette industrie, et ainsi la partie de Löss plus ancienne que la fin de l'Aurignacien inférieur serait aussi préwürmienne et appartiendrait donc à l'interglaciaire Riss-Würm.

Quelques-uns pourront peut-être s'étonner de ce qu'une glaciation n'ait pas modifié plus ou moins, ou même profondément, le régime éolien qui a produit le Löss; mais il est utile de se rappeler que la glaciation de Würm ne paraît guère avoir affecté que les hauts massifs montagneux de l'Europe centrale et n'a pas provoqué la formation d'une grande calotte de glace septentrionale comme les précédentes : Riss et Mindel.

Comparée à celles-ci, la glaciation de Würm est un phénomène localisé qui a influencé seulement le pourtour des hautes altitudes, mais qui n'a pu avoir raison du régime continental de vents d'Est qui s'était instauré dès la fin du recul de la glaciation de Riss, c'est-à-dire après la disparition de la crue hesbayenne (*Sandlöss*).

Si des modifications se sont produites dans nos régions, c'est que nous occupions une situation plus littorale que le centre de l'Europe, et encore, si le bassin de Paris ne renferme pas de Löss éolien proprement dit, vu qu'il est remplacé par les deux niveaux inférieurs de l'Ergeron, en revanche la Belgique, moins littorale à cette époque, a

(1) Voir mon dernier travail : *Les découvertes de M. le Prof. V. Commont dans le Quaternaire des environs d'Amiens.* (BULL. SOC. BELGE DE GEOL., t. XXIV, 1910.)

participé aux deux régimes. Elle a d'abord subi le régime éolien dès son établissement jusqu'à l'apogée du Würmien, et c'est pendant le préwürmien que s'est déposé le limon brabantien, prolongement évident du Löss éolien d'Allemagne. Mais alors, dès le recul du Würmien, la Belgique s'est trouvée sous le régime de la crue de l'Ergeron supérieur, aggravée, du reste, par le mouvement d'affaissement qui a permis à la mer de faire une large invasion dans le pays.

Donc, dans le bassin de Paris, pas de Löss éolien; en Belgique, Löss éolien (Brabantien) depuis la fin de la grande crue hesbayenne jusqu'à l'apogée du Würmien, puis régime de crue de l'Ergeron; enfin, en Allemagne, régime éolien continu depuis la fin de la crue du *Sandlöss* jusqu'au commencement des temps modernes.

Voilà la transition bien marquée du régime littoral français au régime continental allemand, avec la ligne de démarcation entre le Löss éolien inférieur allemand = Brabantien = Ergeron inférieur et moyen d'Amiens de M. Commont, qui sont préwürmien, c'est-à-dire interglaciaire Riss-Würm, et le Löss éolien supérieur allemand = Flandrien belge (Ergeron et terre à briques) = Ergeron supérieur et terre à briques d'Amiens de M. Commont, qui sont postwürmien ou postglaciaire.

En résumé, la masse en apparence homogène du Löss éolien de l'Est de l'Europe est, en réalité, divisible en deux parties, l'une préwürmienne, l'autre postwürmienne, la ligne de séparation étant bien marquée, surtout en Belgique, à cause du changement de régime provoqué par l'invasion marine et par la crue flandrienne qui a dû arrêter net l'accumulation des poussières atmosphériques sous forme de Löss.

Enfin, nous savons, par les recherches de M. Commont, que l'apogée du Würmien concorde avec le stade industriel de l'Aurignacien inférieur.

Voilà donc la théorie du Löss éolien entièrement postwürmien bien compromise, mais continuons.

L'industrie qui a précédé l'Aurignacien est le Moustérien, et, pour M. le Dr Obermaier, le Moustérien concorde avec une période glaciaire qu'il croit la Würmienne.

Or, puisque d'après nous le Würmien finit au moment où l'Aurignacien moyen commence, l'accord n'existe pas, d'autant plus que je n'ai jamais pu admettre qu'il y ait eu concordance entre le Moustérien typique et une glaciation quelconque.

Si je ne me trompe, c'est G. de Mortillet qui, dès 1880, a déclaré,

sans aucune preuve, que le Moustérien était synchronique d'une glaciation (1). Tout au plus a-t-il pu s'appuyer, pour étayer son dire, sur une autre affirmation sans preuve consistant à déclarer que le Renne est apparu à l'époque moustérienne, ce qui serait l'indice d'un climat froid, par conséquent glaciaire.

Il faut avouer que G. de Mortillet a eu la bonne fortune de se créer une foule de partisans tenaces, qui ont toujours admis, sans discussion, tout ce qu'il a dit, d'où, par exemple, la croyance enracinée du Renne apparaissant à l'époque moustérienne et indiquant des conditions glaciaires.

Malheureusement, rien n'est plus faux que de soutenir que le Renne n'est apparu qu'à l'époque moustérienne, car il est de toute évidence que, en Belgique notamment, le Mammouth, le *Rhinoceros tichorhinus* et le Renne apparaissent ensemble dès le niveau à industrie paléolithique préchelléenne à laquelle j'ai donné le nom de *Strépyien* (2).

Ce qui est non moins certain, c'est que, à mesure que l'on descend vers le Sud, l'*Elephas antiquus* persiste de plus en plus et perdure, aux bords de la Méditerranée, jusqu'à la fin du Moustérien.

Entre la Belgique et la Côte d'Azur, on peut suivre les stades intermédiaires de la pénétration du Mammouth et de ses compagnons inséparables, le *Rhinoceros tichorhinus* et le Renne, et à Amiens notamment, *Elephas antiquus* et sa faune montent jusqu'au niveau de transition entre le Chelléen et l'Acheuléen I, ce dernier se trouvant définitivement sous le régime du Mammouth.

