

**ESSAI DE COMPARAISON**  
ENTRE LA  
**SÉRIE GLACIAIRE DU PROFESSEUR A. PENCK**  
ET LES  
**DIVISIONS DU TERTIAIRE SUPÉRIEUR**  
ET DU  
**QUATERNAIRE DE LA BELGIQUE ET DU NORD DE LA FRANCE**

PAR

**A. RUTOT (1)**

Conservateur au Musée royal d'Histoire naturelle, à Bruxelles.

---

Profitant de la nouvelle description détaillée des couches quaternaires de l'ancienne exploitation Hélin, à Spiennes, d'une part, et de celles constituant la terrasse moyenne de la vallée de la Somme, à Saint-Acheul, de l'autre, données dans ma note récente intitulée : *Géologie et Préhistoire*; rappelant aussi les divers travaux dans lesquels j'ai essayé de raccorder nos divisions du Quaternaire de Belgique avec la série glaciaire de James Geikie et avec les couches pliocènes et quaternaires du Sud-Est de l'Angleterre (2), je crois utile de publier maintenant un nouvel essai de raccordement entre nos couches belges et celles de la série glaciaire du professeur Alb. Penck, de Vienne.

A cet effet, nous résumons ci-après ce que nous savons actuellement

---

(1) Mémoire présenté à la séance du 16 janvier 1906.

(2) A. RUTOT, *Comparaison du Quaternaire de la Belgique au Glaciaire de l'Europe centrale*. (BULL. SOC. BELGE DE GÉOL., DE PALÉONTOL. ET D'HYDROL., t. XIII, 1899.) — A. RUTOT, *Esquisse d'une comparaison des couches pliocènes et quaternaires de la Belgique avec celles du Sud-Est de l'Angleterre*. (BULL. SOC. BELGE DE GÉOL., DE PALÉONTOL. ET D'HYDROL., t. XVII, 1903.) — A. RUTOT, *Le Préhistorique dans l'Europe centrale*. (COMPTE RENDU DU CONGRÈS D'ARCHÉOLOGIE DE DINANT, 1903.)

du Pliocène et du Quaternaire de la Belgique, puis nous exposerons les magnifiques résultats des belles et importantes études entreprises par l'éminent professeur viennois dans le massif des Alpes.

### Époque pliocène.

On sait, pour ce qui a rapport au Pliocène inférieur et au Pliocène moyen, qu'il ne se présente guère de difficultés en ce qui concerne la Belgique.

Le Pliocène débute par une large invasion marine qui a étendu les sédiments *diestiens* sur plus de la moitié Nord du pays.

Les eaux sauvages qui descendaient des hauteurs de la France septentrionale se jetaient le long du rivage Sud de cette mer, subdivisées en une multitude de bras au cours changeant, avec tendance à la concentration pour former le futur Escaut. Quant à la vallée de la Meuse, elle était déjà ébauchée depuis l'Oligocène supérieur.

Un mouvement de soulèvement du sol obligea la mer diestienne à se retirer vers le Nord et, naturellement, les eaux sauvages suivirent la mer en retraite avec nouvelle tendance à la concentration des bras épars; de plus, puisque depuis lors aucune mer ne s'est avancée aussi loin vers le Sud que la mer diestienne, les eaux douces ont toujours continué à s'écouler dans la même direction sur le territoire définitivement émergé, et cette persistance a amené le creusement des vallées de la Moyenne et de la Basse Belgique.

Il en résulte donc ce premier point très important : *l'ébauche de la plupart des vallées de la Moyenne et de la Basse Belgique date de la fin de l'époque diestienne.*

Au bout d'un certain temps, le sol s'étant affaissé à nouveau, il se produisit une invasion marine dont la limite Sud ne dépasse guère le parallèle d'Anvers. Elle déposa le terrain *scaldisien*. Bientôt après, la mer fut refoulée vers le Nord, mais une nouvelle invasion marine, dite *poederlienne*, survint, récupérant à peu près le terrain perdu lors du départ de la mer scaldisienne.

Cette invasion poederlienne ne fut sans doute pas de longue durée et la mer semble s'être retirée définitivement de notre pays jusque tout à la fin de l'époque quaternaire, ce qui concorde avec l'invasion flandrienne.

Les géologues belges s'accordent pour faire de l'ensemble des dépôts scaldisiens et poederliens le Pliocène moyen.

S'il est logique d'attribuer à des oscillations du sol les invasions et

les retraits des mers, il est tout aussi logique d'admettre que lors des soulèvements du sol, qui augmentaient les pentes, les cours d'eau entraient en régime d'érosion ; tandis que lors des affaissements, qui diminuaient les pentes, les cours d'eau entraient en régime sédimentaire.

Enfin, il est aussi absolument logique de conclure que les approfondissements successifs des vallées concordent avec les périodes d'érosion, tandis que la formation des terrasses est synchronique des périodes sédimentaires.

Théoriquement on pourrait s'attendre à trouver dans les vallées, un peu sous le haut plateau, les traces de deux pentes rapides et de deux terrasses concordant avec les oscillations scaldisienne et poederlienne, mais la majeure partie des vallées où le fait pourrait s'observer est creusée en terrains meubles, de sorte que les terrasses les plus anciennes ont pu s'effacer. Du reste, vers les altitudes où ces phénomènes ont dû se passer, on remarque souvent des éboulements et des glissements qui nuisent beaucoup à l'observation et qui sont, probablement, l'une des causes de l'effacement des terrasses. On peut évaluer approximativement à 40 mètres les progrès du creusement des vallées pendant le Pliocène moyen (1).

Le Pliocène supérieur, qui comprend plusieurs oscillations du sol, est représenté également dans nos vallées par des traces de pentes rapides et de terrasses étagées ; il se termine par une grande érosion qui a creusé la partie des vallées comprise entre la haute terrasse de 100 mètres au-dessus du niveau actuel des eaux et la terrasse moyenne qui descend en pente douce de 65 à 50 mètres au-dessus du même niveau.

D'après ma manière de voir, la formation de la vaste terrasse moyenne, large parfois de plusieurs kilomètres, s'est produite à la fin du Pliocène ; elle a été suivie du dépôt d'un cailloutis (2), puis d'un recouvrement de crue, avec recreusement, qui a amené la disparition presque totale des dépôts de crue, et, enfin, il y a eu abandon d'un cailloutis qui se mélange le plus souvent au précédent pour constituer le cailloutis de base de la moyenne terrasse, dernier terme du Pliocène.

J'ai exposé ces diverses phases dans ma note intitulée : *Esquisse*

(1) C'est pendant cet approfondissement que je place l'extension de l'industrie éolithique du Chalk-Plateau du Kent, que je propose de dénommer *Kentien*.

(2) C'est à ce niveau que je place l'industrie éolithique du niveau à *Elephas meridionalis* de Saint-Prest. Je propose de donner à cette industrie le nom, imaginé par G. de Mortillet, de *Saint-Prestien*.

*d'une comparaison des couches pliocènes et quaternaires de la Belgique avec celles du Sud-Est de l'Angleterre.*

Dans la vallée de la Lys, j'ai constaté des traces de terrasses avec dépôts de cailloux roulés et de glaise verte vers 122, 110 et 100 mètres au-dessus du niveau de la rivière.

