

S U R

LES RELATIONS EXISTANT ENTRE LES CAILLOUTS QUATERNAIRES

ET LES

COUCHES ENTRE LESQUELLES ILS SONT COMPRIS (1)

PAR

A. RUTOT

Conservateur au Musée Royal d'Histoire Naturelle de Bruxelles.

Dans tous les pays du monde, ce sont presque toujours les terrains sédimentaires d'origine marine qui l'emportent comme puissance et comme étendue sur les dépôts d'eau douce et surtout sur les dépôts fluviaux, toujours très localisés.

L'attention s'est donc toujours principalement portée sur les terrains d'origine marine; les conditions de leur dépôt ont été soigneusement étudiées et, sans doute inconsciemment, les analogies existant dans la composition des dépôts de l'une et de l'autre origine ont influencé les géologues en ce qui concerne l'interprétation à donner aux dépôts d'aspect similaire, constituant, d'une part, les dépôts marins, d'autre part, les dépôts fluviaux.

Dans la classification des dépôts marins, la présence des graviers a surtout une importance capitale.

A cause des mouvements d'envahissement et de retrait des mers, les graviers littoraux ont continuellement suivi le mouvement d'invasion, et l'ensemble de leurs cordons successifs constitue le *gravier de base* des dépôts d'eaux plus profondes qui se sont accumulés ensuite par-dessus.

J'ai moi-même exposé le mécanisme complet du dépôt des sédiments marins pendant les périodes de transgression et de régression, dont l'ensemble constitue le *cycle sédimentaire*, dans un travail intitulé : *Les*

(1) Présenté à la séance du 21 janvier 1902.

phénomènes de la sédimentation marine étudiés dans leurs rapports avec la stratigraphie régionale (1).

Théoriquement, tout cycle sédimentaire marin de la série géologique ayant été causé par un envahissement marin de la région couverte par le dépôt, suivi du retrait de la mer, doit donc montrer à sa base une ligne nette de démarcation due au ravinement opéré à la surface des dépôts de la période précédente, ligne de démarcation le plus souvent fortement accentuée par la présence d'un *gravier de base* qui est le lieu des cordons littoraux successifs concordant avec les retraits successifs des rivages lors de l'envahissement marin.

Dans la grande généralité des cas, la présence d'un gravier à la base d'une série de dépôts marins indique clairement le commencement d'un cycle sédimentaire ou étage nouveau, et le « gravier de base » fait dès lors partie intégrante du nouveau groupe de couches dont il renferme du reste les fossiles, mélangés parfois à ceux remaniés par le ravinement des couches précédentes et qui, dès lors, sont sans aucune signification pour ce qui concerne l'âge du gravier.

Lorsqu'on rencontre des couches d'origine fluviale superposées, leur composition ressemble souvent étonnamment à celle des couches de divers cycles sédimentaires marins superposés.

A la base de l'ensemble se présente presque toujours un gravier ou cailloutis plus ou moins important, au-dessus duquel se développent des sables plus ou moins grossiers, obliquement stratifiés avec récurrences graveleuses.

Vers le haut, les sables, ou passent à des glaises, ou renferment des lentilles argileuses; puis, ces dépôts sont brusquement interrompus, avec ravinement plus ou moins intense, par un nouveau cailloutis au-dessus duquel se développent de nouveau des sables, des glaises, des limons, et ainsi de suite pour chaque nouvelle période fluviale.

A première vue, l'analogie entre ce que l'on serait tenté d'appeler un cycle fluvial et ce qui constitue en réalité un « cycle marin » est frappante, la succession générale est la même et, dès lors, il semble absolument naturel d'accorder à chaque cailloutis fluvial accentuant une ligne de ravinement, un rôle et une fonction identiques à ceux attribués aux « graviers de base » des dépôts marins.

Cela étant, on est alors tenté d'appeler chaque cailloutis séparatif « cailloutis de base » du complexe de couches fluviales qui les surmontent.

(1) *Bull. Mus. Roy. d'Hist. Natur. de Belgique*, t. II, 1883.

Cette manière de comprendre les graviers fluviaux est, je crois, adoptée par la majorité des géologues et, par exemple, elle a été rigoureusement appliquée par M. Ladrière dans sa classification des couches quaternaires.

Cette classification, dépouillée du détail, est, en effet, la suivante :

Assise supérieure :

Terre à briques.
Ergeron.
Gravier base de l'ergeron.

Assise moyenne.

Limons moyens stratifiés.
Gravier base des limons moyens.

Assise inférieure.

Glaise.
Sables.
Gravier base de l'assise inférieure.

On sait que M. Ladrière place dans son assise inférieure les couches composées comme il est dit ci-dessus, situées à n'importe quelle altitude, depuis les plus élevées jusque sous le niveau actuel des eaux.

Évidemment, cette manière de faire n'est pas rationnelle; on comprend maintenant qu'il a fallu un temps très long pour creuser les vallées profondes et que, dès lors, les dépôts constituant l'assise inférieure de M. Ladrière sont d'autant plus anciens qu'ils sont situés à des altitudes supérieures.

Certaines constatations nous amènent même à admettre que l'ébauche de nos vallées a commencé pendant les temps tertiaires, de sorte qu'en réalité l'assise inférieure de M. Ladrière se décompose naturellement en trois parties :

1° L'une composée des dépôts situés aux altitudes les plus élevées (plateau ou terrasses supérieures) et qui, ainsi, rentrent dans les terrains tertiaires (Pliocène);

2° Une autre constituée par les dépôts situés aux altitudes moyennes (terrasses moyennes) et qui forment un groupe représentant le Quaternaire le plus ancien, qu'en Belgique nous appelons *Moséen* ;

3° Une troisième constituée par les dépôts situés aux plus bas niveaux (terrasse inférieure et extrême fond de la vallée) et qui forment un groupe correspondant au commencement et au développement de la faune du Mammouth. C'est le *Campinien* des géologues belges.

C'est au-dessus des couches campiniennes que sont venus se déposer les limons des assises moyenne et supérieure.

Ainsi que j'ai déjà eu souvent l'occasion de le montrer, le Quaternaire de Belgique est constitué, en résumé, de la manière suivante, en commençant par le haut (1) :

Ergeron et sables flandriens ;
Lit de gravier ;
 Limons et sables hesbayens ;
Lit de gravier ;
 Glaises et sables campiniens ;
Lit de gravier ;
 Glaises et sables moséens ;
Lit de gravier.

De là à considérer chacun des lits de gravier comme constituant la base de chacune des quatre assises, il n'y a qu'un pas, et c'est bien ainsi que, jusque dans ces derniers temps, chacun a fait.