Tout ce que l'on peut dire, c'est que, à partir du Moustérien, il semble qu'en France le Renne prenne une prépondérance relativement au Mammouth et au Rhinocéros, mais c'est peut-être là une simple illusion, car les cavernes ne constituent pas des gisements paléontologiques naturels, des cimetières d'animaux comme le sont nos alluvions fluviales anciennes; le contenu osseux des cavernes représente surtout l'amas des débris de nourriture de l'Homme ou des parties utilisables détachées des animaux constituant la faune de l'époque, ce qui

(1) A l'époque, déjà lointaine, où G. de Mortillet a fait sa déclaration relative à la concordance du Moustérien et d'une glaciation importante, on ne savait même pas si les industries des cavernes et des abris-sous-roche étaient synchroniques ou pas du Paléolithique inférieur; ce ne sont, en réalité, que les découvertes de M. Commont dans les limons qui ont permis d'affirmer qu'il y avait superposition évidente du niveau moustérien sur le niveau acheuléen II.

(2) Les grandes découvertes paléontologiques d'Hofstade, près Malines, montrent encore ce fait très clairement. Voir mes derniers travaux à ce sujet.

implique un choix évident et non une représentation proportionnelle de cette faune.

La présence de beaucoup de débris de Rennes et de Chevaux dans les abris et les cavernes, à partir du Moustérien, signifie donc que l'Homme a préféré capturer le Renne et le Cheval au Mammouth et au Rhinocéros, et c'est tout (1).

Ainsi que je l'ai déjà dit à maintes reprises, c'est un non-sens *paléontologique* que d'appeler les temps paléolithiques à partir du Moustérien : *époque du Renne*; c'est, en réalité, *époque du Mammouth* qu'il faudrait dire.

La vraie *époque du Renne*, au point de vue paléontologique, ne commence qu'au Magdalénien moyen, alors que le Mammouth et le Rhinocéros ont *réellement* disparu.

Quoi qu'il en soit, le Moustérien ne concordant nullement avec l'apparition du Renne, la notion glaciaire qui en découle se trouve aussi en bien mauvaise posture, et alors, en considérant cette apparition simultanée du Mammouth et du Renne en Belgique dès le Préchelléen, et l'invasion lente de cette faune froide, refoulant peu à peu la faune de l'*Elephas antiquus*, nous en arrivons à ne pouvoir nous défendre d'y reconnaître l'influence de l'avancement d'une *grande glaciation*, qui ne peut être que celle de Riss.

Et tout ceci n'est en somme qu'une argumentation de sentiment à côté de la vraie argumentation sérieuse, c'est-à-dire stratigraphique, que nous allons aborder.

En effet, M. Commont, à la suite de MM. Laille, Dubus, Thiot et d'autres, nous montre que le niveau stratigraphique du Moustérien commence au sommet des « limons moyens » et se perpétue jusqu'à la partie supérieure de l'Ergeron inférieur.

Or, les « limons moyens » sur lesquels repose le Moustérien sont l'exact équivalent de notre limon hesbayen, qui lui-même constitue l'énorme dépôt de la crue d'une *grande glaciation*, laquelle ne peut être que le Rissien, attendu que le Würmien correspond à l'Aurignacien moyen et ne constitue qu'une petite glaciation, incapable de provoquer une crue aussi formidable que la crue hesbayenne.

(1) Les dessins et les gravures ou les sculptures sur os, ivoire ou bois de Renne, et aussi sur parois de cavernes, montrent très bien que l'Homme magdalénien connaissait le Mammouth, et cependant les restes de cet Eléphant sont des plus rares parmi le matériel osseux retiré des abris-sous-roche et des grottes du Périgord.

Le Moustérien est donc clairement postrissien et fait partie du commencement de l'interglaciaire Riss-Würm.

Le Moustérien a été précédé lui-même par l'Acheuléen II, dont nous connaissons enfin parfaitement la position stratigraphique.

L'Acheuléen II se rencontre soit directement en dessous, soit directement au-dessus de la petite couche de « limon rouge fendillé » de Ladrière. C'est dans cette dernière situation que M. Commont trouve surtout la terminaison du plus bel Acheuléen II, qui est renfermé dans le lit noir tourbeux représentant du « limon gris à Succinées » de Ladrière, et c'est sur ce limon tourbeux qu'ont circulé les Moustériens, dont l'industrie spéciale, dans le Nord de la France, montre qu'ils sont bien les descendants directs des Acheuléens II en voie de régression.

Loin de concorder avec une période glaciaire, on voit donc que l'Acheuléen II et le Moustérien correspondent à une époque humide de forêts marécageuses, qui constitue le dernier épisode de la grande crue hesbayenne.

C'est à partir du Moustérien que l'interglaciaire Riss-Würm a amené un climat sec qui, dans l'Est de l'Europe, a provoqué la formation du Löss éolien.

En remontant le cours des temps, nous passons de l'Acheuléen II à l'Acheuléen I, et alors ce ne sont plus les coupes des terrains de la Somme qui entrent seules en jeu, car il vient s'y ajouter les coupes belges, que j'ai personnellement étudiées, et notamment celle de l'Exploitation Hélin, à Spiennes.

En Belgique comme en France, l'Acheuléen inférieur se rencontre à la base même des limons moyens ou du limon hesbayen, celui-ci étant la conséquence directe de l'énorme crue de 130 mètres de hauteur due au recul et à la fusion des glaciers du Rissien.

L'Acheuléen I précède donc immédiatement la grande crue, et, par conséquent, c'est lui qui vient se placer en face du maximum de la glaciation rissienne, dont il est exactement contemporain.

Or, j'ai déjà, dans presque tous mes travaux antérieurs, insisté sur le désarroi que je constate chez les populations de l'Acheuléen I en Belgique.