En admettant le chiffre de 40 mètres comme celui du creusement pendant le Pliocène moyen, l'approfondissement total, pendant le Pliocène supérieur, serait de 20 + 70 mètres, soit 90 mètres, et le creusement de la pente rapide reliant la haute à la moyenne terrasse se serait produit pendant le Cromerien.

Si l'on commence à savoir ce qui s'est passé dans les vallées pendant le Pliocène supérieur, on en est encore à ignorer en grande partie ce qui s'est passé dans la région basse du Nord de notre pays.

Les dernières notions ont été fournies par M. F.-W. Harmer, qui nous a révélé l'existence d'une invasion marine dite *Amstelienne*, en Hollande, et par M. le professeur Eug. Dubois, de Haarlem, qui a fait connaître l'argile de Tegelen (Limbourg hollandais, rive droite de la Meuse).

La faune de cette argile semble être celle de l'*Elephas meridionalis*, et MM. Dubois et Van den Broeck sont d'accord pour considérer ce dépôt comme antérieur au Cromerien, celui-ci renfermant simplement à l'état remanié les animaux fossiles de l'argile.

Eu égard à des ressemblances lithologiques, l'hypothèse de la contemporanéité de l'argile de Tegelen et de l'argile de la Campine (argile de Ryckevorsel) a été émise, mais les preuves décisives de ce synchronisme n'ont pas encore été fournies.

### Ère quaternaire.

#### MOSÉEN.

Dans ma manière de voir, on peut faire commencer nettement le Quaternaire, en Belgique et dans le Nord de la France, avec le moment de tranquillité qui s'est produit lorsque les eaux, abandonnant le vaste cailloutis qu'elles venaient d'étendre sur la moyenne terrasse, se sont retirées vers le thalweg des vallées, émergeant une large zone du cailloutis et préluant ainsi au creusement de la partie de la vallée comprise entre la moyenne et la basse terrasse.

A cette époque, le cailloutis de la moyenne terrasse formait les rives des cours d'eau, et c'est sur cet amas pierreux que se sont aventurées

les populations à industrie éolithique (1), qui se sont fixées de préférence aux endroits où la matière première était utilisable à la confection de l'outillage. Par définition, les instruments abandonnés par les populations primitives sur le cailloutis de base de la terrasse moyenne constituent l'*industrie reutélienne*.

Les eaux, à vitesse érosive, continuant leur œuvre, parviennent, au bout d'un temps sans doute très long, à établir leur fond au niveau actuel de la basse terrasse, et à ce moment, les conditions nécessaires pour rendre les eaux érosives ayant cessé, la vitesse décrut, et sur le nouveau fond se fixa un gravier qui est le **cailloutis de base de la basse terrasse** (2), dans lequel plusieurs animaux caractéristiques de la faune de l'*Elephas antiquus*, dont celui-ci, ont été rencontrés à Hoboken, près d'Anvers.

Puis les eaux baissant, elles se retirèrent vers les passes profondes du thalweg, émergeant sur les rives de larges bordures de cailloutis.

Ce nouvel état de choses, qui plaçait l'eau des rivières hors de la portée immédiate des populations occupant la terrasse moyenne, força celles-ci à descendre et à venir s'établir sur le cailloutis de base de la basse terrasse, où, par définition, elles abandonnèrent un ensemble d'instruments éolithiques ne différant pas sensiblement de l'outillage reutélien et qui a reçu le nom d'*industrie mafflienne*.

Mais, après une certaine durée de tranquillité, les eaux s'enflèrent, de grandes crues, suivies de décrues, pendant lesquelles les populations revenaient occuper les points précédemment abandonnés, se produisirent, et enfin les eaux vinrent en telle abondance que non seulement elles recouvrirent le cailloutis de base de la basse terrasse, mais aussi tout le cailloutis de la moyenne terrasse à industrie reutélienne.

(1) Je tiens à faire remarquer que le présent travail a été conçu et écrit après l'apparition des notes et critiques de MM. Laville, Boule, Obermaier, Cartailhac et de Lapparent contre l'industrie éolithique. Toutes ces notes — basées sur la non-connaissance de l'industrie éolithique d'une part et sur la prise en considération des produits du concassage artificiel de rognons de silex dans des appareils mécaniques, produits qui ne peuvent en aucune façon être confondus avec les Éolithes véritables, ainsi que M. le Dr Hahne, M. le Dr Max Verworn, notamment, et moi-même l'avons démontré — sont considérées par moi comme non avenues. Les industries éolithiques sortent indemnes de la lutte et je persisterai, comme par le passé, à faire connaître les résultats de mes recherches sur ces industries, sans avoir de nouveau à tenir compte des objections réfutées une fois pour toutes.

(2) Nous imprimons en caractères gras tous les termes stratigraphiques du Quaternaire de Belgique que nous rencontrerons successivement, car ils représentent, superposés, l'échelle stratigraphique de notre Quaternaire.

Ces eaux de grande crue, très chargées de sédiments, déposèrent d'énormes amas de **sables fluviaux** dans la partie médiane du courant et une épaisse couche de **glaise** (*sables et glaises moséens*) sur les bords et notamment sur la moyenne terrasse.

Dans la vallée de la Tamise, ces sables et glaises moséens sont admirablement représentés à Erith, à l'Est de Londres, par les couches à faune *pure* de l'*Elephas antiquus* et à *Corbicula fluminalis*. On sait que ces couches d'Erith reposent sur un cailloutis à *industrie mafflienne*.

Mais ce nouvel état de choses prit bientôt fin et les cours d'eau, réduits, recreusèrent leur lit au travers des sédiments de crue accumulés. Les eaux prirent donc une vitesse d'abord érosive, puis elles se calmèrent et abandonnèrent ainsi sur les lambeaux de glaise et de sable échappés à la dénudation, tant sur la moyenne que sur la basse terrasse, une nouvelle *couche de cailloux*.

Naturellement, les amas caillouteux abandonnés sur la moyenne terrasse furent émergés les premiers et les populations s'y établirent, mais dans la suite, des bandes de cailloutis furent mises à découvert sur les berges qui devaient devenir la basse terrasse, et les tribus humaines descendirent pour occuper le cailloutis situé au bord de l'eau.

Ce sont les populations dont l'outillage éolithique est renfermé dans le **cailloutis supérieur du Moséen** recouvrant la *glaise moséenne*, qui nous ont fait connaître l'*industrie mesvinienne*.

Cette même industrie peut donc exister à la fois sur la moyenne et sur la basse terrasse, mais c'est sur cette dernière qu'elle est de beaucoup le plus abondante.

Le meilleur exemple d'occupation de la moyenne terrasse par les populations mesviniennes, en Belgique, se rencontre dans la vallée de la Lys aux environs d'Ypres.

#### CAMPINIEN.

Pendant que les populations mesviniennes vivaient tranquilles sur ce qui devait devenir la basse terrasse, les eaux, rassemblées dans les chenaux profonds du thalweg, avaient pris une allure érosive, et ainsi se produisit le *creusement maximum* de nos vallées.