L'idée que le gravier situé à la base de l'une des assises appartient *certainement* à cette assise est même telle que si le Quaternaire, en un point, est constitué par un gravier surmonté de l'une des assises connues, ce gravier est inévitablement considéré comme étant bien le gravier de base de cette assise.

C'est ainsi que si, en un point, le Quaternaire n'est représenté, par exemple, que par un gravier surmonté de l'ergeron du Flandrien, ce gravier est immédiatement considéré comme « gravier base de l'ergeron », c'est-à-dire comme d'âge flandrien.

De même, si en un autre point le Quaternaire n'est représenté que par un gravier surmonté de limon hesbayen, ce gravier est inévitablement considéré comme « gravier base du Hesbayen », c'est-à-dire comme d'âge hesbayen.

Moi-même, jusque dans ces tout derniers temps, j'ai admis cette manière de voir comme parfaitement rationnelle, et il est hautement probable que j'eusse continué à l'admettre si l'observation et l'étude des

(1) Je ne tiens pas compte ici du limon brabantien compris entre le Flandrien et le Hesbayen, parce qu'il ne paraît pas être d'origine fluviale, mais d'origine éolienne.

industries humaines répandues si largement dans nos graviers quaternaires n'étaient venues jeter le trouble, puis le doute dans mon esprit et appeler la réflexion.

Depuis peu, la lumière s'est faite, et j'ai maintenant reconnu qu'il fallait faire table rase de la manière de déterminer l'âge des graviers fluviaux, telle qu'on l'avait admise jusqu'ici.

Mes recherches d'instruments paléolithiques dans nos couches quaternaires m'ont, en effet, montré plusieurs faits constants, toujours nettement démontrés :

1° Les instruments paléolithiques ne se trouvent en position normale que dans les graviers et dans les lits caillouteux intercalés dans les couches qui surmontent ces graviers (1).

2° Le nombre d'instruments paléolithiques répartis dans les graviers est généralement proportionnel à la masse de matière première utilisable pour leur confection, existant dans ces graviers.

3° Les graviers ne renfermant pas de matériaux utilisables à la confection de l'outillage ne contiennent pas d'instruments, ou en contiennent infiniment peu.

Ces instruments sont alors en matière différente de celles constituant le gravier.

Il suit de ces constatations que c'est la présence de la matière première, le plus souvent le silex en rognons, en gros fragments ou en éclats naturels dans les graviers, qui a attiré et fixé les populations primitives.

Mais pour attirer ces populations, il fallait que le gravier fût non seulement visible, mais parfaitement accessible, non pas temporairement, mais d'une manière constante.

Si le gravier n'avait été accessible qu'à certains moments, les populations auraient été y recueillir les matériaux nécessaires à leur industrie et les auraient emportés pour les déposer en lieu sûr, en dehors de la limite des graviers, en des points d'occupation surélevés.

Or l'observation montre que les faits ne se sont pas passés ainsi.

L'outillage, surtout aux temps primitifs, est toujours intimement mêlé au gravier ou, plutôt, en occupe généralement la surface, sans dispersion aux environs, en dehors de la zone caillouteuse.

(1) On rencontre parfois des instruments isolés ou épars dans des couches non graveleuses (limons glaises, etc.); j'ai toujours pu montrer que, dans ces cas, la présence de ces instruments était due à de petits glissements ou à des éboulements de matériaux de terrasses supérieures. Ces instruments ne sont jamais de l'âge des couches qui les renferment; ils sont toujours plus anciens.

L'occupation humaine s'est donc faite *sur le gravier* lui-même, pendant une longue période de basses eaux, durant laquelle le cours d'eau qui, auparavant, avait charrié le gravier, s'était retiré dans le thalweg de la vallée, abandonnant sur ses rives de larges bandes de cailloux.

Après le dépôt du cailloutis, les eaux se sont donc retirées en un courant minimum, et cela pendant assez longtemps pour que toute une industrie humaine puisse se développer et, parfois, évoluer à la surface du cailloutis.

Par le fait même, le dépôt du gravier n'a donc pu être immédiatement suivi du dépôt qui, actuellement, le surmonte; car, effectivement, ces deux dépôts sont nettement séparés, disjoints, par toute une époque d'occupation humaine prouvée par la masse d'instruments et d'outils abandonnés à la surface du cailloutis à matière première utilisable.

De là cette première conclusion, très importante :

Chaque fois qu'un cailloutis fluvial renfermant de la matière première utilisable est surmonté d'autres couches, sableuses, argileuses ou limoneuses, le moment du dépôt de ce cailloutis est toujours très nettement séparé du moment du dépôt du sédiment qui le recouvre, par la notion précise de l'existence d'une longue occupation humaine continue, prouvée par la quantité d'instruments et d'outils, correspondant à une industrie unique bien caractérisée, ou même par la présence d'industries successives bien reconnaissables, mêlées au cailloutis ou étalées à sa surface.

Or, à l'instant où se déposent, en certains points, déterminés par des conditions spécialement favorables (existence de la matière première en place dans les terrains du sous-sol, etc.), les cailloutis à matière première utilisable, il se déposait, en beaucoup d'autres points moins favorablement situés, dans la même vallée ou dans des vallées voisines, des cailloutis absolument synchroniques, mais dépourvus de matière première utilisable à l'industrie humaine.

Ces derniers cailloutis ne renferment donc pas d'outillage ou, parfois, renferment quelques rares outils perdus ou abandonnés, après usage, en cours de route, par des peuplades nomades, mais il n'en est pas moins vrai que ces cailloutis sans industrie sont également séparés des dépôts qui les surmontent par la même période de temps qu'il a fallu pour permettre une occupation humaine prolongée sur les emplacements caillouteux à matière première utilisable, les conditions générales ayant été les mêmes.

Il ressort donc bien nettement de ces considérations que, *puisque l'on peut toujours trouver dans tout cailloutis du Quaternaire une région plus ou moins localisée pourvue de matière première utilisable et, alors,*

accompagnée inévitablement d'une ou de plusieurs industries humaines successives, il s'ensuit que les graviers quaternaires sont toujours nettement disjoints des couches qui les surmontent immédiatement et que, dès lors, leur âge est toujours notablement antérieur à celui de la couche immédiatement recouvrante.

C'est là un premier pas, mais nous ne sommes pas arrivé au bout des conclusions que l'on peut tirer de l'observation minutieuse et raisonnée des faits.

En effet, au moins pour ce qui concerne la Belgique, j'ai pu heureusement recueillir, en des points privilégiés, où plusieurs assises quaternaires sont représentées dans leur facies normal et en superposition régulière, les diverses industries humaines, chacune à son niveau caillouteux respectif.

