

ESQUISSE
GÉOLOGIQUE
DU NORD DE LA FRANCE

et des Contrées voisines

Publiée sous les auspices de la Société géologique du Nord

PAR

M. J. GOSSELET

Professeur à la Faculté des Sciences de Lille,
Membre associé de l'Académie Royale de Belgique,
Lauréat de l'Institut.

4^e FASCICULE

TERRAINS QUATERNAIRES

Ex - Libris

Charles BARROIS

Membre de l'Institut

Président de l'Académie des Sciences

1851 - 1939

(Don de sa Famille 1981)

LILLE

AUX ARCHIVES DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DU NORD

Rue Brûle-Maison, 159.

1903.

AGE QUATERNAIRE

TERRAIN PLEISTOCÈNE

(Terrain diluvien, paléolithique, quaternaire)

L'époque pleistocène est marquée par trois grands faits dont le début date peut-être d'une époque géologique plus ancienne, mais qui se sont manifesté pendant l'époque pleistocène avec une évidence indiscutable. Ce sont : le développement des glaciers, le creusement des vallées, la présence de l'homme.

Développement des glaciers. — A la fin des temps tertiaires un refroidissement général se faisait sentir sur le globe. La faune marine des derniers sables d'Anvers annonce la venue du froid par la multiplication des genres et des espèces boréales, ainsi que par la disparition des types qui caractérisent les mers chaudes. La faune terrestre et la flore montrent aussi des caractères qui indiquent le refroidissement.

(1) La bibliographie des terrains quaternaires est si étendue qu'il est impossible de la donner ici.

Sans méconnaître en aucune manière l'importance des travaux faits dans ces derniers temps sur le quaternaire belge, particulièrement par M. Rutot, je me bornerai presque exclusivement au Quaternaire français d'après les travaux de M. Ladjrière ; je craindrais en cherchant à faire concorder dans leurs détails les déterminations de M. Rutot avec celles de M. Ladjrière, d'introduire dans cette question déjà si embrouillée du quaternaire des erreurs personnelles qui retarderaient encore la solution.

Pendant l'époque pleistocène, des glaciers couvrirent les montagnes et descendirent dans les plaines ; et la Scandinavie devint le centre d'un énorme Islandis, qui se prolongeait jusque sur la plaine du Nord de l'Europe. Les glaciers pleistocènes se manifestent par leurs produits : boue glaciaire, moraines, blocs erratiques, que l'on trouve encore en place, là où toute autre trace glaciaire est actuellement disparue.

La cause du froid qui a développé les glaciers, a été attribuée soit à des phénomènes particuliers, tels que l'immersion du Sahara, la formation de l'Atlantique, etc., soit à des phénomènes généraux de nature planétaire ou cosmique. L'extension des glaciers sur toute la terre, sauf dans les régions équatoriales, pendant la même période géologique, est beaucoup plus favorable aux hypothèses générales qu'aux hypothèses particulières.

Toutefois ce n'est pas une raison pour adopter la thèse de James Croll, que le refroidissement pleistocène soit le résultat de la précession des équinoxes. Pour admettre cette explication, il faudrait : 1^o que le développement des glaciers ne fut pas contemporain dans les deux hémisphères, comme cela semble cependant démontré ; 2^o qu'il y eut pendant les périodes géologiques antérieures un nombre très considérable d'époques glaciaires. Puisque la précession des équinoxes est le résultat de la forme et du mouvement du globe, le phénomène glaciaire eût été permanent sur la terre, alternativement pour chaque hémisphère, ce qui est contraire aux observations.

L'existence d'époques glaciaires dans les temps géologiques est possible ; elle est presque démontrée pour la période houillère supérieure ou permienne ; ce qui doit faire considérer les phénomènes glaciaires comme une phase normale, quoique rare, de la vie du globe. Mais en dehors de ces deux périodes, pleistocène et carbonique

les faits qui ont été attribués à une origine glaciaire sont peu convaincants.

On admet qu'il y a eu des intermittences dans le développement des glaciers pleistocènes, c'est-à-dire des périodes de réchauffement pendant lesquelles les glaciers reculaient et les animaux de climat tempéré pouvaient revenir peupler la région.

Ni l'une, ni l'autre des deux formations glaciaires, montagnaise et polaire, ne paraît s'être développée dans la région du Nord de la France, pas même sur l'Ardenne; mais les glaciers pleistocènes peuvent avoir contribué pour une part plus ou moins grande à la formation des sédiments qui couvrent la région, sans que l'on puisse, pour le moment, déterminer avec précision quelle est cette part.