Le nouveau fond s'abaissa de 15 à 25 mètres sous la basse terrasse, profondeur à partir de laquelle les eaux, abandonnant la vitesse érosive, un **cailloutis** fut étalé sur tout le nouveau fond, de largeur bien réduite comparativement à celui qui existait au stade de la basse ter-

rasse, lequel est lui-même en retrait sensible sur le stade de la moyenne terrasse et, à plus forte raison, sur celui de la haute terrasse.

Dans la majeure partie des cas, la largeur de la vallée fut insuffisante pour que des berges fussent émergées au niveau le plus inférieur. L'absence d'industrie humaine à ce niveau montre qu'il resta toujours assez d'eau sur le nouveau fond pour qu'il ne pût y avoir occupation, de sorte que c'est la basse terrasse qui, seule, continua à être habitée, dans la suite, par les populations mesviniennes.

Il semble donc que peu après le dépôt du **cailloutis de base du Campinien** sur le fond *maximum* atteint, il s'établit un régime de crues qui alla toujours en augmentant, mais avec des oscillations intercalées.

D'abord les eaux remplirent la cuvette inférieure, puis, après quelques petites oscillations, elles recouvrirent la basse terrasse en la rendant inhabitable. Pendant cette crue importante, des **sables fluviaux** furent généralement déposés dans le chenal principal et sur la basse terrasse; mais au bout d'un certain temps, la crue cessa, les eaux recreusèrent leur lit et descendirent sous la basse terrasse, qui s'assécha.

C'est dans les sédiments déposés pendant cette première crue que la faune de l'*Elephas primigenius* apparaît en Belgique.

Aussitôt, les populations revinrent s'établir sur les berges émergées, et c'est à ce moment précis que va se passer l'un des faits les plus importants de l'histoire de l'humanité, si pas le principal.

**Les populations à industrie éolithique mesvinienne occupant les rives des cours d'eau à proximité des gisements de matière première passent, par évolution, de la mentalité stagnante éolithique à la mentalité transformiste et progressive paléolithique en modifiant et en perfectionnant leur outillage et en se confectionnant des armes par le procédé de la TAILLE INTENTIONNELLE.**

C'est ainsi qu'apparaît l'*industrie strépyienne*.

Les populations strépyiennes, déjà bien diminuées comparativement aux mesviniennes, semblent avoir joui d'une tranquillité relative, mais bientôt les crues reprirent. En Belgique, elles recouvrirent la basse terrasse de plus de 10 mètres d'eau, mais dans le Nord de la France et dans le Sud-Est de l'Angleterre, les crues s'élevèrent, dans les vallées de la Somme et de la Tamise, au-dessus de la moyenne terrasse dont elles bouleversèrent les dépôts précédemment abandonnés.

D'épais sédiments furent étalés, soit sur les deux terrasses (vallées de la Somme et de la Tamise), soit sur la basse terrasse seulement

(Belgique), puis les eaux, reprenant la vitesse érosive, recreusèrent leur lit dans les sédiments sableux accumulés, les dénudant très considérablement, parfois totalement, jusqu'au moment où, l'érosion cessant, un faible **lit de cailloux** vint s'étendre sur les lambeaux préservés.

Les populations chassées par la crue revinrent, sensiblement moins nombreuses en Belgique, en plus grande quantité dans les vallées de la Somme et de la Tamise, occuper les rives émergées, mais on constate aussitôt, dans leur outillage et leur armement, un perfectionnement évident, portant à la fois sur la technique de la taille des instruments et sur l'apparition de formes nouvelles.

Avec des racloirs, des grattoirs de formes de plus en plus régulières, on rencontre des racloirs doubles prenant la forme bien connue sous le nom de « pointe moustérienne » et des instruments amygdaloïdes presque toujours entièrement décortiqués, mais de travail encore large et rude ; c'est l'*industrie chelléenne* typique, accompagnée localement, dans la vallée de la Haine, d'armes déjà imaginées par les populations strépyiennes, mais également perfectionnées, c'est-à-dire décortiquées et régularisées d'une part, et parfois sensiblement agrandies d'autre part.

C'est ainsi que nous rencontrons des poignards passant au glaive, des casse-tête, puis des armes nouvelles que nous reconnaissons immédiatement pour être des pointes de lances, de sagaies et de flèches (1).

C'est à ce niveau que la première constatation précise de l'existence du feu a été faite en position stratigraphique, à l'exploitation Hélin, à Spiennes.

En Belgique, les stations chelléennes ne s'observent que sur la basse terrasse ; sur les hauteurs, on n'a rencontré que de rares outils isolés et perdus lors de pérégrinations.

Dans la vallée de la Somme et dans celle de la Tamise, les choses se sont passées autrement ; comme nous l'avons dit, les crues ont envahi la moyenne terrasse, et c'est ainsi qu'à Saint-Acheul nous constatons, sur cette terrasse, la présence de sédiments (*sable aigre*) de la crue campinienne, surmontés d'un lit à *industrie chelléenne* absolument typique.

A l'Est de Londres, les choses se sont passées différemment. Non seulement la crue campinienne a largement envahi la moyenne terrasse, mais les eaux, en recreusant leur lit dans les sédiments déposés, ont

---

(1) Pour les représentations des outils et armes chelléens, voir A. RUTOT, *Le Pré-historique dans l'Europe centrale*. (COMPTE RENDU DU CONGRÈS D'ARCHÉOLOGIE DE DINANT, 1903.)

dénudé la plus grande partie des dépôts moséens qui s'y trouvaient déjà et ont charrié un très important gravier qui s'est souvent confondu avec le gravier moséen à industrie éolithique et dont la masse renferme à la fois, comme à Galley-Hill (1), un mélange d'Éolithes et de Paléolithes parmi lesquels on reconnaît des formes strépyiennes et surtout des formes chelléennes.

Autour de Paris, dans les vallées de la Seine et de la Marne, les deux premières crues campiniennes ne paraissent pas avoir dépassé sensiblement la terrasse inférieure, mais elles se sont terminées par des remous violents qui ont brassé les couches moséennes à Éolithes et à faune de l'*Elephas antiquus*, avec les couches strépyiennes et chelléennes à faune de l'*Elephas primigenius*.

Mais nous n'en avons pas encore fini avec les crues campiniennes, car au-dessus du niveau chelléen, à Spiennes comme à Saint-Acheul, nous rencontrons une **glaise verdâtre**, bien connue à Saint-Acheul sous le nom de *sables gras*.

En Belgique et aux environs de Paris, cette crue n'a guère dépassé la basse terrasse, mais dans la vallée de la Tamise elle a été aussi forte que les précédentes et, vers la fin, lors du recreusement de la vallée au travers des sédiments accumulés, il s'est déposé un **cailloutis**, très faible en Belgique et en France, plus important dans la vallée de la Tamise, sur lequel se sont établies les populations à *industrie acheuléenne I* (2).

En même temps, dans les points bas, des tourbières se développaient. En Belgique, un vaste marais tourbeux, rempli d'ossements des animaux de la *faune du Mammouth*, s'étend autour d'Anvers. A Soignies, des tourbes semblables, remplies d'ossements de *Mammouth* et de *Rhinoceros tichorhinus*, renferment en même temps des milliers d'insectes, de coquilles et de débris végétaux.