J'ai pu ainsi dater nettement chacune de ces industries et aussi connaître le détail de la composition de chacune d'elles à l'état de pureté.

C'est ainsi que j'ai pu constater que l'industrie la plus ancienne du Quaternaire, c'est-à-dire l'*industrie reutelienne pure*, se rencontre, aussi bien en Belgique que dans le bassin de Paris et dans la vallée de la Tamise, à la base des couches quaternaires à faune de l'*Elephas antiquus*, lorsque cette base se trouve sur une terrasse d'altitude notablement supérieure au niveau actuel des eaux dans la vallée.

J'ai montré que l'industrie de transition *reutelo-mesvinienne* se trouve à la base des couches les plus anciennes du Quaternaire lorsque celles-ci se trouvent à une altitude voisine de celle du niveau actuel des eaux.

Cette même industrie reutelo-mesvinienne se rencontre aussi dans les cailloutis locaux à matière première utilisable, intercalés dans la masse du Moséen, assise la plus inférieure du Quaternaire de Belgique.

L'*industrie mesvinienne pure* ne se rencontre que dans le cailloutis à matière utilisable, qui repose sur le sommet des couches moséennes.

Avec le Moséen, se termine le règne de l'*Elephas antiquus*, et immédiatement sur le cailloutis moséen à industrie mesvinienne pure, reposent — très nombreux et parfaitement caractérisés — les premiers restes de la faune du Mammouth.

Avec ces premiers représentants de la faune du Mammouth apparaissent des instruments à tendance amygdaloïde, suivis bientôt, dans les strates des dépôts *campiniens*, de l'apparition de la vraie hache en

amande, taillée à grands éclats et à tranchant irrégulier, qui constitue le coup-de-poing *chelléen* de M. de Mortillet (1).

Il est bien entendu que le coup-de-poing *chelléen* ne constitue nullement le seul outil de l'industrie chelléenne; outre le coup-de-poing, cette industrie comprend de nombreux grattoirs à tendance amygdaloïde, des lames-racloirs, des éclats Levallois utilisés ou non, plus de véritables poignards à talon souvent réservé et des pointes de lance, de sagaie et de flèches très grossières, mais évidentes, portant pédoncule.

Au sommet du Campinien, nouveau cailloutis qui, avec la faune du Mammouth, bien caractérisée, renferme cette fois le coup-de-poing amygdaloïde à contour régulier, taillé à petits éclats et à tranchant rectiligne, constituant le vrai coup-de-poing *acheuléen* de M. M. de Mortillet et d'Ault-Dumesnil.

Cet instrument est associé à une certaine proportion de pointes moustériennes typiques et de racloirs du même type, beaucoup plus rares, ainsi qu'à des grattoirs plus ou moins pédonculés, à tranchant convexe, à des poignards effilés d'un beau fini, à des pointes de flèches de formes diverses, toujours pédonculées, et à des pointes de lances et de javelots.

Au-dessus du cailloutis, sommet du Campinien, renfermant toute cette belle industrie *acheuléenne pure*, vient la masse épaisse du *limon hesbayen*.

Ce limon de grande crue peut avoir de 20 à 25 mètres d'épaisseur maximum. Il est stratifié et comprend très souvent les subdivisions qui y ont été signalées par M. Ladrière.

Cette crue, due sans doute à la fusion rapide des glaciers des Vosges et des Alpes, à la fin de la deuxième période glaciaire quaternaire, a couvert toute la Belgique, sauf, peut-être, les points les plus élevés de l'Ardenne. C'est dire que toute vie fut anéantie dans le pays et que, dans nos régions, l'*assise hesbayenne* ne comporte aucune industrie.

Il y a donc dans le bassin franco-anglo-belge, à manteau de limon hesbayen ou *læss*, un hiatus dans la succession naturelle des industries

(1) Bien que tout ce qui vient d'être dit soit en contradiction évidente avec ce que nous apprend l'école française et *paraît* — pour le moment — être absolument en désaccord avec les conclusions tirées par M. M. de Mortillet de l'étude des gisements classiques de Chelles, Tilloux, Cergy, etc., je compte prouver bientôt par une nouvelle étude des gisements de Chelles et de Cergy, que les conclusions, généralement admises jusqu'ici et exprimées dans les travaux des anthropologues français, ne peuvent plus être maintenues et devront être remplacées par les conclusions, exposées ici sommairement, en concordance avec les constatations précises faites en Belgique.

et cet hiatus correspond *exactement* à l'*industrie moustérienne* de M. de Mortillet.

Cette industrie, pure et typique, l'une des moins importantes de la série des industries paléolithiques, n'existe guère, en France, que dans le centre et le Midi, c'est-à-dire en dehors des régions à recouvrement limoneux.

Industrie moustérienne et limon hesbayen s'excluent donc mutuellement.

Au-dessus du limon hesbayen vient une assise qui n'est représentée en Belgique que le long d'une large bande Est-Ouest. Cette assise est constituée par un limon spécial, fin, pulvérulent, homogène, non stratifié, d'origine éolienne.

Depuis peu, j'ai donné à ce limon le nom de *Brabantien* (1).

Le dépôt de ce limon ne s'étant pas opéré dans le Hainaut, on rencontre, en des points qui deviennent de plus en plus nombreux à mesure que s'étendent les recherches, des points épars et localisés, situés souvent en dehors de tout gisement de matière première utilisable, où se rencontrent des amas caillouteux d'aspect tout particulier.

Presque toujours, ces amas sont uniquement constitués d'éclats de taille du silex, tous portant le plan de frappe, le conchoïde et l'esquille de percussion.

La très grande majorité de ces éclats n'a jamais servi à rien. Les arêtes ont gardé, sur tout leur pourtour, leur tranchant primitif.

Toutefois, en cherchant dans la masse d'éclats, on en rencontre bientôt portant des retouches et des traces d'usage, puis des grattoirs à tranchant circulaire, des lames à encoches, des pointes et des racloirs moustériens retouchés en décadence manifeste, et de très rares coups-de-poing de forme acheuléenne pure.

Cette industrie, signalée d'abord par M. Laville, très bien représentée, en position stratigraphique, à Villejuif, près Paris, n'a pas encore été trouvée, dans les coupes, accompagnée d'une faune caractéristique; mais cette industrie est si bien caractérisée elle-même qu'elle s'assimile absolument à l'industrie lithique du niveau inférieur des cavernes à faune du Mammouth et à l'industrie accompagnant, à Solutré, les foyers de l'âge du cheval et les amas d'ossements de M. Arcelin, marquant la fin de la faune du Mammouth.