Alors que les Éolithiques, suivis des Strépyiens et des Chelléens, sont pour ainsi dire rivés aux bords des cours d'eau qui traversent la région du Hainaut riche en silex, nous voyons nettement les Acheuléens I, d'abord fixés aux bords des rivières à cailloutis de silex, se disperser en familles errantes, abandonnant, en des points plus ou moins éloignés des gisements de silex, des instruments épars, des débris de taille, etc.;

et ces gens sont bien des Acheuléens I par leur industrie et par la situation de celle-ci à la base des dépôts de la grande crue hesbayenne.

Or, ce n'est pas la petite glaciation würmienne qui aurait jeté pareille perturbation dans notre pays, et ce n'est certes pas la fonte des glaces du Würmien qui aurait produit la grande crue de 150 mètres de hauteur.

C'est donc bien la glaciation rissienne qui vient se placer en face de l'Acheuléen I.

Et alors, si l'Acheuléen I est rissien, le Chelléen, puis le Strépyien qui le précèdent ne peuvent être que pré-rissiens, comme je l'ai toujours cru, et c'est ici que la notion si nette du refoulement progressif vers le Sud de la faune de l'*Elephas antiquus* par celle du Mammouth devient particulièrement suggestive, car elle se parallélise de manière remarquable avec la progression vers le Sud de la calotte septentrionale du Rissien.

Mais, dira-t-on, il reste toujours debout le formidable argument de MM. Boule et Obermaier, basé sur la rencontre d'instruments amygdaloïdes à l'intérieur des moraines terminales du Rissien, ce qui fait que ces instruments ne peuvent guère être que postrissiens.

Je me garde bien de mettre en doute les observations de M. Boule, ni même de nier ses conclusions.

Mais alors tout le système que vous venez d'exposer s'écroule?

Nullement, ainsi qu'on va le voir très aisément.

M. Boule a fourni une très bonne figure du coup-de-poing rencontré par M. Lebrun près de Conliège, à 5 kilomètres S.-E. de Lons-le-Saulnier.

D'autre part, dans son dernier travail analysé ici, M. le Dr Obermaier donne un bon dessin de la « hache acheuléenne » trouvée en 1887 par M. Ch. Tardy, à Hautecour.

Or, il suffit de considérer les deux figures pour se convaincre que ce sont non seulement des haches du type acheuléen, mais des instruments caractéristiques de l'Acheuléen II.

Pour trouver l'analogie du splendide coup-de-poing de Hautecour notamment, admirable pointe élancée de 24 centimètres de longueur, il faut visiter, par exemple, les collections de M. le Prof^r Commont, ou celles de M. Dubus, du Havre (1), de MM. Janet, Stalin et Thiot, à

(1) Voir : A. DUBUS, *Contribution à l'étude de l'Époque paléolithique des stations de Bléville, la Mare-aux-Clercs et Frileuse, près Le Havre* (BULL. SOC. GÉOL. DE NORMANDIE, t. XXII, 1902.) Comparer notamment la figure de l'instrument de Hautecour avec ceux représentés dans la note de M. Dubus, pl. I, fig. 8, et pl. II, fig. 16.

Beauvais, etc., et là, dans les séries de l'Acheuléen II recueillies vers le sommet des « limons moyens », sur lesquels repose directement l'Ergeron, on reconnaîtra la présence de pièces élancées et pointues du type de Hautecour et de mêmes dimensions, ou de pièces plus amygdaloïdes du type de Conliège.

Or, veillons bien nous rappeler que cette belle industrie Acheuléen II n'apparaît que vers la fin de la grande crue hesbayenne, résultant elle-même de la fusion des glaces de la grande glaciation rissienne en recul, ce qui la classe en plein interglaciaire Riss-Würm et la situe parfaitement à sa place à l'intérieur — mais pas trop loin — des moraines externes du Rissien, tout comme l'admettent MM. Boule et Obermaier.

Si ces savants s'en étaient tenus à cette conclusion inattaquable, tout était donc pour le mieux, mais ils se sont trop pressés d'en dépasser la portée.

En effet, au lieu de conclure simplement à l'âge postrissien de l'industrie Acheuléen II, MM. Boule et Obermaier déclarent que les faits entraînent inévitablement le *Chelléen* dans le postrissien.

Ici l'accord entre nous devient impossible pour diverses raisons.

La première raison réside en ce que mes savants confrères emploient, pour arriver à leurs fins, un simple artifice qui, probablement, n'aura pas l'approbation de tous les préhistoriens.

M. Boule paraît ignorer l'existence non seulement de l'Acheuléen I et de l'Acheuléen II, mais il confond aussi tout l'Acheuléen avec le Chelléen.

Pour le savant paléontologiste du Museum, la classification ultrasimpliste de G. de Mortillet — tout le Paléolithique en quatre termes : Chelléen, Moustérien, Solutréen, Magdalénien — suffit largement à tous les besoins de la Préhistoire.

L'énorme succession des industries à coup-de-poing, que ceux-ci soient rudimentaires ou admirablement taillés, ne forme, à ses yeux, qu'une seule période, et même, comme les quatre termes simplistes lui paraissent encore trop compliqués, il préconise la réunion des deux premiers sous le vocable si commode et surtout si précis de « Chelléo-Moustérien ».

Étant admis que le Chelléen renferme toutes les industries à coups-de-poing nombreux, il doit alors être entendu que si l'un quelconque des termes est postrissien, tous les autres doivent, en conséquence, l'être également.

Avec un pareil mode de raisonnement on peut, certes, aller très loin.