L'industrie acheuléenne n'est que le simple perfectionnement technique, on pourrait même dire esthétique de l'industrie chelléenne.

Tous les instruments sont façonnés d'une manière remarquablement

(1) A. RUTOT, *A propos du squelette humain de Galley-Hill*. (BULL. SOC. D'ANTHROPOLOGIE DE BRUXELLES, t. XXIII, 1904.)

(2) Nous adoptons ici le nom d'*Acheuléen I*, parce que nous aurons à signaler plus loin la présence d'un second niveau à industrie acheuléenne que nous désignerons sous le nom d'*Acheuléen II*, qui, probablement, est destiné à remplacer l'industrie moustérienne dans la série des terrains d'alluvions fluviales.

régulière, mais on ne remarque aucune addition de nouveaux outils : au contraire, les armes, si abondantes dans la vallée de la Haine à l'époque chelléenne, sont en régression très notable au point de vue du nombre, et il semble même que le type casse-tête disparaît.

En Belgique, nous voyons la population acheuléenne encore beaucoup plus réduite que la population chelléenne, laquelle, au point de vue de la densité, était déjà en régression sur le Strépyien.

Il y a donc là l'indice d'un phénomène qui force peu à peu les populations paléolithiques habitant nos régions, à émigrer.

Dans la vallée de la Tamise, les choses paraissent s'être passées de même; le nombre des instruments acheuléens me semble notablement inférieur à celui des instruments de l'industrie chelléenne.

Dans la vallée de la Somme, au contraire, les influences défavorables constatées en Belgique et dans le Sud de l'Angleterre ne paraissent pas s'être fait sentir considérablement. Nous y voyons les tribus acheuléennes en plein développement, laissant des traces nombreuses de leur industrie caractéristique au sommet des *sables gras*.

En Belgique existent des traces d'une dernière et faible crue terminant le Campinien et qui n'a même pas recouvert toute la basse terrasse.

Dans la vallée de la Somme, cette crue n'a plus atteint la moyenne terrasse, mais elle semble avoir jeté quelque perturbation sur la basse terrasse en dénudant et en brassant quelque peu les couches précédemment déposées. A Amiens, cette basse terrasse a une composition plus simple et aussi moins claire que celle de la moyenne terrasse.

Dans le bassin de la Tamise, la dernière crue campinienne a sans doute encore atteint la moyenne terrasse et, en finissant, elle a de nouveau causé quelques brassages, car les cailloutis des environs de Galley-Hill renferment, épars, divers instruments rapportables à l'Acheuléen avec les coups-de-poing chelléens et les Éolithes.

#### HESBAYEN.

Les quelques maigres tribus acheuléennes avaient sans doute déjà quitté notre pays et émigré vers le Sud, lorsqu'une énorme crue d'eaux, presque sans vitesse, envahit la Belgique, tout le bassin de Paris et le Sud-Est de l'Angleterre.

Dans les débuts, les eaux eurent assez de vitesse pour charrier des sables aux points les plus bas, mais bientôt, la vitesse diminuant, seuls

des **limons fins et argileux**, gris-bleu foncé à l'état normal, bruns à l'état altéré, se déposèrent.

Dans nos vallées, les eaux envahirent successivement la basse, la moyenne et la haute terrasse jusque vers 120 mètres au-dessus du niveau actuel des rivières et alors se déposa, aux altitudes peu élevées, le limon argileux dit **Hesbayen**, avec nombreuses coquilles d'*Helix hispida*, de *Succinea oblonga* et de *Pupa muscorum* (1).

En Belgique, il n'est guère possible, jusqu'ici, de savoir si le **limon fendillé** qui surmonte le limon argileux s'est déposé immédiatement après celui-ci, dans les mêmes eaux; mais les coupes de Villejuif près de Paris et de Saint-Acheul nous fournissent des renseignements précieux à cet égard.

Il est tout à fait certain qu'au moins dans le bassin de Paris, après la grande crue du limon argileux, les eaux baissèrent et recreusèrent quelque peu leur lit dans les sédiments accumulés. C'est pendant cette baisse des eaux que des populations clairsemées, à industrie acheuléenne la plus parfaite, que j'appelle *Acheuléen II*, sont venues réoccuper les versants des vallées.

Durant cette occupation, la crue reprenant, les eaux remontèrent, mais à une altitude inférieure à la première, et déposèrent le *limon fendillé*, après quoi elles recreusèrent de nouveau partiellement leur lit. Plus tard, aux basses altitudes se développèrent des marécages qui ont abandonné une couche de limon tourbeux noirâtre, dénommé par M. Ladrière, de Lille, **limon gris à succinées**. En Belgique, ce limon existe aussi localement, et dans la partie basse de la Flandre avoisinant le littoral actuel, au lieu de « limon gris », il s'est déposé de la vraie **tourbe**.

Dans nos régions, le sommet du Hesbayen et certaines cavernes ont été habités par des populations à *industrie éburnéenne inférieure* ou *Montaigiennne*, avec pleine faune du Mammouth dans les cavernes.

Malheureusement, pour ce qui concerne les stations à l'air libre, les coupes de terrain ne sont pas suffisantes et n'offrent pas, ainsi, toute la certitude désirable pour la détermination précise des niveaux.

Mais à Villejuif et à Saint-Acheul, les coupes sont parfaites et, avec

(1). Ces petites coquilles terrestres vivaient au bord des cours d'eau au moment de la crue. Celle-ci, en commençant, a délavé toutes les coquilles et les a déposées avec les premiers sédiments limoneux. Plus tard, lorsque la crue a monté sensiblement, il n'y avait plus de coquilles à entraîner. Quant à la cause des crues, elle serait due à la présence du front de la calotte glaciaire septentrionale barrant toute issue aux eaux de fusion des glaciers vosgiens et alpins, vers le Nord.

le faible cailloutis déposé au sommet du limon lors du recreusement des vallées, après la crue, on rencontre une industrie à instruments amygdaloides acheuléens en décadence, accompagnée de nombreuses « pointes moustériennes » souvent retouchées sur tout le pourtour et à contour arrondi, plus des grattoirs ovales, des racloirs, etc.

Cet ensemble n'est, à mon avis, nullement le Moustérien, comme on le croit généralement en France, c'est l'Éburnéen inférieur ou *Montaigien*, du type de la caverne de Montaigle (vallée de la Molignée).

#### BRABANTIEEN.

Le Brabantien est constitué, en Belgique, par du **limon fin, sec, friable**, tombant en poussière sous la moindre pression. Il est absolument homogène, non stratifié, et ne renferme aucun fossile ni de trace d'industrie.

C'est l'exact équivalent du *Löss* des géologues allemands, c'est-à-dire du *Löss éolien*.

Dans notre pays, il forme une bande dirigée Est-Ouest, élargie et bien développée vers l'Est, et à extrémité diffuse vers l'Ouest aux approches de l'Escaut. La bande n'a qu'une largeur d'une vingtaine de kilomètres; elle traverse ainsi toute la Hesbaye et le Brabant.