(1) Je ne connais jusqu'à présent aucun représentant du limon brabantien dans le bassin de Paris ni dans la vallée de la Tamise. La première mention du nom nouveau a été faite dans mon travail intitulé : *Note sur la découverte d'importants gisements de silex taillés dans les collines de la Flandre occidentale*. (BULL. SOC. D'ANTHROPOLOGIE DE BRUXELLES, t. XVIII, 1900.)

C'est donc, exactement, l'*industrie éburnéenne* de M. Piette. Je la considère comme synchronique de la première phase du dépôt du limon brabantien, dû à l'action éolienne.

Au-dessus du limon brabantien, mais n'empiétant guère sur ses limites, viennent les dépôts les plus récents du Quaternaire : les dépôts *flandriens*.

Dans la partie Nord-Ouest de la Belgique, les dépôts *flandriens* sont d'origine marine, avec faune marine ; dans la région qui paraît surtout localisée aux vallées de la Haine et de la Dendre, ces dépôts sont représentés par un limon généralement sableux, très stratifié, à allure fluviale : c'est l'*ergeron* de M. Ladrière.

Cet *ergeron* est couronné par une couche de limon cohérent, durci, décalcifié, qui constitue la *terre à briques*.

Comme je l'ai dit ci-dessus, le limon brabantien et le Flandrien occupent des régions différentes, de sorte que l'on ne rencontre jamais de bons contacts de ces deux assises ; ce que l'on trouve généralement, ce sont des contacts de Flandrien (facies marin ou facies fluvial ou *ergeron*) sur limon hesbayen (1).

C'est le long de ces contacts qu'ont été rencontrés, en Belgique, la plupart des gisements éburnéens *in situ* signalés, et c'est ainsi que ces derniers *semblent* concorder avec le cailloutis de base du Flandrien.

A mon avis, il n'en est rien ; l'*ergeron* *flandrien* étant un dépôt de grande crue, — au confluent de la Haine et de l'Escaut, le niveau actuel de la plaine d'alluvions étant à la cote 20, l'*ergeron* atteint presque la cote 120 sur les hauteurs avoisinantes, — sa présence, dans la région où il existe, a supprimé toute industrie contemporaine.

L'industrie éburnéenne, pour se développer dans la région où existe l'*ergeron*, a donc dû exister avant le dépôt de l'*ergeron*, c'est-à-dire pendant le Brabantien.

D'autre part, le phénomène éolien qui a donné naissance à l'amas localisé de limon brabantien a, probablement, rendu difficile, sinon impossible, la vie en plein air dans la province de Liège et dans la partie Est du Brabant ; il est donc vraisemblable que l'on ne découvrira pas de gisements éburnéens dans la région à recouvrement brabantien.

(1) Ces lignes étaient écrites depuis peu, lorsque j'ai découvert, dans les carrières de Calcaire carbonifère des Écaussines, de bons contacts du Flandrien (*ergeron* et terre à briques) sur le limon pulvérulent brabantien, celui-ci reposant à son tour sur le limon hesbayen bien caractérisé. Cette observation fixe donc définitivement les relations réciproques des trois limons.

En dehors des vallées des affluents de l'Escaut, je n'ai jamais reconnu jusqu'ici la présence de l'ergeron.

Je l'ai cherché en Hesbaye et dans la vallée de la Meuse, et je n'en ai pas vu de trace, malgré ce que dit M. Ladrière, qui confond évidemment, dans ces régions, notre limon brabantien, bien développé, avec l'ergeron.

Il semble donc que la crue qui a donné naissance à l'ergeron a été spécialement localisée dans le bassin de Paris, qui pousse ici un prolongement, principalement dans la vallée de la Haine.

C'est l'absence de crue sensible dans la vallée de la Meuse et de ses affluents qui a permis aux hommes à industrie tarandienne — ou magdalénienne — de continuer à habiter les cavernes, en petit nombre, il est vrai.

On sait de plus, depuis peu de temps, que l'industrie tarandienne ou magdalénienne se rencontre également, en dehors des cavernes, en divers points du Hainaut, mais jusqu'à présent il m'a été impossible de découvrir un gisement en position stratigraphique.

Les gisements connus (Obourg, Naast, Elouges, etc.) se rencontrent toujours à la surface du sol, en des points où la dénudation moderne causée par les pluies du Sud-Ouest a produit des effets très sensibles.

Dès lors, les gisements magdaléniens forment généralement de petites taches isolées, éparses sur un fond général d'industries plus anciennes où dominant le Reutelo-Mesvinien et le Mesvinien, celles-ci reposant à leur tour directement soit sur les couches du Tertiaire inférieur, soit sur les couches crétacées.

En ces points, la dénudation moderne a donc délavé les couches quaternaires successivement déposées sur les versants, laissant sur place les divers cailloutis à industries primitivement pures et qui, actuellement, se sont en tout ou en partie mélangés.

Dans tous les cas, ces gisements à aspect magdalénien existent dans la région où s'est déposé l'ergeron, et il reste encore à savoir s'ils sont antérieurs au dépôt de l'ergeron ou postérieurs au Flandrien.

Dans ce dernier cas, ils existeraient à la surface de la terre à briques, ce qui ne paraît pas probable, car les gisements nombreux que l'on rencontre étalés à la surface de la terre à briques du Flandrien ont toujours le faciès éminemment *néolithique*, soit campignien, soit robenhausien.

Il est donc vraisemblable que les industries éburnéenne et tarandienne se sont développées, soit toutes deux pendant le Brabantien, l'une au commencement, l'autre à la fin; soit la première seulement

pendant le Brabantien et la seconde pendant le premier tiers du Flandrien.

On sait, en effet, que le Flandrien a pris naissance par suite d'un affaissement du sol qui a permis à la mer de pénétrer largement dans la région Nord-Ouest de notre pays, et j'ai de bonnes raisons de croire que la crue qui a donné naissance à l'ergeron n'a commencé à se produire que lors de l'envahissement maximum. De cette façon, la région à recouvrement d'ergeron a pu être habitable pendant le premier tiers de la période flandrienne, et de rares peuplades à industrie tarandienne ont pu s'y fixer temporairement.

Ce qui donne à cette hypothèse un grand degré de vraisemblance, c'est que, d'une manière *très générale*, tous les silex des gisements *éburnéens* sont couverts d'une *patine blanche épaisse*, qui souvent ne permet pas de voir la couleur réelle du silex employé.

Au contraire, d'une manière non moins générale, tous les silex des gisements à facies *magdalénien* sont à peine ou pas du tout patinés, comme s'ils avaient rapidement été soustraits aux influences atmosphériques par leur enfouissement sous un dépôt, qui ne peut être que l'ergeron.