Quant au D^r Obermaier, plus pénétré des nécessités de la Préhistoire que M. Boule, il se hâte de séparer l'Acheuléen du Chelléen, et nous ne pouvons que l'en féliciter. Malheureusement il semble oublier aussi qu'il existe en réalité un Acheuléen I et un Acheuléen II nettement distincts et superposés, et séparés par la masse des « limons moyens » ou du Limon hesbayan, dépôt de *grande crue*, ce qui n'est pas négligeable et, qui plus est, convaincu de la minime importance que représente pour lui l'Acheuléen complet, il y ajoute encore le « Moustérien ancien ». (Voir tableau de M. Obermaier, p. 60.)

Ici donc, c'est encore l'Acheuléen II réellement postrissien qui entraîne l'Acheuléen I dans la même période, sous prétexte qu'ils ne forment qu'un tout indivisible; mais il faut aussi y faire entrer le Chelléen.

Pour atteindre ce résultat, interprétant une idée inexacte du Prof^t Penck, idée qui ne peut plus actuellement se soutenir ⁽¹⁾, M. Obermaier divise l'interglaciaire Riss-Würm en deux parties : une première à faune chaude et une deuxième à faune froide.

Alors, plaçant l'Acheuléen-Moustérien supérieur dans la deuxième partie, à faune froide, il suffit de profiter de l'hypothèse de l'existence d'une faune chaude postrissienne pour y caser le Chelléen.

Le malheur est que tous ces artifices ne peuvent résister un instant devant la réalité, et cette réalité nous montre que les divers termes du Paléolithique inférieur, habilement réunis ou disjoints par MM. Boule et Obermaier selon les circonstances, sont nettement distincts comme composition et non moins clairement répartis aux différents étages d'une stratigraphie précise et définitive.

Les trois premiers termes du Paléolithique : Strépyien, Chelléen et Acheuléen I, sont répartis dans les dépôts sableux et glaiseux de la première partie du Quaternaire moyen, correspondant à la progression rissienne; l'Acheuléen I se trouvant à la limite du groupe des couches alluviales de basses eaux et du groupe limoneux de grande crue concordant avec la régression du Rissien.

Après l'Acheuléen II, les transitions au Moustérien (La Micoque, Chez Pouré, Amiens, etc.) et le Moustérien inférieur sont répartis au sommet du limon de grande crue postrissienne; enfin le Moustérien

(1) Il s'agit ici de l'hypothèse de la réapparition, après la retraite du Rissien, de la faune de l'*Elephas antiquus* à la suite d'un premier développement de la faune du Mammouth. J'ai montré qu'il y a eu là une erreur et qu'il est simplement question de la persistance de la faune de l'*Elephas antiquus* dans certaines régions du centre et surtout du Midi de l'Europe, alors que la faune du Mammouth avait envahi le Nord et y a perduré jusqu'à la fin du Quaternaire.

supérieur et l'Aurignacien inférieur sont compris dans la partie du limon éolien précédant l'apogée du Würmien, tandis que l'Aurignacien moyen, l'Aurignacien supérieur et les divisions du Solutréen et du Magdalénien s'étagent dans la partie du Löss éolien post-würmienne et, par conséquent, postglaciaire.

Telle est la place exacte qu'occupent les divers niveaux industriels dans la série stratigraphique, d'après les dernières recherches de M. Commont, confirmées par les miennes.

Voilà pour la géologie.

Pour ce qui concerne la paléontologie, il n'est pas moins certain que le Chelléen n'est accompagné de la faune dite « chaude » de l'*Elephas antiquus* que dans la province méridionale, attendu que, en Belgique, ce même terme se trouve en pleine faune du Mammouth et du Renne. C'est là un fait évident et inattaquable.

Dès son apparition en même temps que le Paléolithique le plus inférieur (Strépyien) dans le Nord, la faune du Mammouth refoule progressivement celle de l'*Elephas antiquus* qui a résisté en certains endroits, comme Taubach, Krapina et Menton, jusqu'à la fin du Moustérien. Avec l'Aurignacien, le règne du Mammouth est partout assuré en Europe jusqu'à la fin du Magdalénien inférieur, époque à laquelle les grands animaux accompagnant le Mammouth disparaissent pour laisser la place libre au Renne, dernier survivant, dans nos régions, de la grande faune quaternaire.

En somme, les modifications de la faune quaternaire en Europe ne suivent nullement une marche parallèle aux glaciations.

D'abord, quelles ont été les conséquences fauniques de la plus grande des glaciations : le Mindélien ?

Pour autant qu'on le sache, rien ne s'est produit, car aucune conséquence n'est signalée. Le Mindélien a progressé alors que l'Europe se trouvait sans doute sous l'empire de la faune de l'*Elephas antiquus*, et, la glaciation passée, la même faune a persisté, en certaines régions, pendant toute la progression du Rissien.

Peut-être, cependant, peut-on attribuer à l'influence du Mindélien le remplacement de la faune de l'*Elephas meridionalis* par celle de l'*Elephas antiquus*, mais il paraît probable que la simple évolution animale a aussi joué son rôle dans cette transformation.

Le seul parallélisme un peu sérieux est fourni par l'apparition subite du Mammouth, du *Rhinoceros tichorhinus* et du Renne, concordant dans le Nord avec le commencement du Paléolithique et, par conséquent, avec la progression du glaciaire rissien.

Il paraît certain que le refoulement de la faune de l'*Elephas antiquus* par celle du Mammouth est proportionnel à l'avancement de la calotte septentrionale rissienne; mais pendant le recul du Rissien et pendant l'interglaciaire Riss-Würm le refoulement lent d'une faune par l'autre a continué imperturbablement jusqu'à disparition totale de l'*Elephas antiquus*.

Et alors, malgré la glaciation würmienne et son recul, la faune du Mammouth a subsisté, sans modification sensible, pendant la plus grande partie du postglaciaire jusque peu de temps avant l'aurore de l'époque moderne.