Le limon brabantien est calcaireux, et sa surface, altérée et décalcari-sée par les eaux pluviales, se transforme en une couche un peu argileuse, excellente pour la fabrication des briques (*Terre à briques d'altération*).

Sur toute son étendue, le limon brabantien repose nettement, à toute altitude, sur le limon hesbayen, mais pendant longtemps je n'ai pu savoir quelles étaient ses vraies relations avec un autre limon de crue dit Ergeron.

Vers l'année 1900, j'ai enfin trouvé dans plusieurs carrières de calcaire carbonifère à Écaussines (entre Mons et Bruxelles) de très belles coupes montrant la superposition des trois limons.

C'était bien l'Ergeron du Flandrien qui constituait le sommet de la coupe, puis, sous un très faible gravier, s'étendait le limon brabantien typique, enfin au-dessous se montrait le limon hesbayen bien caractérisé.

Le tout repose sur le Moséen complet.

Si le limon éolien de Belgique ne nous a encore fourni aucune industrie ni faune, celui des bords du Rhin (Munzingen) et de la Basse Autriche (Aggsbach, Willendorf, Krems, etc.) renferme, à plusieurs niveaux dans le *Löss*, des traces de foyers accompagnées de nombreux

ossements de la faune du Mammouth et des restes d'industries humaines qui se rapportent très nettement à l'*Éburnéen moyen* ou *Solutréen*.

Je n'ai jamais constaté de limon brabantien dans le Nord de la France ni dans le Sud-Est de l'Angleterre.

#### FLANDRIEN.

Le dernier terme continental du Quaternaire, en Belgique comme dans le Nord de la France, est l'**Ergeron**, sorte de limon de crue très sableux, très stratifié, mais d'eaux plus rapides que celles de la crue hesbayenne, surmonté d'une couche autonome plus argileuse, que M. Ladrière dénomme **terre à briques**.

Cet *Ergeron* est surtout représenté dans le Nord de la France; l'*Ergeron* de Belgique n'est qu'une apophyse de la couche française, qui ne pénètre guère que dans le Hainaut et, plus exactement, dans le bassin de la Haine.

Mais en même temps que l'*Ergeron* se déposait, un affaissement du sol permettait aux eaux marines d'envahir toute la Basse Belgique, c'est-à-dire un tiers de notre territoire.

Cette mer recouvrit la partie immergée d'un sable blanchâtre, meuble, stratifié, avec coquilles marines rarement conservées à cause des fluctuations de la nappe aquifère. C'est le **sable flandrien marin**. Plus tard, la mer fut rejetée vers le Nord-Ouest, et pendant cette retraite, il se déposa sur le sable marin une sorte d'**argile sableuse** dite *Leem*.

C'est l'affaissement ayant permis à la mer d'envahir notre pays qui a été cause de la formation du pas de Calais. J'ai montré (1) que ce fait est dû à l'engouffrement des marées dans les vallées de deux fleuves coulant en sens opposé et ayant leur source sur les deux versants de la crête de l'Artois et de son prolongement anglais, le dôme du Weald.

On sait en effet que les pêcheurs ramènent souvent des ossements de Mammouth, de Rhinocéros, etc., dragués au large de nos côtes et qui étaient renfermés dans les alluvions de ces cours d'eau.

Comme fossiles propres à l'*Ergeron*, nous ne connaissons, en Belgique, que les deux petites coquilles terrestres : *Helix hispida*, *Succinea oblonga* et, beaucoup plus rarement : *Pupa muscorum*.

On a parfois signalé, aux environs de Mons, des ossements de la

(1) A. RUTOT, *Les origines du Quaternaire de la Belgique*. (BULL. SOC. BELGE DE GÉOL., DE PALÉONTOL. ET D'HYDROL., t. XI, 1897. *Mém.*)

faune du Mammouth au niveau du gravier base de l'*Ergeron*, mais j'ai pu m'assurer que ces ossements, accompagnés du reste de silex taillés chelléens et acheuléens, n'apparaissent qu'au fond de ravinements profonds qui pénètrent jusque dans le Campinien, renfermant *in situ* les ossements et les silex signalés.

Ce sont donc des fossiles remaniés.

Mais il ne semble pas en être de même à Amiens, où M. Commont a rencontré des restes de la faune du Mammouth dans l'*Ergeron*.

Dès lors, le Renne, seul, n'apparaîtrait que dans la *Terre à briques*.

Le fait paraît complètement confirmé par la présence, à Saint-Acheul et en plusieurs autres localités des environs d'Amiens, d'un niveau industriel à la limite de l'*Ergeron* et de la *Terre à briques* signalé par M. Commont et par d'autres préhistoriens français.

Cette industrie, de l'avis des connaisseurs, et je suis tout disposé à l'admettre, serait le *Magdalénien* de G. de Mortillet.

Mais on se rappellera que le Magdalénien, tel que l'entendait l'éminent anthropologue français, n'est pas homogène; il se laisse diviser, notamment en Belgique, dans les cavernes, en deux niveaux, l'un inférieur, à grandes lames, qui est le *Goyetien* et qui est encore en pleine faune du Mammouth, l'autre le *Chaleuxien*, à petits instruments, qui ne renferme plus que le Renne avec les animaux actuels.

Or, l'industrie de la base de la *Terre à briques*, à Saint-Acheul, est celle des grandes lames, des lames-grattoirs, etc., c'est-à-dire le *Goyetien*, qui, à mon avis, constitue le terme supérieur de l'*Éburnéen*.

Je ne connais pas, jusqu'ici, de représentant de l'industrie de Chaleux en dehors des cavernes.

Il est à remarquer que, dans les cavernes, l'industrie de Chaleux, ou de l'*époque tarandienne*, n'est pas renfermée, comme les industries éburnéennes qui précèdent, dans des limons argileux. Elle se trouve dans un mélange de limon et de blocs de calcaire provenant de l'éboulement du plafond des cavernes.

Il paraît donc y avoir eu, tout à la fin du Quaternaire, une période pendant laquelle les actions de désagrégation détritique se sont produites d'une manière spécialement intense.

Or, d'autre part, comme représentants du Flandrien, en Belgique, nous ne connaissons que l'*Ergeron* et sa *Terre à briques*, d'une part, dans le Hainaut, et le sable marin surmonté de son *Leem*, dans la Basse Belgique.

En dehors des cavernes, la Haute Belgique serait-elle dépourvue totalement de dépôts flandriens ?

Je ne le crois pas.

On constate en effet, dans cette région, sur la plupart des pentes, et le rocher de la citadelle de Namur en fournit un magnifique exemple, des dépôts d'éboulis des pentes très épais, formés de gros blocs de roche empâtés, avec de nombreux cailloux roulés de quartz oligocènes, dans une glaise panachée, qui n'est que celle de l'Oligocène remaniée.

A Salzinne, près de Namur, j'ai vu des ravins comblés de ces éboulis sur 20 mètres de hauteur.