Par contre, les pièces de tous les gisements *néolithiques* répandus à la surface de la terre à briques, et par conséquent à la surface du sol, à l'air libre, sont ordinairement *très fortement patinées*.

Il est donc fort probable que des recherches très serrées — et un peu de chance — nous permettront un jour de constater que l'industrie éburnéenne se trouve, stratigraphiquement, entre le Hesbayen et le Brabantien, et que l'industrie tarandienne ou magdalénienne se trouve entre le Brabantien et le Flandrien.

Sauf pour l'industrie magdalénienne, nous avons donc pu, par la découverte de riches gisements de silex dans les cailloutis séparant des dépôts quaternaires superposés, bien développés, trouver, à l'état pur, les diverses industries caractérisant chacun des niveaux de cailloux.

Dès lors, après étude et expérience suffisamment prolongées, nous avons pu reconnaître et séparer les industries mélangées.

Ces industries peuvent être mélangées pour deux raisons :

1° Parce qu'un même cailloutis à matière première utilisable est resté à découvert et constamment abordable pendant plusieurs périodes quaternaires successives, d'où superposition et mélange, à la surface du cailloutis, des industries qui se sont succédé pendant cet intervalle de temps;

2° Parce que la dénudation moderne par les pluies, sur les versants

dirigés vers le Sud-Ouest, a, en délavant les couches successives, opéré le mélange des cailloutis séparatifs primitivement parfaitement distincts.

Les deux cas différents sont très faciles à reconnaître, parce que les gisements de la deuxième catégorie se trouvent toujours exposés directement à la surface du sol — sauf les cas, rares, où ils sont recouverts d'un peu de limon de lavage moderne, toujours aisément reconnaissable.

Dans le premier cas, au contraire, la longue période de basses eaux ayant cessé, les périodes de crues hesbayenne et flandrienne sont venues recouvrir les cailloutis de leur manteau protecteur.

Or l'étude des quelques cas qui peuvent se présenter m'ayant permis, grâce à la connaissance approfondie de chaque industrie pure, de reconnaître les mélanges d'industries, il s'est dégagé de cette étude non seulement la notion de disjonction, mais celle de l'indépendance complète des cailloutis d'avec les couches qui les surmontent.

Il ne peut plus être question maintenant d'accepter les conclusions admises jusqu'à présent, disant, par exemple, que si le limon hesbaysen surmonte un cailloutis, ce cailloutis constitue inévitablement la base du limon hesbaysen, de même que si l'ergeron recouvre un cailloutis, celui-ci ne peut être que la base de l'ergeron.

Les industries humaines jouent actuellement dans les cailloutis le rôle des fossiles ou plutôt des faunes caractéristiques.

Certes, les silex n'ont pas encore la valeur des débris de la faune qui leur correspond, mais chacun sait combien, en dehors de quelques points privilégiés, les ossements sont rares ou introuvables.

Les industries humaines viennent, au contraire, par leur indestructibilité, jouer un rôle considérable dans la stratigraphie des couches quaternaires, et cette indestructibilité est d'autant plus précieuse qu'aucune forme de silex ne disparaît, tandis que dans une faune, les restes de certaines espèces disparaissent beaucoup plus facilement que d'autres, ce qui peut fausser les conclusions.

Étant donnée la faculté que l'on a, actuellement, de reconnaître sûrement les industries humaines, soit pures, soit mélangées, il devient facile de déterminer les industries que l'on rencontre, et si l'on se livre à cette opération pour des cas déterminés, on reconnaît bien vite que l'industrie caractérisant tel cailloutis est souvent d'âge absolument différent de celui de la couche immédiatement recouvrante.

Étant donnée la localisation du Brabantien dans une région dépourvue de matière première nécessaire à la confection des instruments,

considérons les quatre termes restants du Quaternaire ; ce sont, en partant du haut :

Flandrien ;
Hesbayen ;
Campinien ;
Moséen.

Nous avons vu plus haut la répartition, toujours la même, des industries dans ces diverses couches lorsqu'elles existent toutes ensemble superposées au même point.

Voyons maintenant ce qui va se passer pour les séries incomplètes comprenant deux assises. On peut alors rencontrer les séries :

- 1° Flandrien sur Hesbayen ;
- 2° Flandrien sur Campinien ;
- 3° Flandrien sur Moséen.

1° *Flandrien sur Hesbayen.* — En l'absence du Brabantien, c'est la superposition normale, qui peut s'observer très souvent.

En Belgique, nous n'avons pas d'exemple indiscutable de la présence d'industrie le long du contact des deux assises, nous n'avons que des présomptions de l'existence de l'industrie éburnéenne ; mais à Villejuif, près Paris, il existe, entre l'ergeron et les limons moyens de M. Ladrière ou limon hesbayen, un cailloutis assez abondant, presque uniquement constitué d'éclats de taille avec bulbe de percussion, parmi lesquels on rencontre les représentants de l'industrie éburnéenne, c'est-à-dire quelques coups-de-poing à aspect achenuléen, en décadence, des pointes de forme moustérienne à retouche souvent négligée, des racloirs de forme moustérienne, des grattoirs à tranchant demi-circulaire bien retouchés et des éclats quelconques utilisés sur les bords ou par encoches.

Ici, la plupart des observateurs diront : le cailloutis est à la base de l'ergeron, donc c'est le gravier base de l'ergeron, et l'on dira, de plus : l'industrie caractéristique du gravier base de l'ergeron est l'industrie éburnéenne qui, on le sait, remplace l'industrie solutréenne de M. M. de Mortillet.

J'ai émis ci-dessus des considérations montrant que, probablement, il n'en est rien, mais comme nous n'avons pas de preuves directes, passons.

2° *Flandrien sur Campinien.* — Ici, le Hesbayen fait défaut, et les études stratigraphiques montrent que si le Hesbayen manque, c'est

que, souvent, il a été localement raviné plus tard par les eaux ayant déposé l'ergeron.

Dans les coupes, nous voyons donc :

Flandrien;

Gravier;

Campinien.

La plupart des observateurs diront : le gravier est à la base de l'ergeron, *donc* c'est encore la base de l'ergeron.

Dès lors, d'après l'observation faite à Villejuif, si le gravier est celui de base de l'ergeron, c'est encore l'industrie éburnéenne qu'on doit y rencontrer.

Or le cas de superposition se présente en Belgique. C'est celui qui se produit localement à l'exploitation Helin, à Spiennes.

Y rencontrons-nous l'industrie éburnéenne? Nullement. Le prétendu gravier base de l'ergeron renferme ici uniquement l'industrie acheuléenne pure.

Pourquoi?