Dans les Pays-Bas, le grand delta où aboutissent maintenant l'Escaut, la Meuse et le Rhin est superposé à une importante formation pleistocène qui atteint 150 mètres d'épaisseur sur les bords du Zuiderzée.

La surface des terrains tertiaires (pliocène compris), secondaires et primaires sur lequel repose directement ce pleistocène a donc subi à la fin de l'âge tertiaire, ou au commencement de l'âge quaternaire, un affaissement considérable vers le N.-E., tandis qu'elle s'élevait vers le S.-O. Ce mouvement, qui avait comme charnière l'axe des collines du Pas-de-Calais, rend compte de la direction presque générale des cours d'eau du Nord de la France vers le N.-E. et de la dissémination des silex de la craie du Pas-de-Calais sur les collines de la Flandre.

Le pleistocène des Pays-Bas est en partie composé d'argile, de sable fin et grossier, de gravier enveloppant des blocs quelquefois volumineux.

Outre les petits galets de quartz blanc qui peuvent provenir des sables tertiaires du Nord de la Belgique et des

contrées rhénanes, les galets et blocs qu'on y rencontre ont quatre origines différentes. Ce sont :

1^o des roches granitiques des Vosges, des porphyroïdes, des diorites, des quartzites, des arkoses de l'Ardenne amenés par la Meuse ;

2^o des grauwackes et des roches volcaniques apportées par le Rhin. Les cailloux moséens dominant à l'O. et les cailloux rhénans à l'E., mais pas d'une manière exclusive ;

3^o des roches granitiques de la Bretagne qui ont dû arriver par le Pas-de-Calais ;

4^o des roches granitiques et siluriques venant de la Scandinavie.

A la base, ce dépôt caillouteux est parfaitement stratifié ; quelques couches de sables présentent la stratification entrecroisée. M. Lorie y a recueilli des dents de *Rhinoceros* et d'*Elephas primigenius*. De plus on y trouve des débris de coquilles marines souvent pulvérisées. On peut donc supposer qu'il s'est produit dans un estuaire marin ou aboutissaient le Rhin, la Meuse, et l'Escaut, estuaire qui était déjà en communication avec la mer de la Manche par le détroit du Pas de-Calais. Les galets de la Bretagne arrivaient, apportés par des glaces flottantes, peut-être aussi ceux du glacier scandinave, qui s'étendait alors jusqu'à une certaine distance dans la Mer du Nord.

La partie inférieure de ce diluvium dans le S. des Pays-Bas ne contient que peu ou point de roches scandinaves. Elle est en couches très nettes, souvent horizontales, quelquefois aussi inclinées ou même verticales, contournées, étirées. Cette dernière disposition est due à la pression énorme que les couches pléistocènes déjà formées ont éprouvée par la progression du glacier scandinave.

La partie supérieure, composée des mêmes éléments, se distingue, surtout vers le nord, par l'absence de strati-

fication ; elle ressemble à une moraine profonde. Les blocs erratiques y sont plus volumineux. Evidemment le glacier scandinave s'avancait sur les Pays-Bas, apportant ses blocs du nord, qui devenaient prédominants.

Il restait cependant un estuaire servant à l'écoulement des eaux du Rhin, de la Meuse, de l'Escaut et où venait encore le flot du Pas-de-Calais. C'est le moment de la grande glaciation. Les blocs erratiques d'origine rhénane et moséenne sont trop volumineux pour avoir été uniquement roulés par l'eau ; ils ont dû être transportés par des glaces de fond. Il en est de même des roches venant de la Bretagne. C'est à la fusion de ces glaces flottantes amenées par le courant de l'O. que l'on doit les nombreux blocs bretons qui ont été découverts dans la mer au large d'Ostende.

Les glaces flottantes se sont étendues sur toute la Campine belge et le Pays de Waees, en y déposant leurs blocs erratiques.

Quant aux petits fragments de granite, que l'on a trouvés sur les hauteurs du Mont-des-Côts, du Mont de la Musique, etc., s'ils n'ont pas été apportés par l'homme, ils y auraient été amenés par des glaces flottantes scandinaves à l'époque diestienne.

Formation des vallées. — Dans le nord de la France toutes les vallées sont des vallées d'érosion dues à la force mécanique de l'eau. Si les fractures et autres accidents tectoniques ont pu avoir une influence sur la direction de certaines vallées, ils ne les ont pas produites ; la vallée elle-même est due uniquement aux eaux courantes.