Pendant le long règne de la faune du Mammouth, les paléontologues signalent toutefois des modifications, mais elles résultent surtout de conditions locales qui ont influencé l'habitat de certains carnassiers et de certains rongeurs vivant à proximité du front des glaciers, autour des régions montagneuses de l'Europe centrale.

Selon que les glaciers étaient en crue ou en décrue, les forêts s'élevaient plus ou moins sur les pentes, et alors sur les parties avoisinant le pied des montagnes se constituent des régimes de steppes, de toundras, de forêts, avec faunes arctico-alpines, forestières, etc.; mais, malgré ces modifications de détail, le Mammouth, le *Rhinoceros tichorhinus*, le Renne, l'Ours des cavernes, la Hyène, etc., se retrouvent à tous moments là où les conditions vitales le permettent (1).

Malgré les trois glaciations quaternaires, toute l'évolution faunique principale se borne au refoulement d'une ancienne faune par une faune plus récente, à l'épanouissement de la nouvelle faune, puis à son déclin rapide; seules, la glaciation de Würm et la principale oscillation qui la suit causent le développement des Rongeurs de toundra.

La preuve de tout ce que j'avance nous est du reste fournie par les beaux travaux du Dr R. Schmidt, de Tübingen, l'heureux fouilleur des cavernes du Wurtemberg.

Ce jeune et vaillant préhistorien a notamment fouillé trois cavernes

(1) Je me trouve dans tout ceci en parfaite concordance d'idées avec le Dr R. Schmidt, de Tübingen, qui, dans son travail sur les cavernes de l'Alpe souabe, conclut en disant que les stations de l'Europe centrale situées dans la bande étroite séparant le Glaciaire du Nord de celui des Alpes, sont en relation plus directe avec les variations d'extension des glaces que celles de la France centrale. La faune des grands Mammifères passe imperturbablement au travers des variations, et, seules, les plus grandes y impriment certaines modifications; c'est le cas pour l'adjonction, à la faune courante, du groupe des petits Rongeurs arctiques qui, vers la fin du Quaternaire, soulignent deux périodes spécialement froides.

importantes : celles de Wildscheuer, de Sirgenstein et d'Ofnet, toutes trois bien intéressantes.

La plus complète, celle de Sirgenstein, a fourni les données suivantes :

- I. Humus superficiel.
- II. *Niveau magdalénien* avec faune de steppe (Renne, Cheval, Mammouth, Rhinocéros, etc.).
- III. *Niveau magdalénien* avec **faune froide de toundra** (*Myodes torquatus*, etc.).
- IV. *Niveau aurignacien supérieur* bien caractérisé ⁽⁴⁾, avec faune de steppe (Cheval, Mammouth, Rhinocéros, Renne, Ours des cavernes).
- V. *Niveau aurignacien moyen* bien caractérisé, avec faune de steppe semblable à celle du niveau IV.
- VI. **Niveau froid de toundra** (*Myodes Obensis*, etc.).
- VII. Niveau dit « Moustérien récent » avec faune de steppe (Ours des cavernes, Cheval, Mammouth, Rhinocéros, etc.).
- VIII. Sable tertiaire.

Nous voyons donc à Sirgenstein une fin de Moustérien d'abord à faune demi-froide passer à une *faune froide de Rongeurs arctiques* au moment où s'intercale l'époque de l'*Aurignacien inférieur* ; puis, pendant l'*Aurignacien moyen* et l'*Aurignacien supérieur* règne un régime demi-froid. Ensuite, retour de la *faune froide de Rongeurs arctiques*, au-dessus de laquelle se développe l'industrie magdalénienne avec faune de steppe à Mammouth et Renne.

A Ofnet et à Wildscheuer, la coupe est à peu près la même, sauf que le Moustérien du bas n'est pas représenté ; on trouve à Wildscheuer :

- I. Humus.
- II. Löss à faune de steppe et Magdalénien ancien.
- III. Lit à **faune de toundra** (petits Rongeurs).
- IV. Couche à industrie de l'*Aurignacien supérieur*, avec Cheval et Mammouth.
- V. Limon à industrie de l'*Aurignacien moyen*, avec Mammouth, Hyène, Ours, etc.
- VI. Couche à **faune de toundra** (petits Rongeurs, Lemmings et Lagopèdes).
- VII. Couche stérile de base.

(4) M. le Dr Schmidt dénomme cette couche « Solutréen », mais tous les instruments qu'il cite, notamment les pointes à pédoncule et les lames à dos abattu de la Grayette, sont caractéristiques de l'*Aurignacien supérieur*. Aucun instrument caractéristique du Solutréen n'est signalé.

Donc, **avant** l'Aurignacien moyen (c'est-à-dire pendant l'Aurignacien inférieur), il y a *période froide* et aussi entre l'Aurignacien supérieur et le Magdalénien.

Enfin, Ofnet montre :

- I. Niveau à sépultures de crânes (Azylien).
- II. Magdalénien final, sans Mammouth.
- III. Lit à Lemmings, **faune froide de toundra**.
- IV. *Niveau Solutréen* typique avec Cheval et Hyène.
- V. Niveau *Aurignacien moyen* typique, avec faune du Mammouth.
- VI. Lit à Lemmings, **faune froide de toundra**.
- VII. Sable dolomitique avec repaire de Hyène.

Donc, **avant** l'Aurignacien moyen, *niveau froid*, ainsi qu'entre le Solutréen et le Magdalénien.

Que conclure de tout cela ?

C'est, d'abord, que le Moustérien proprement dit n'est pas caractérisé par une faune froide, mais par la simple faune du Mammouth.

Ensuite, qu'une première période froide à petits Rongeurs arctiques apparaît nettement à la fin du Moustérien et se développe à la place de l'Aurignacien inférieur absent.