Parce que le cailloutis existant au contact du Campinien et du Flandrien est le gravier supérieur campinien, et nous savons que le gravier supérieur campinien renferme l'industrie acheuléenne pure.

Ce cailloutis existait à la surface du sol bien avant le dépôt du Hesbayen, et la coupe de l'exploitation Helin se charge d'en fournir la preuve.

En un point, on voit très nettement la série :

Ergeron flandrien;

Limon hesbayen;

Gravier;

Campinien.

Or, partant de ce point, on voit l'épaisseur de l'ergeron augmenter progressivement, alors que celle du Hesbayen diminue d'autant; c'est-à-dire que l'ergeron ravine le Hesbayen jusqu'à le supprimer complètement.

Le ravinement par l'ergeron s'est arrêté sur le cailloutis séparant le Hesbayen du Campinien, et l'on voit ce cailloutis qui, renfermant l'industrie acheuléenne lorsqu'il passe sous le Hesbayen, continue à présenter exactement la même industrie, sans mélange, en passant sous l'ergeron.

Le gravier n'a rien de commun avec le limon hesbayen ni avec l'ergeron ; il est le gravier sommet du Campinien.

3° *Flandrien sur Moséen.* — Comme on le sait, la crue campinienne ne s'est guère élevée beaucoup dans les vallées, et les dépôts campiniens restent toujours à des altitudes basses.

Au contraire, la crue moséenne s'est élevée plus haut, aussi rencontre-t-on assez souvent des contacts de Flandrien sur Moséen. C'est le cas de la tranchée des carrières de Maffles.

On a donc :

Flandrien (ergeron) ;
Gravier ;
Moséen.

Beaucoup d'observateurs diront encore : Flandrien avec son gravier de base reposant sur le Moséen.

Il n'en est rien.

Si le gravier était celui du Flandrien, il présenterait l'industrie éburnéenne.

En réalité, à Maffles, c'est l'industrie mesvinienne très bien développée que l'on recueille, et, en d'autres points, on pourrait recueillir (comme en divers points des rives de la Haine), dans le même cailloutis prétendu base de l'ergeron, le mélange parfait des industries mesvinienne, chelléenne et acheuléenne.

Pourquoi ?

Parce que le cailloutis qui sépare le Moséen du Flandrien est le cailloutis du sommet du Moséen, et dès lors il renferme *de droit* l'industrie mesvinienne.

Mais, aux nombreux points d'altitude suffisante non atteints par la crue campinienne, le même cailloutis, à la surface duquel s'était déjà développée l'industrie mesvinienne, est encore resté à découvert, parfaitement abordable pendant toute l'époque campinienne.

Dès lors, les Mesviniens, très tranquillement installés sur le cailloutis, ont progressé, évolué, et leur industrie a passé du Mesvinien au Chelléen, puis du Chelléen à l'Acheuléen ; mais plus tard, les conditions ont complètement changé, et si la rudesse du climat pendant le second glaciaire quaternaire n'avait pas fait émigrer les peuplades vers le Sud, la grande crue hesbayenne causée par la fusion des glaces du deuxième glaciaire les eût inévitablement anéantis.

Et voilà comme quoi le gravier, base du Flandrien, n'est nullement la base du Flandrien, mais bien le sommet du Moséen, ayant ensuite

persisté à être exondé pendant l'époque campinienne et, dès lors, habitable.

Nous venons de passer en revue la série des superpositions à sommet flandrien; voyons maintenant celles à sommet hesbayen.

On peut avoir :

4° Hesbayen sur Campinien;

5° Hesbayen sur Moséen.

4° *Hesbayen sur Campinien.* — Nous venons de parler de ce cas à propos de celui relatif à la superposition du Flandrien sur Campinien.

Nous avons vu qu'à l'exploitation Helin, le cailloutis qui passe à la fois sous le Hesbayen, puis sous le Flandrien, ne renferme que l'unique industrie acheuléenne.

On sait que ce cailloutis repose sur le Campinien; on peut donc conclure de ce qui vient d'être dit, qu'il est indifférent que ce soit le Hesbayen ou le Flandrien qui repose sur le cailloutis séparatif d'avec le Campinien; ce cailloutis conserve imperturbablement son unique industrie acheuléenne.

Il n'est donc pas plus le cailloutis de base du Hesbayen que du Flandrien, il n'est que le cailloutis sommet du Campinien avec son industrie caractéristique.

5° *Hesbayen sur Moséen.* — C'est le cas le plus répandu; il se présente en une foule de points dans toute l'étendue du pays.

Nous avons vu, en effet, que la crue campinienne ayant été relativement peu ample, les dépôts campiniens ne se sont guère élevés sensiblement au-dessus du niveau des cours d'eau actuels.

Mais la crue moséenne s'est passée à des altitudes supérieures et sur de beaucoup plus grandes largeurs, de sorte que la crue hesbayenne ayant été énorme, les contacts directs de Hesbayen sur Moséen sont très nombreux.

Le cas s'observe à la tranchée du chemin de fer vicinal à Wytschaete, au Sud de Kemmel, dans la Flandre occidentale, et en quantité de points environnants, le long de la vallée de l'Escaut, de la vallée de la Dendre, de la vallée de la Haine, de la vallée de la Sambre, de la Meuse, etc.

Lorsque, dans le cailloutis séparant le Moséen du Hesbayen, on rencontre des instruments d'industrie humaine, que constate-t-on?

On constate la présence presque inévitable de l'industrie mesvinienne, plus des pièces d'industrie chelléenne et acheuléenne.

C'est-à-dire que l'on rencontre dans le cailloutis exactement ce qu'on y a trouvé lorsqu'il était question de contacts de Flandrien sur Moséen.

Donc dans le cas qui nous occupe, le Flandrien ni le Hesbayen n'ont rien de commun avec le cailloutis sur lequel ils reposent.

L'industrie du cailloutis est un mélange de l'industrie mesvinienne caractéristique du cailloutis supérieur du Moséen avec les industries chelléenne et acheuléenne qui ont pu se développer à sa surface, vu que pendant tout le Campinien, le cailloutis, placé hors de l'atteinte de la crue campinienne, est resté exondé jusqu'à l'arrivée de la crue hesbayenne.

Nous venons d'examiner les cas de superposition à sommet hesbayen; nous n'avons plus qu'à étudier un dernier cas de superposition : c'est celui de Campinien sur Moséen.

Mais ce cas est normal, et nous savons déjà ce qui se passe : le cailloutis, situé au contact des deux assises, renferme uniquement l'industrie mesvinienne pure; le cailloutis est celui du sommet du Moséen et n'a rien de commun avec le Campinien, qui ne renferme que le Chelléen, puis l'Acheuléen.