L'eau de pluie qui tombe sur le sol ruisselle en partie à sa surface, en suivant la pente. Elle entraîne les poussières, les sables, voir même les petits cailloux. Il suffit d'avoir contemplé l'action d'une averse sur une pente des vallées

escarpées de l'Ardenne pour se rendre compte de la puissance de l'eau ruisselante.

Si un petit ruisseau qui s'est produit par hasard dans un chemin, rencontre l'obstacle d'une pierre un peu volumineuse, il s'y choque, s'y divise, y abandonne les brins de branches et le limon qu'il charriait; il se produit une sorte de digue; l'eau qui s'accumule en amont, finit par s'élever au-dessus et retombe de l'autre côté sous forme de cascade. Par son choc elle creuse une cavité au pied de la pierre. Vient un afflux d'eau un peu plus considérable, la pierre déchaussée à son pied, poussée en amont, roule de quelques centimètres ou même plus, vers l'aval. Plus tard des eaux ruisselant différemment pourront la reporter dans un sens opposé.

Que ces eaux ruisselantes viennent à se réunir en un point, leur puissance augmente; elles affouillent la surface, creusent un ravin, entraînent des pierres plus volumineuses, remanient le sol et, en enlevant toutes les parties les plus légères, produisent une accumulation de pierres. Mais ces cavités ne sont que temporaires; elles sont comblées soit par éboulement, soit par l'effet d'un ruissellement ultérieur, qui suit une direction un peu différente.

Le ruissellement a donc pour effet d'entraîner vers les vallées toutes les parties du sol, qui ont été désagrégées par la gelée, la dilatation calorifique, ou l'action chimique des eaux pluviales.

Concurremment avec l'éboulement des rochers et autres parties saillantes, le ruissellement a contribué à diminuer le relief et les aspérités des continents, à leur donner une surface ondulée ou même presque plane, à les transformer en ce que Davis a nommé une *pénéplaine*.

La pluie et par conséquent le ruissellement se sont produits à tous les âges géologiques; aussi les vieux continents comme l'Ardenne, qui à une certaine époque

avaient peut-être des pics semblables à ceux des Alpes, ont été transformés en plateaux.

Une autre conséquence du ruissellement et des ravine-ments qu'il produit a été de faire disparaître successivement les dépôts continentaux des temps géologiques, nous privant ainsi de la connaissance des animaux terrestres, qui habitaient ces continents.

Les eaux de ruissellement en descendant la pente du sol se réunissent dans les dépressions pour constituer les torrents et les rivières ou autrement dit les cours d'eau qui contribuent pour une part considérable à modifier la surface de la terre.

L'action mécanique des eaux courantes est double, elles érodent et alluvionnent, c'est-à dire qu'elles transportent les éléments du sol d'un point à un autre.

Un cours d'eau tend à approfondir et à élargir son lit en entraînant les cailloux sur lesquels il roule et en usant les rochers, qui affleurent dans son cours. Cette action érosive est d'autant plus intense que la masse d'eau courante est plus considérable et que la vitesse est plus grande. Or la vitesse d'un cours d'eau dépend de sa pente. La dureté de la roche est un obstacle à l'érosion, par conséquent celle-ci dépend aussi de la nature du terrain.

L'érosion est généralement plus forte à la naissance d'une vallée que plus bas, parce que la pente y est plus considérable. Il en résulte que la tête ou commencement d'un torrent, d'une rivière, tend toujours à reculer vers l'amont. S'il arrive par ce recul qu'une vallée aille en rejoindre une autre et offre aux eaux de celle-ci un chemin plus rapide pour arriver à la mer, elle les dévie de leur route primitive. On a désigné ce phénomène sous le nom de *capture des cours d'eau*. Il tend à modifier le régime hydrographique de la région.

Le transport des matériaux enlevés par érosion se fait

de plusieurs manières : 1^o par l'entraînement des matières tenues en suspension dans l'eau ; 2^o par le roulis sur le fond, ce qui exige de la part de l'eau courante une force beaucoup moins grande que le transport par suspension ; 3^o par l'intermédiaire des glaces flottantes. Lors des grands froids, il se forme de la glace au fond des ruisseaux et cours d'eau peu profonds, au contact du sol fortement refroidi ; c'est ce qu'on appelle glaces de fond. Lorsqu'elles ont acquis une certaine dimension, leur faible densité relative les soulève, de sorte qu'elles arrivent à flotter ou à se mêler aux glaces de la surface. Elles emportent avec elles dans leur mouvement ascensionnel les cailloux du fond qui y adhèrent. Puis, lors de la débacle, elles les charrient au loin. Ce mode de transport a pu avoir une réelle importance à l'époque pleistocène.