Puis l'Aurignacien moyen, l'Aurignacien supérieur et tout le Solutréen se passent en régime demi-froid avec faune du Mammouth, et, entre le Solutréen supérieur et le Magdalénien, apparaît une seconde période froide à petits Rongeurs arctiques, après laquelle tout le Magdalénien s'écoule, d'abord avec faune du Mammouth, ensuite avec faune du Renne, exactement comme en Belgique.

Comme on le voit, ce n'est pas seulement la stratigraphie des dépôts des vallées qui indique nettement, par la crue de l'Ergeron, la présence d'une petite période glaciaire à l'époque de l'Aurignacien inférieur, ce sont aussi les cavernes et leur faune.

A mon avis, la première période de froid signalée par la faune des Rongeurs arctiques, pendant l'Aurignacien inférieur, correspond à la glaciation würmienne, alors qu'il faut synchroniser la deuxième période de froid qui précède le Magdalénien avec l'oscillation de Buhl, pendant laquelle le front des glaciers est descendu de 900 mètres en dessous du niveau actuel dans les hauts massifs montagneux.

Les conclusions de MM. Boule et Obermaier ne se réalisent donc pas.

Dans le travail ici analysé, M. le Dr Obermaier parle aussi de la

station du Wildkirchli et de Taubach-Ehringsdorf, non pour élucider l'âge de ces stations, mais plutôt pour obscurcir un peu le débat.

Evidemment, si on fait coïncider le Moustérien avec une période glaciaire, — ce qui n'est pas, — il est difficile de faire concorder avec une glaciation l'occupation dite moustérienne de la grotte du Wildkirchli, à 1 500 mètres d'altitude dans le massif du Santis (Suisse); et puisque cette occupation par l'Homme d'un point élevé, au moment où tous les environs de la caverne étaient envahis par les glaciers, est impossible, on juge nécessaire de la placer plutôt au postwürmien, c'est-à-dire au postglaciaire.

Mais les recherches de M. Commont nous montrent que le Moustérien et l'Aurignacien inférieur (1) appartiennent à l'interglaciaire Riss-Würm, et dès lors l'occupation de cette station alpestre pendant une période interglaciaire n'a plus rien de mystérieux et n'entraîne nullement, comme le pense M. le Dr Bächler, l'âge postglaciaire du gisement.

D'ailleurs, comment ne pas être frappé de ce que l'on constate en Suisse?

Les explorations des préhistoriens de ce pays ont abouti à cette constatation que les stations du Paléolithique supérieur de la Suisse se divisent en deux groupes : le premier comprenant le Wildkirchli tout seul, à industrie ancienne ou de la transition moustériio-aurignacienne, le deuxième renfermant toutes les autres cavernes et notamment le Kesslerloch, la plus importante au point de vue des superpositions d'industries.

Or, ce second groupe ne comprend que des industries allant de la fin du Solutréen à la fin du Magdalénien.

Il existe donc, entre les deux groupes, une lacune qui correspond précisément à l'Aurignacien, et, comme on le sait, c'est à mon avis l'Aurignacien qui se place en regard de la glaciation würmienne.

Pendant la progression des glaciers würmiens, une famille à industrie moustériio-aurignacienne a parfaitement pu occuper pendant un certain temps — avant que l'évolution industrielle n'ait amené la modification aurignacienne — la caverne du Santis, mais les glaciers avançant, la famille a quitté son dangereux gîte et a pris sa course vers la vallée du haut Danube. Puis le Würmien a atteint son apogée, sup-

(4) On sait que je place le Wildkirchli au moment de la transition du Moustérien à l'Aurignacien, les occupants ayant quitté le Périgord à la fin du Moustérien pour essaimer dans toutes les directions.

primant toute velléité d'occupation des cavernes, tant de celle du Santis que de celles des environs de Schaffhouse; enfin, les oscillations constatées d'Achen, et surtout de Buhl qui a permis aux moraines terminales de s'établir à 900 mètres sous le niveau actuel des neiges, ont sérieusement contrarié toute autre tentative d'habitat, jusqu'à ce que, les conditions s'étant décidément améliorées, — à la fin du Solutréen, — l'occupation du Kesslerloch ait pu se produire.

Il me semble donc que l'histoire du Wildkirchli ne présente pas les difficultés d'interprétation que beaucoup, partant d'un point de vue non justifié, lui attribuent.

Il en est de même de Taubach-Ehringsdorf.

Les environs de Weimar sont — par suite d'une circonstance qui sera probablement élucidée dans la suite — à classer parmi les points où la faune de l'*Elephas antiquus* a persisté le plus longtemps.

Ce fait, ainsi que le jugement du Prof^r Penck déclarant que les couches à industrie de Taubach sont de l'interglaciaire Riss-Würm, paraît avoir l'assentiment de M. le Dr Obermaier. Tous les géologues et préhistoriens allemands qui ont exploré ou étudié le gisement — Dr Wüst, Dr Hahne, Dr Verworn, Dr Pfeiffer et Dr Möller — sont également d'accord à ce sujet.

Malheureusement cet accord n'est qu'illusoire parce que M. Obermaier se croit autorisé à tirer des faits des conclusions contraires à celles de tout le monde.

Pour le préhistorien viennois, Taubach n'est pas de la transition moustérió-aurignacienne, ainsi que l'admettent ceux qui ont étudié le gisement, c'est tout simplement du Paléolithique ancien !

Et pourquoi ?

Parce que la faune est celle de l'*Elephas antiquus* à laquelle il n'est permis que d'accompagner le Paléolithique ancien; ensuite parce qu'on y a rencontré récemment quelques petits coups-de-poing.

A mon avis, la présence de l'*Elephas antiquus* et de quelques coups-de-poing dans un gisement est loin d'en assurer l'âge paléolithique ancien, c'est-à-dire Chelléen ou Acheuléen I.