Mais il existe encore un cas, très commun et qui s'observe souvent dans la vallée de la Haine.

A des altitudes moyennes, on voit tout simplement :

Flandrien (ergeron) sur un cailloutis, ou Hesbayen sur un cailloutis, ce cailloutis reposant directement soit sur le Tertiaire, soit sur le Crétacé ou le Primaire.

Le gravier situé à la base du Flandrien ou du Hesbayen est-il le gravier de base du Flandrien ou celui du Hesbayen?

Il n'est ni l'un ni l'autre.

Selon que la matière première du cailloutis est le silex ou non, et selon que le volume de la masse et celui des blocs sont satisfaisants, on rencontrera, comme en bon nombre de points que je connais, le mélange complet de toutes les industries paléolithiques prélimoniennes, c'est-à-dire que sur un tapis d'industrie reutelienne, reutelo-mesvinienne, mesvinienne, sont répandues des pièces plus ou moins nombreuses appartenant aux industries chelléenne et acheuléenne.

Donc, rien qui soit supérieur au Campinien.

Dans ce cas, l'unique cailloutis est d'origine pliocène ou du commencement du Moséen, selon l'altitude, et, grâce à ce que, localement, les sédiments de la crue moséenne ne se sont pas déposés en ces points, et à ce que, grâce à l'altitude, les eaux campiniennes n'ont jamais atteint ce niveau, il s'ensuit que, pendant le Moséen et pendant tout le Campinien, le cailloutis a été accessible et que les populations paléolithiques se sont succédé à sa surface, y puisant la matière première

nécessaire à leurs instruments pendant toute leur évolution industrielle.

Si nous observons ce qui se passe à des altitudes très élevées : au sommet des collines des Flandres (altitude : 150 mètres), au sommet des collines de l'Entre-Sambre-et-Meuse, au sommet des plateaux bordant la Meuse entre Namur et Liège, nous constatons encore des superpositions directes de limon hesbayen sur des cailloutis bien caractérisés; ce sont, d'une part, des cailloutis diestiens (Pliocène inférieur), d'autre part, oligocènes (Tongrien supérieur); ici donc encore, cailloutis et limon n'ont absolument rien de commun; il y a entre eux des différences d'âge très considérables.

Enfin, il est des cas, nombreux sur la rive droite de la vallée de la Haine, où, grâce à la direction Est-Ouest de la vallée, le versant de droite est exposé à une dénudation intense depuis le commencement de l'époque moderne. Là, on rencontre, à la surface du sol, d'importants champs de silex reposant directement soit sur le Tertiaire inférieur, soit sur le Crétacé.

La dénudation moderne, s'effectuant depuis une dizaine de mille ans, a enlevé successivement le Flandrien, puis le limon hesbayen.

Que rencontre-t-on alors dans le cailloutis superficiel?

On rencontre toutes les industries lithiques qui ont existé, c'est-à-dire : Reutelien, Reutelo-mesvinien, Mesvinien, Chelléen, Acheuléen, Éburnéen, Tarandien et Néolithique; toutes les industries pré-hesbayennes, suivies de toutes les industries post-hesbayennes.

Ce fait est dû à ce que les industries comprises entre le Hesbayen et le Flandrien, plus celles, néolithiques, qui s'étendaient à la surface du Flandrien, se sont affaissées verticalement au fur et à mesure du délavage des limons, jusque dénudation complète de ceux-ci et jonction avec le tapis d'industries pré-hesbayennes.

L'indépendance des cailloutis et des couches qui les surmontent est donc bien dûment démontrée, ainsi que l'association intime des cailloutis aux couches qui leur sont inférieures.

Les cailloutis fluviaux *terminent* donc, en général, les assises quaternaires d'une manière aussi nette que les graviers marins *commencent* les cycles sédimentaires.

L'explication stratigraphique du phénomène est évidemment liée intimement, comme celle de la formation des terrasses, à la connaissance des oscillations du sol.

Nous savons, en effet, qu'à toutes les époques de l'histoire de notre globe, la croûte terrestre a subi des oscillations lentes, plus ou

moins amples, dont le principal résultat a été des invasions répétées des eaux marines sur les continents, suivies du retrait de ces eaux.

C'est pendant une oscillation complète, affaissement lent, accompagné d'une période d'immersion, puis d'une période de soulèvement avec émergence, que se sont déposées les séries bien connues que M. Van den Broeck et moi avons appelées « cycles sédimentaires » (1).

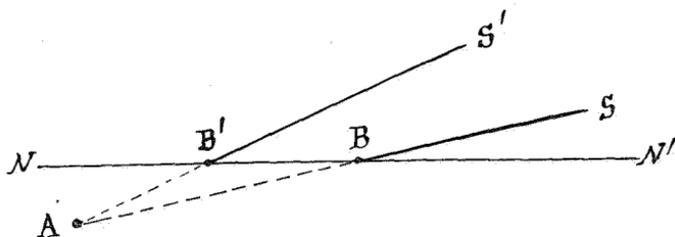
Toutefois, ces oscillations du sol sont toujours plus ou moins localisées; dès lors, elles n'ont pas, sur toute l'étendue mise en mouvement, la même amplitude.

Prise dans son ensemble, l'oscillation présente son maximum d'amplitude vers le centre de la partie en mouvement, et cette amplitude diminue progressivement jusqu'aux bords qui restent fixes.

Prise localement dans une région du grand bassin soumis à l'oscillation, une surface donnée, à moins qu'elle ne se trouve précisément dans la partie centrale, voit ses points se mouvoir comme si son plan tournait autour d'une charnière fixe, plus ou moins éloignée de la région considérée.

Dans notre pays, pendant les temps tertiaires et quaternaires, les choses se sont toujours passées comme si le sol se mouvait autour d'une charnière dirigée, d'une manière générale, de l'Est vers l'Ouest (avec inclinaisons tantôt vers l'Ouest-Sud-Ouest, tantôt vers l'Est-Sud-Est), charnière qui se trouverait assez loin sous la mer du Nord.

Cette disposition peut être schématiquement représentée par la figure suivante, projetée sur le plan vertical :



Soit NN' le niveau de la mer. A est la projection de la charnière autour de laquelle se font les mouvements d'oscillation d'une terre dont AS représente l'affaissement maximum, la ligne de rivages se trouvant alors en B, et dont AS' représente le soulèvement maximum, la ligne de rivages étant alors reportée en B'.

(1) A. RUTOT, *Les phénomènes de la sédimentation marine étudiés dans leurs rapports avec la stratigraphie régionale*. (BULL. MUS. ROY. D'HIST. NAT. DE BELGIQUE. Bruxelles, t. II, 1883.)