Un pareil phénomène de désagrégation des roches ne concorde guère, me semble-t-il, avec les phénomènes de l'époque moderne, et je suis d'avis qu'il y a lieu de synchroniser l'argile avec blocs de calcaire des cavernes à faune du Renne et industrie tarandienne, avec les épais éboulis des pentes de l'extérieur des cavernes.

Ces éboulis représenteraient alors le Flandrien de la Haute Belgique.

\*  
\* \*

Tels sont les différents termes du Quaternaire de la Belgique, dont quatre : le Moséen, le Campinien, le Hesbayen et le Flandrien s'appliquent complètement au Nord-Ouest de la France (me trouvant en cela en communion d'idées avec M. Ladrière) et au bassin de la Tamise.

Seule l'assise brabantienne n'existe pas, au moins ostensiblement, dans les deux dernières régions citées.

Le moment est donc venu d'essayer de synchroniser l'échelle stratigraphique ainsi établie avec les divisions du Glaciaire de M. le professeur Penck.

### **Le système glaciaire du professeur Penck.**

Jusque dans ces toutes dernières années, c'est la division de l'époque glaciaire de M. le professeur James Geikie qui prévalait; aussi est-ce avec les stades glaciaires reconnus par l'éminent géologue d'Édimbourg que j'ai essayé de comparer les assises et leurs subdivisions du Quaternaire de Belgique.

Depuis l'apparition du célèbre ouvrage : *The Great Ice Age*, la science a avancé, un plus grand nombre de géologues se sont mis à étudier en détail les phénomènes glaciaires de la région qu'ils habitent, et l'on est ainsi arrivé à des connaissances plus approfondies et aussi plus exactes sur la glaciation dans certaines régions locales et, notamment, en Scandinavie, dans l'Allemagne du Nord et dans le massif montagneux des Alpes.

S'il est difficile d'arriver promptement à de grandes généralisations

par l'étude locale des traces de la grande calotte septentrionale, qui couvre de si vastes régions, il semble en réalité plus facile de parvenir à une généralisation satisfaisante, pour ce qui concerne un massif montagneux isolé. On conçoit, en effet, que la connaissance complète d'un tel massif nous en dira rapidement le plus sur tout l'ensemble des phénomènes glaciaires, parce que dans un tel massif, grâce à l'altitude, toutes les actions ont superposé leurs traces dans une région d'étendue relativement minime, alors que pour ce qui concerne les extensions de la grande calotte septentrionale, elles ne se sont pas toutes superposées sur la même région, ce qui fait que des géologues étudiant des étendues différentes n'arrivent pas à s'entendre, vu que les Scandinaves peuvent, par exemple, reconnaître plus de glaciations que les Allemands.

Dans un massif isolé comme l'est celui des Alpes, grâce aux grandes altitudes, propices au développement des manifestations glaciaires, on est au moins certain de connaître rapidement le nombre réel des glaciations et l'importance relative de chacune.

On jette là, comme en raccourci, un coup d'œil général sur l'époque glaciaire, et l'on doit, en conséquence, une grande gratitude au professeur A. Penck d'avoir exposé récemment les résultats de ses nombreuses et magnifiques observations.

C'est parce que le monde scientifique se trouve ainsi en possession du tableau complet des glaciations et de leurs conséquences que j'ai pensé combien il serait utile de faire un essai de comparaison de notre échelle quaternaire avec celle établie par le savant professeur viennois.

Le professeur Penck ayant exposé ses résultats dans des travaux bien connus (1), je ne crois pas devoir entrer ici dans de longs détails.

Je rappellerai brièvement que les divisions adoptées par le savant professeur sont, en partant de la plus ancienne :

- 1° La glaciation du Guenz;
- 2° Le premier interglaciaire;
- 3° La glaciation de la Mindel;
- 4° Le deuxième interglaciaire;
- 5° La glaciation du Riss;
- 6° Le troisième interglaciaire;
- 7° La glaciation de la Wurm;
- 8° Le post-glaciaire ou époque moderne.

---

(1) PROF<sup>r</sup> A. PENCK, *Die alpinen Eiszeitbildungen und der prähistorische Mensch*. (ARCHIV FÜR ANTHROPOLOGIE, Bd I, Neue Folge, 1903.)

Pour autant qu'on puisse en juger, il ne s'est pas produit de grandes oscillations pendant les trois premières glaciations, tandis que durant la quatrième ou de la Wurm, il a été constaté des fluctuations diverses dont l'une (oscillation de Laufen) s'est produite à l'époque du maximum de la glaciation; ensuite, pendant la décrue des glaciers, une seconde oscillation (d'Achen) suivie de trois stades (de Buhl, de Gschniz et de Daun) ont été nettement constatés.

L'importance relative des glaciations peut être évaluée par la fixation de l'altitude à laquelle elles ont poussé leur moraines frontales.

Étant donné que la limite actuelle des neiges, dans les Alpes, se maintient à 2600 mètres, le professeur Penck prouve que la moraine terminale de la glaciation du Guenz est descendue à 1200 mètres sous ce niveau; que celle de la glaciation de la Mindel est descendue à 1500 mètres; que la glaciation du Riss a atteint la même altitude et que pour ce qui concerne la glaciation de la Wurm, elle est descendue de 1200 mètres lors du maximum, puis successivement à 700, 900, 600 et 500 mètres sous le niveau actuel des neiges.

C'est donc depuis la fin du petit maximum de Daun que les glaciers les Alpes se sont établis à leur niveau actuel.

Les deux plus grandes extensions glaciaires, de même importance relative, puisque leurs moraines terminales sont descendues de la même quantité, correspondent donc aux glaciations de la Mindel et du Riss.

Chaque glaciation a ainsi laissé des moraines dont les plus anciennes, celles du Guenz, sont les plus effacées. Celles de la Mindel et du Riss, les plus étendues, occupent donc l'extérieur de l'ensemble; aussi ont-elles reçu le nom de « moraines externes », tandis que les moraines correspondant aux glaciations de la Wurm, étant restées les plus élevées, sont comprises en entier dans l'enceinte des précédentes et elles ont reçu le nom de « moraines internes ».

On sait aussi que d'un glacier, qu'il soit en progression ou en recul, il s'échappe, par la fonte, des eaux vives plus ou moins volumineuses, qui remanient et détruisent en partie les moraines.

Les éléments transportables sont charriés, grâce à la vitesse des eaux, et ils vont se déposer plus loin dans les vallées que ces mêmes eaux se sont creusées.

Puisque les glaciations avec leurs interglaciaires respectifs ont été successives et que l'approfondissement des vallées a eu lieu aussi successivement, il se fait que les éléments charriés à chaque glaciation par les eaux fluvio-glaciaires ont trouvé les vallées à des stades différents du creusement et, d'une manière générale, les alluvions fluvio-gla-

ciaires occupent dans les vallées une position d'autant plus élevée qu'elles sont plus anciennes et qu'elles correspondent à un stade de creusement moins accentué.

Or les vallées dont il est question n'ont nullement un profil transversal en pente uniforme; elles présentent, au contraire, des successions de pentes rapides et de pentes douces ou *terrasses*, et le professeur Penck estime que le creusement des parties à pentes rapides s'est produit pendant les glaciations, tandis que les terrasses concordent avec les interglaciaires.