D'abord, M. le Dr Obermaier ne semble pas s'être suffisamment pénétré de la réalité de la persistance de la faune de l'*Elephas antiquus* dans les provinces géographiques quaternaires, et ensuite il perd sans doute de vue que le coup-de-poing a lui-même persisté jusque dans l'Aurignacien moyen.

En Belgique, d'assez nombreux coups-de-poing en silex et surtout en phanite noir cambrien accompagnent, dans la célèbre caverne de

Spy, les deux niveaux inférieurs, et on les trouve ainsi voisinant intimement avec les grattoirs Tarté et les « pointes d'Aurignac » losangiques à base fendue.

Il en est de même dans le niveau inférieur de la caverne de Montaigne (Aurignacien moyen à grattoirs Tarté et à pointes d'Aurignac).

Mais ce n'est pas tout.

Il ne faut pas perdre de vue qu'à Taubach-Ehringsdorf il existe de véritables foyers avec charbon de bois, des os brûlés, des os brisés en long et même utilisés, tous caractères certains de la non-contemporanéité avec le Paléolithique inférieur (1).

Enfin, j'ai eu l'occasion de voir la majeure partie des silex travaillés rencontrés à Ehringsdorf et, en présence de leurs possesseurs, j'ai placé toute une série d'instruments typiques provenant de la caverne d'Hastière.

L'identité a frappé tous ceux qui avaient été témoins de la comparaison.

Personnellement, je conclus donc, avec tout le monde, que les tufs à industrie des environs de Weimar renferment la faune de l'*Elephas antiquus* et que leur âge est de l'interglaciaire Riss-Würm; mais je me sépare ensuite de M. Obermaier pour déclarer que l'industrie est de la transition du Moustérien à l'Aurignacien, ce qui concorde parfaitement avec tout ce que nous avons dit jusqu'ici dans le cours de ce travail.

Pour accomplir un dernier effort en faveur de ses idées de rajeunissement extraordinaire de l'Homme paléolithique ancien, M. le Dr Obermaier cite les très intéressantes découvertes de M. S.-J. Czarnowski en Pologne russe.

Ce préhistorien, explorant la Grotte des Tziganes près d'Ojcow, après avoir reconnu qu'elle ne renferme qu'un matériel relativement récent, examina les flancs abrupts de la montagne en dessous de l'ouverture de la caverne. Il remarqua que la pente était formée, à la

(1) J'ai eu l'occasion, comme M. le Prof^r Commont, de son côté d'étudier des stations de l'Acheuléen I où les débris de la faune étaient parfaitement conservés. Bien que j'aie rencontré quelques rares silex craquelés par le feu, je n'ai jamais constaté de traces de foyers ni d'os brûlés et, de plus, je n'ai jamais rencontré des amas d'os fendus en long comme à l'époque des cavernes. Parfois il y avait des os cassés, mais irrégulièrement ou simplement près des extrémités, de sorte que j'en suis arrivé à conclure que le régime alimentaire des Paléolithiques inférieurs était notablement différent de celui des Paléolithiques habitant les cavernes; aussi les os brisés en long de Taubach et les traces de foyers font-ils rentrer ce gisement dans le groupe des industries du Paléolithique supérieur.

surface, d'un humus moderne, recouvrant du Löss qui repose lui-même sur une couche altérée de détritique ancien, renfermant un riche matériel paléolithique. Plus de quinze cents pièces à facies paléolithique ancien furent trouvées, parmi lesquelles cent coups-de-poing à caractère acheuléen.

Comme le détritique ancien à industrie repose sur des alluvions glaciaires que l'on ne peut rapporter qu'au Rissien, M. Obermaier en conclut encore à l'âge postrissien de l'industrie des environs d'Ojcow.

Le préhistorien viennois dit textuellement : « ... il s'ensuit qu'ici encore se trouvent un Acheuléen et un Moustérien appartenant à la période interglaciaire de Riss-Würm et répondant à la classification de M. Boule et à la mienne ».

Comme je doute que l'industrie d'Ojcow soit un mélange d'Acheuléen ancien et de Moustérien, il me semble qu'il s'agit encore ici d'un artifice de langage pour désigner le moyen terme entre les deux industries citées, c'est-à-dire l'Acheuléen II.

C'est bien, en effet, de cette industrie qu'il est question, et il suffit de recourir une fois de plus à mon tableau pour reconnaître que l'Acheuléen II se trouve effectivement dans l'interglaciaire Riss-Würm, sans que pour cela l'Acheuléen I et le Chelléen y soient entraînés.

Nous avons donc près d'Ojcow la répétition exacte des trouvailles signalées par M. Boule à la limite extérieure des Alpes, à Hautecour et à Conliège. Les mêmes faits inspirent les mêmes raisonnements pour l'appréciation de points en réalité fort éloignés.

Plus on étudie l'Acheuléen II, plus on y reconnaît les traces d'une première émigration de populations parties de France à la suite de la grande crue hesbayenne, émigration que l'on reconnaît toujours plus lointaine, à mesure que les explorations s'étendent vers l'Est.

Si, dans son travail, M. le Dr Obermaier ne s'était borné principalement à l'Europe centrale, il aurait, sans aucun doute, cité aussi quelques exemples de Paléolithique ancien postrissien à l'appui de sa manière de voir.

Il lui aurait suffi de parler des stations anglaises bien connues, telles que Hoxne, Hitchin, Ipswich, Farnham, etc.

Ces gisements sont, en général, situés sur des plateaux peu élevés formés par la nappe de Chalky Boulder-Clay, dans laquelle des dépressions ont été ensuite comblées par les dépôts argileux et limoneux avec faune, flore et industrie paléolithiques.