L'espace B'B représente donc l'envahissement marin effectué pendant l'affaissement de AS' en AS, tandis que BB' est le retrait de la mer correspondant au soulèvement de AS en AS'.

Supposons maintenant que nous soyons à un moment d'affaissement maximum tel que AS et admettons qu'un cours d'eau vienne se jeter en B dans la mer, son cours étant S B.

Ce fleuve, coulant sur une pente minimum, suivra donc son cours paisible. Vers le milieu du courant, la vitesse des eaux sera suffisante pour charrier tranquillement les graviers de fond et des sables, tandis que vers les rives où les frottements diminuent la vitesse, des sables et des limons se déposeront.

Le fleuve sera donc en période d'alluvionnement.

Supposons maintenant qu'un soulèvement lent et continu se produise.

Le plan AS va tendre à passer lentement vers AS'.

Or ce mouvement amène immédiatement deux conséquences :

- 1° La ligne de rivages B se transporte progressivement vers B' ;
- 2° L'inclinaison du plan A S augmente.

Le résultat de la première conséquence est un allongement du cours d'eau, dont la longueur s'accroît en proportion directe du recul du rivage.

Le résultat de la deuxième conséquence est un accroissement de la vitesse des eaux du fleuve.

Pendant le mouvement de soulèvement, la vitesse des eaux tend donc sans cesse à s'accroître, et dès lors, de plus grandes masses de gravier de fond sont mises en mouvement ; il y a apport continu de gravier d'amont vers l'aval et entraînement du gravier d'aval vers la mer, qui reprend ces graviers et en constitue des cordons littoraux.

D'autre part, la vitesse devient suffisante pour maintenir plus d'éléments sableux en suspension, et la zone d'alluvionnement va en diminuant.

Si le mouvement de soulèvement continue, le brassage et le chevauchement des graviers s'accroissent et il vient un moment où sables et limons ne peuvent plus se déposer dans le lit du cours d'eau.

Ce n'est que lorsque des crues élargissent considérablement le lit, que les frottements sur les berges inondées diminuent assez la vitesse des eaux pour que des dépôts de sédiments soient possibles.

Le mouvement de soulèvement continuant, la vitesse des eaux tend à devenir torrentielle ; mais cette vitesse, qui emporte beaucoup plus rapidement un même volume d'eau qu'auparavant, a de nouvelles conséquences.

Si une action étrangère ne vient pas augmenter fortement le débit des sources et des affluents, ces sources, pendant la période de faible inclinaison, ont pu fournir le volume suffisant pour que le fleuve coule tranquillement à pleins bords.

Mais si la vitesse augmente, le débit des sources n'augmentant pas, le fleuve ne peut plus conserver sa largeur; les eaux tendent à se concentrer vers le thalweg et elles laissent émerger, le long des rives, deux zones primitivement couvertes d'alluvions.

La vitesse augmentant, une nouvelle diminution de largeur du courant se produit, mais en même temps les eaux s'encaissent dans des dépressions plus marquées, à pentes plus rapides. Dès lors, une grande partie du volume ne frotte plus le long des bords peu inclinés; la majeure partie de la masse liquide participe à la vitesse et les eaux, vers le milieu du courant, prennent assez de force pour amener un charriage plus rapide des graviers de fond.

Comme il vient un moment où le volume des graviers d'amont n'est plus suffisant à remplacer la partie d'aval charriée vers la mer, l'épaisseur du gravier diminue au point que toute la masse restante se met en mouvement.

Ce chevauchement des graviers sur le fond du fleuve formé de roches meubles ou dures produit, de toutes façons, une usure mécanique de ce fond qui a reçu le nom d'*érosion*.

Mais le long des bords, formés de cailloutis, les frottements encore existants suffisent non seulement pour empêcher le départ de la masse entière du cailloutis, mais encore pour permettre le dépôt de sédiments sableux et graveleux, de sorte que c'est seulement sur le fond maximum, correspondant au thalweg, que l'érosion opère sa principale action et le lit s'approfondit.

Mais si le lit s'approfondit, son contenu s'agrandit, de sorte que si les sources continuent à fournir le même débit, le courant qui s'approfondit tend encore à se rétrécir, d'où émergence d'une nouvelle zone de sable et de cailloutis le long des bords.

Enfin, voici le soulèvement maximum atteint : l'eau est à son maximum de vitesse et par conséquent de creusement, d'érosion, d'où dernier rétrécissement du lit et étendue maximum des zones de l'arrière-fond successivement émergées.

Mais ces actions énergiques ne se passent que dans la partie haute et moyenne du fleuve. Vers le bas, par suite de la résistance des eaux marines à l'embouchure (marées, etc.), la vitesse est forcément réduite, de nombreux sédiments se déposent, le cours s'élargit considérablement.

En raison de l'érosion d'une part, de l'élévation du fond vers l'embouchure d'autre part, la pente générale est, par le fait même, réduite.

Ajoutant à cette action la cessation du mouvement de soulèvement, la partie du fleuve en état d'érosion diminue rapidement en reculant vers le haut cours; bientôt les graviers comblent les parties profondes, les eaux s'étalent sur les rives et les graviers venant du haut s'étendent de plus en plus largement et nettement sur les sédiments sableux qui s'étaient déposés sur les bords lors de la période des courants profonds à largeur réduite et qui se trouvent ainsi plus ou moins ravinés.

On voit donc qu'en dernière analyse, le phénomène se termine par le dépôt d'un gravier étendu à la surface des sédiments abandonnés le long des berges.

La série des phénomènes que nous venons de décrire est celle qui se passa lors de mouvements amples, tels qu'ils ont dû se produire pendant le Tertiaire; il semble qu'après le Pliocène diestien, l'ampleur des mouvements s'est réduite et, en même temps, le cortège des phénomènes fluviaux.

Dans la région belge, nous nous trouvons déjà vers le cours bas des fleuves, où les effets d'érosion n'ont jamais été portés à leur maximum.

Entre le minimum de pente avec cours lent et tranquille et le maximum avec cours rapide, la différence d'inclinaison n'a jamais été bien considérable, de sorte que les maxima ont très bien pu consister en un simple apport plus ou moins considérable de graviers qui se sont étendus sur les sédiments de la période tranquille en les ravinant quelque peu.

Mais quoi qu'il en soit, on voit que le résultat final est toujours le même; au maximum de pente, qui concorde exactement avec la fin de la période de soulèvement, correspond toujours un dépôt largement étendu de gravier, de sorte que ce gravier est toujours bien nettement relié aux sédiments qui précèdent, c'est-à-dire auxquels il est superposé.

C'est ce que nous avons toujours constaté au cours de ce travail: l'observation concorde avec la théorie.