Et c'est ainsi que l'éminent géologue viennois a pu établir que les moraines presque effacées de la glaciation du Guenz sont en relation avec les alluvions fluvio-glaciaires des plateaux supérieurs (*Aelteren Deckenschotter*); que les moraines de la Mindel concordent avec les alluvions des plateaux inférieurs (*Jüngerer Deckenschotter*); que les moraines du Riss se relient aux alluvions de la haute terrasse (*Hochterrassenschotter*), tandis que les moraines de la Wurm sont en rapport avec les alluvions de la basse terrasse (*Niederterrassenschotter*), c'est-à-dire celle dans laquelle le cours d'eau actuel a creusé son lit.

En outre de ces quatre dépôts d'alluvions fluvio-glaciaires répartis à des hauteurs différentes, il y a encore à considérer le *Löss* que M. Penck et les géologues allemands considèrent *toujours* — dans la région qu'ils étudient — comme d'origine *éolienne*.

Ce *Löss* doit donc être considéré comme l'équivalent de notre *Brabantien* et jamais comme celui de notre *Hesbayen*.

Le professeur Penck croit à l'existence d'un *Löss ancien*, qu'il place vers la fin du deuxième interglaciaire, et du *Löss proprement dit*, qui constitue la grande masse du dépôt et vient s'intercaler dans la deuxième moitié interglaciaire (Rissien-Wurmien).

Le *Löss* peut se rencontrer sur les divers plateaux et terrasses, *excepté sur la basse terrasse*; le dépôt s'était effectué avant le maximum de glaciation de la Wurm et, dès lors, *il est interglaciaire*.

Pour ce qui concerne la paléontologie, les indications fournies par le professeur Penck sont très intéressantes.

Il semble que la première glaciation et le premier interglaciaire soient en relation avec la faune de l'*Elephas meridionalis*.

La glaciation de la Mindel et le deuxième interglaciaire n'ont pas fourni de documentation satisfaisante, mais à partir de la glaciation du Riss, les données se précisent.

On sait ainsi que pendant la progression et le recul des glaces du Riss, ont vécu : *Elephas primigenius*, *Rhinoceros tichorhinus* et *Cervus tarandus*.

Mais c'est le troisième interglaciaire qui a fourni les documents les plus intéressants.

Ce troisième interglaciaire se subdivise nettement en deux parties superposées : l'une, inférieure, correspondant aux Tufs de Flurlingen et de Taubach et au Lignite de Wetzikon, est caractérisée par une réapparition de la faune de l'*Elephas antiquus* comprenant, outre cet éléphant, le *Rhinoceros Merckii*, ainsi que *Cervus elaphus*.

La partie supérieure, constituée par la grande masse du Löss éolien, renferme à nouveau la faune du Mammouth : *Elephas primigenius*, *Rhinoceros tichorhinus* et *Equus caballus*.

Enfin, au moins tout le maximum de la glaciation de Wurm est contemporain encore de la faune du Mammouth, avec *Elephas primigenius*, *Rhinoceros tichorhinus* et *Cervus tarandus*.

A partir du stade de la Buhl, on entre dans la faune du Renne et celle-ci disparaît dans le stade de Gschnitz pour faire place à la faune actuelle de la phase dernière de Daun.

Comme on le voit, par rapport à ce que nous connaissons de l'Ouest de l'Europe, la réapparition de la faune de l'*Elephas antiquus* — qui caractérise chez nous le Quaternaire inférieur — à la base du Quaternaire supérieur, c'est-à-dire directement sous le Löss éolien ou Brabantien, est bien faite pour nous étonner.

Les confirmations du fait à Flurlingen, à Taubach et à Krapina le mettent cependant hors de doute.

Avec l'aide d'éminents spécialistes, le professeur Penck a également cherché à établir le climat ou plutôt le régime de la végétation des régions voisines des Alpes pendant chaque glaciation et pendant chaque interglaciaire.

D'une manière générale, les glaciations sont accompagnées d'un régime de *tundra*, tandis que les interglaciaires passent d'abord par une phase de *forêts* faisant place à un régime des *steppes*.

Enfin, le professeur Penck a également essayé de placer les industries humaines trouvées autour des Alpes en relation avec les époques glaciaires et les interglaciaires.

Il a ainsi constaté des concordances entre le stade de glaciation de Daun et la couche à instruments en bois de cerf et à ossements de Pygmées du Schweitzersbild, près Schaffhouse.

Les moraines du stade de Buhl et d'Achen sont en relation avec les stations à faune du Renne du Schweitzersbild, de Schussenried et du Kesslerloch.

Quant au Löss, on sait qu'il renferme, dans la Basse Autriche, au

bord du Danube, à l'Ouest de Vienne, de nombreuses stations riches en débris d'industrie humaine et en ossements des animaux de la faune du Mammouth.

Or, l'accord général est fait pour considérer l'industrie du *Löss* comme correspondant au *Solutrén*, c'est-à-dire au stade moyen de l'Éburnéen ou Magritien de Belgique.

M. le professeur Penck a aussi eu l'amabilité de me transmettre une belle série d'instruments découverts à Krems, dans la Basse Autriche, et j'y ai reconnu une variante du Solutrén se rapprochant du stade supérieur de l'Éburnéen ou Goyetien.

Enfin, en face de la glaciation du Riss, le savant professeur viennois place le Moustérien et, vers le commencement du deuxième interglaciaire, il indique, avec doute, le Chelléen.

A mon avis, toutes ces concordances sont, en général, très exactes et je les approuve à peu près complètement.

Partant donc de l'échelon commun du *Löss*, sur lequel règne un accord complet, et en prenant quelques idées directrices basées sur la stratigraphie, la faune et les industries, je suis arrivé à pouvoir établir le tableau qui se trouve à la fin de ce travail.

Avant de présenter ce tableau, il me reste simplement à fournir une explication sur un point spécial.

J'ai dit ci-dessus que le professeur Penck admet que les érosions dans les vallées correspondent aux glaciations, tandis que les terrasses se formeraient pendant les interglaciaires.

Dans mes travaux et tableaux précédents, je suis parti du principe que les érosions se sont faites pendant la progression des glaciers, tandis que les terrasses et les dépôts de crues se sont effectués pendant le retrait des glaces.

Il n'y a là aucune divergence de vues, comme on pourrait le croire au premier abord; il y a, au contraire, parfaite concordance.

On remarquera en effet que les coupures du Glaciaire du professeur Penck ne concordent nullement avec celles que j'ai adoptées jusqu'ici en utilisant la succession glaciaire du professeur James Geikie.

Le professeur Penck divise les temps glaciaires en périodes *glaciaires*, comprenant à la fois la progression et le retrait des glaces, et en périodes *interglaciaires*, pendant lesquelles la limite des glaces en retrait n'a pas sensiblement varié et qui paraissent avoir des longueurs diverses et parfois considérables.

Le deuxième interglaciaire (entre le Mindel et le Riss) aurait été le plus long; le troisième (entre le Riss et la Wurm) aurait été moins long

et, en outre, les glaces se seraient retirées jusqu'à 300 mètres *au-dessus* du niveau des neiges actuel.