Or, le souassement de Chalky Boulder-Clay date du glaciaire rissien et, ainsi, les couches supérieures à industrie sont nettement postris-

siennes et, si l'on veut, mais improprement, postglaciaires, puisque des moraines de l'âge du Würm ne se sont jamais avancées jusque-là.

Si l'on examine les gisements cités plus haut au point de vue stratigraphique, on voit que les instruments paléolithiques occupent, en Angleterre, une situation tout à fait semblable à celle de l'Acheuléen II dans le Nord de la France, c'est-à-dire qu'ils sont situés dans un limon utilisé comme terre à briques, séparé du Boulder-Clay par des couches argileuses et ligniteuses correspondant aux premiers dépôts de notre grande crue hesbayenne, résultat de la fonte et du recul des glaces du Rissien.

Aussi, lorsqu'on aborde le côté préhistorique, reconnaît-on que l'on est en présence d'une belle industrie acheuléenne supérieure, à coups-de-poing bien soignés, réguliers, accompagnés de grattoirs, de racloirs, de lames, etc., le tout intact, à patine blanche.

Enfin, ces instruments reposent, à Ipswich, par exemple, sur des couches avec Mammouth et *Rhinoceros tichorhinus* et eux-mêmes sont mélangés, à Hoxne, à des ossements de Cheval, de Cerf, de Bœuf, d'Éléphant.

Comme on le voit, tous ces gisements des limons anglais appartiennent à l'Acheuléen II qui est certainement postrissien, ce qui n'entraîne en aucune façon l'âge postrissien des industries antérieures.

D'ailleurs, si l'on veut rencontrer le Strépyien, le Chelléen et l'Acheuléen I en Angleterre, il faut s'adresser aux gisements de l'autre type, c'est-à-dire aux exploitations de gravier et aux ballastières, exactement comme dans le Nord de la France et autour de Paris.

Il faut notamment suivre, sur la moyenne terrasse de la Tamise, le banc de gravier qui passe près de Northfleet par Swanscombe, Milton-Street, Galley-Hill, etc.

C'est dans ces épais cailloutis que l'on rencontre, à l'état de mélange, les instruments amygdaloïdes rudimentaires strépyiens, généralement à arêtes fortement usées, les coups-de-poing chelléens taillés à grands éclats, à bords moins arrondis et les beaux instruments parfois ovales, à arêtes encore vives de l'Acheuléen I.

Or, ces graviers à paléolithique ancien sont nettement situés sous les limons à Acheuléen II, et ils sont synchroniques de la progression des glaces du Rissien qui ont amené, de leur côté, le dépôt du Chalky Boulder-Clay.

De quelque côté que l'on se tourne, les faits donnent donc raison à la manière de voir que je défends, à savoir :

1° Du groupe paléolithique inférieur comprenant les industries : Stré-

pyien, Chelléen et Acheuléen I, les deux premières sont pré-rissiennes, la troisième est exactement rissienne;

2° Le dernier terme du Paléolithique inférieur ou Acheuléen II, avec le Moustérien, appartiennent à l'interglaciaire Riss-Würm;

3° L'Aurignacien inférieur correspond approximativement à l'apogée de la glaciation de Würm;

4° A partir de l'Aurignacien moyen, toutes les industries paléolithiques restantes sont postglaciaires.

Pour ce qui concerne ce dernier point, je n'aurais certes pas écrit ce que je viens de dire il y a à peine deux mois; mais en présence des résultats des recherches de M. Comont, la conclusion me semble inélectable et je me trouve ainsi d'accord avec M. Obermaier pour faire reculer le Würmien et, par conséquent, le postglaciaire, sensiblement plus loin que je ne l'aurais cru.

Je marche donc d'accord avec MM. Boule et Obermaier à partir du Magdalénien jusqu'à l'Aurignacien; plus haut en remontant, les faits, que je juge inattaquables, m'obligent à me séparer d'eux.

Tel est l'exposé de ma manière de voir; chacun jugera ensuite comme il voudra.

Addenda. — Le jour même de la présentation à la Société de ce travail (15 février 1910), j'ai reçu de M. le Dr E. Wüst, de Halle, un tiré à part d'une note intitulée : *Die Gliederung und die Altersbestimmung der Lössablagerungen Thüringens und des östlichen Harzvorlandes* (1).

Dans cette note, M. le Dr Wüst nous fournit la réalisation de l'idée théorique que je fais prévoir dans le cours du présent travail, à savoir que le Löss supérieur que j'ai appelé ici *Jüngerer Löss* peut se subdiviser en deux assises superposées, dont l'une, le *Jüngerer Löss* proprement dit, correspondrait à l'interglaciaire Riss-Würm et dont l'autre, le *Jüngster Löss*, serait postwürmien et, par conséquent, postglaciaire.

Quant à l'*Alterer Löss* de la région considérée, M. Wüst le classe dans l'interglaciaire Mindel-Riss; ce serait un équivalent de notre glaise moséenne.

Comme on peut s'en convaincre, la notion de l'existence d'un Löss postglaciaire suivant un Löss interglaciaire était mûre et elle se fait jour de plusieurs côtés à la fois.

(1) *Centralblatt für Mineralogie, Geologie und Paläontologie*, n° 13, 1909.

D'après la nouvelle classification du Löss proposée par M. E. Wüst, son *Jüngerer Löss* représenterait exactement notre limon brabantien, tandis que son *Jüngster Löss* correspondrait à notre ergeron, à sa terre à briques et à un prolongement qui ne serait représenté, dans nos régions, que par une lacune sédimentaire.

Toutes les industries humaines depuis l'Aurignacien moyen seraient donc comprises dans le *Jüngster Löss* postglaciaire de M. Wüst.

La séance est levée à 40 h. 20.