Dans la manière de voir que j'avais adoptée jusqu'ici, — certainement à tort, — je faisais abstraction de la longueur possible des interglaciaires et je subdivisais les glaciations en progression des glaces et en retrait des glaces, ces périodes de retrait concordant, dans mon esprit, avec les interglaciaires.

M. le professeur Penck montrant nettement que les choses ne se sont pas passées ainsi, je m'incline purement et simplement devant ce que je crois être la vérité, et dès lors, la glaciation comprenant à la fois la progression, puis le retrait des glaces, il se fait que les érosions se produisent pendant la progression des glaces, que les crues et les dépôts se produisent pendant le retrait des glaces, tandis que le *statu quo*, caractérisant les interglaciaires, a favorisé la formation des terrasses et préparé leur abandon définitif par les eaux courantes, ce qui les plaçait, avec leurs cailloutis de matière première utilisable, à la disposition des populations successives qui en faisaient leurs points d'occupation de prédilection.

Je crois avoir dit tout ce qui est nécessaire pour la bonne compréhension du tableau qui suit et que j'ai rendu aussi complet que possible. Je ferai simplement remarquer que, pour gagner de la place, j'ai adopté une proposition déjà faite, consistant à remplacer, par exemple; la phrase : *glaciation de la Mindel*, par le mot francisé : *Mindélien*.

Les quatre glaciations porteraient donc, pour les auteurs de langue française, les noms de Guenzien, de Mindélien, de Rissien et de Wurmien. De même, les stades divers de la fin du Wurmien deviendraient : le Buhlien, le Gschnitzien et le Daunien.

Quant aux industries humaines, elles ont été placées, dans le tableau, telles que les coupes types et concordantes de Spiennes (Hélin) et de Saint-Acheul nous l'indiquent, avec la certitude absolue.



# ESSAI DE COMPARAISON

entre la série glaciaire du professeur A. Penck et les divisions du Tertiaire supérieur et du Quaternaire de la Belgique et du Nord de la France.

ÉPOQUES.	DÉPOTS DANS LE SUD-EST DE L'EUROPE.	VÉGÉTATION.	FAUNE DANS LE SUD-EST DE L'EUROPE.	DÉPOTS EN BELGIQUE ET DANS LE NORD DE LA FRANCE.	NOMENCLATURE BELGE.	FAUNE.	INDUSTRIE.
TEMPS ACTUELS.		Forêts.		Alluvions modernes. Grand développement des tourbières.	MODERNE.	Faune actuelle.	Age des métaux. Age néolithique.
WURMIEN.	Moraines du Daunien. Moraines du Gschnitzien.	Forêt. ?		Retrait de la mer flandrienne. Leem flandrien.	FLANDRIEN.	Faune du Renne.	Tourassien ou Azylien.
	Moraines du Buhlien. Oscillation d'Achen. Moraines internes. Oscillation de Laufen. Moraines internes.	Toundra. Forêt? Toundra.	<i>Elephas primigenius.</i> <i>Rhinoceros tichorhinus.</i> <i>Cervus tarandus.</i>	Terre à briques. Gros éboulis des pentes.  Faible gravier. Ergeron (limon sableux de crue). Sable marin flandrien.			Chaleuxien. Goyetien.
INTERGLACIAIRE.	Löss éolien.	Steppe.	<i>Elephas primigenius.</i> <i>Rhinoceros tichorhinus.</i> <i>Equus caballus.</i>	Limons éoliens ou brabantiens.	BRABANTIN.	Faune du Mammouth.	Magritien ou Solutrén.
	Tufs de Flurlingen et de Taubach. Dépôts de Krapina. Lignites de Wetzikon.	Forêt.	<i>Elephas antiquus.</i> <i>Rhinoceros Merktii.</i> <i>Cervus elaphus.</i>	Recreusement partiel. Faible gravier. Tourbe et limon gris à succinées.			Montaigien.
RISSIEN.	Hochterrassenschotter. Moraines externes du Nord des Alpes occidentales.	Toundra.	<i>Elephas primigenius.</i> <i>Rhinoceros tichorhinus.</i> <i>Cervus tarandus.</i>	Limons fendillés. Recreusement partiel. Limon argileux de crue.	HESBAYEN.	Faune de l' <i>Elephas antiquus.</i>	Acheuléen II.
				Recreusement. Faible gravier. Ancien sol. Tourbe à Mammouth et à insectes de Soignies. Glaire de crue ( <i>sables gras</i> de St-Acheul).			Acheuléen I.
INTERGLACIAIRE.	Löss ancien.	Steppe.		Recreusement. Faible gravier. Sable de crue ( <i>sables aigres</i> de St-Acheul).	CAMPINIEN.	Faune de l' <i>Elephas antiquus.</i>	Chelléen.
				Recreusement. Faible gravier. Sable de crue à faune du Mammouth			
MINDELIEN.	Jüngerer Deckenschotter. Moraines extérieures du Nord des Alpes orientales.	Toundra.		Creusement entre la basse terrasse et le fond maximum des vallées. Cailloutis de l'extrême fond des vallées. (Diffé- rence : environ 25 mètres.)	MOSÉEN.	Faune de l' <i>Elephas antiquus.</i>	Mesvinien.
				Recreusement. Cailloutis sur la moyenne et sur la basse terrasse.  Crues moséennes sur la basse et sur la moyenne terrasse. Sable, glaise des val- lées. Argile d'Hoboken.  Commencement du creusement maximum des vallées.  Cailloutis de la basse terrasse avec grands troncs d'arbres. Cailloutis à <i>Elephas antiquus</i> d'Hoboken.  Creusement de la pente rapide entre la moyenne et la basse terrasse. (Diffé- rence : 25 mètres.)			
INTERGLACIAIRE.		Steppe?		Recreusement. Cailloutis. Crue. Sable et glaise.	PLIOCÈNE SUPÉRIEUR.	Faune de l' <i>Elephas meridionalis.</i>	
		Toundra?		Cailloutis de la moyenne terrasse. Creusement de la pente rapide comprise entre la haute et la moyenne terrasse. (Différence : environ 70 mètres.)			
GUENZIEN.	Aelteren Deckenschotter. Moraines effacées du Bodensee.	Toundra.		Fin du creusement lent, avec traces de terrasses étagées et dépôts de sable et de glaise, de la pente raccordant le haut plateau à la haute terrasse de 400 mètres. (Différence : 20 mètres.)	PLIOCÈNE MOYEN.	Faune de l' <i>Elephas meridionalis.</i>	Kentien.
PRÉGLACIAIRE.				Invasions marines poederlienne et scaldisienne.	PLIOCÈNE INFÉRIEUR.		Faune de l'Upperton.
				Retrait de la mer diestienne. Progression de la mer diestienne.	MIOCÈNE SUPÉRIEUR.	Cantalien (en France).	
				Retrait de la mer bolderienne. Progression de la mer bolderienne.			

ÉBURNÉEN.  
PALÉOLITHIQUE SUPÉRIEUR.

AMYGDALIEN OU PALÉOLITHIQUE INFÉRIEUR.

INDUSTRIE ÉOLITHIQUE.