Lorsque la vitesse d'un cours d'eau diminue, soit d'une manière générale, soit d'une manière partielle, il cesse d'éroder et de transporter, il sédimente et comble son lit. Dans un cours d'eau il y a toujours des endroits où la vitesse est moindre que dans d'autres, les matières en suspension y tombent, celles qui roulent s'y arrêtent. Ces atterrissements se produisent particulièrement sur les côtés du courant principal.

Par les atterrissements la rivière combat l'érosion ; elle tend à rétrécir son cours et à combler sa vallée. Quand une rivière est sinueuse, les atterrissements se font dans les parties convexes de la rive, tandis que l'érosion a lieu sur la rive concave.

On désigne sous le nom de *lit mineur* le lit de la rivière en temps ordinaire et sous le nom de *lit majeur*, celui qu'elle occupe au moment des inondations. Sur ce lit majeur la vitesse du courant au moment des crues est plus faible que près du lit mineur ; aussi c'est là surtout que se font les dépôts de sédiments. Les inondations ont

donc pour effet d'exhausser progressivement la surface du lit majeur.

Les cours d'eau pleistocènes avaient au début du creusement des vallées une grande largeur et une faible profondeur. Ils ont peu à peu rétréci le thalweg à mesure qu'ils l'approfondissaient. De plus, ils ont passé par des périodes alternatives d'érosion et d'alluvionnement. Pendant les périodes de crues, qui ont été longues et puissantes, la vallée se creusait et les alluvions plus anciennes étaient emportées. Pendant les périodes d'alluvionnement, il se déposait sur les bords de la rivière, dans son lit majeur, des cailloux, du sable et du limon.

Lorsque, par suite de la crue suivante, le lit s'est trouvé approfondi, il est resté quelques lambeaux de ces atterrissements constituant des terrasses à une certaine hauteur au-dessus de la vallée nouvelle.

Les vallées actuelles montrent donc souvent plusieurs terrasses étagées qui sont les témoins des alluvionnements pleistocènes.

Les terrasses les plus élevées sont naturellement les plus anciennes, tandis que les plus récentes sont les plus basses. Mais il est toujours difficile de déterminer l'âge d'un dépôt d'alluvion, quand on n'y trouve pas de fossiles. C'est ce qui a lieu pour les terrasses de cailloutis les plus élevées des vallées du Nord.

Le remaniement des terrasses augmente du reste les difficultés, en ce sens que l'on pourrait trouver dans une terrasse pleistocène des fossiles remaniés provenant d'une terrasse plus ancienne.

Il est partant impossible de préciser l'âge où les vallées ont commencé à se creuser. Il est certain qu'il y a eu des vallons et peut-être des vallées à toutes les époques géologiques, mais jusqu'à présent, il a été bien difficile de reconnaître ces antiques rivières.

Il est probable que si un continent est resté émergé depuis une époque géologique ancienne, des vallées ont dû s'y creuser dès son émergence. Mais les phénomènes pleistocènes ont eu une action si puissante, qu'ils ont donné presque entièrement aux vallées leur forme actuelle et qu'ils ont enlevé tous les témoins des atterrissements antérieurs, pour les transporter plus loin et plus bas dans la vallée.

Si les rivières pleistocènes ont creusé nos vallées, il fallait qu'elles eussent une force beaucoup plus grande que les rivières actuelles. Elles ne le devaient pas uniquement à une accélération de vitesse, car cette augmentation de vitesse eut en même temps diminué la masse d'eau qui circulait en un point donné.

Il faut nécessairement attribuer le creusement des vallées à ce que les fleuves débitaient à l'époque pleistocène une masse d'eau beaucoup plus considérable. Cette eau pouvait provenir soit de la pluie, soit de la fonte des glaciers, ce qui revient à peu près au même, puisque les glaciers ne peuvent être alimentés que par des chutes d'eau météoriques. Toutefois, si des fontes subites de glaciers peuvent expliquer des érosions considérables, il faudrait pour rendre compte du creusement de nos vallées, admettre un si grand nombre de fontes successives, que l'hypothèse paraît peu fondée, d'autant moins fondée que l'on ne trouve dans la région du nord aucune trace de ces glaciers.

Il est impossible de supposer que les vallées avaient leur profondeur actuelle dès le début de l'époque pleistocène. On ne se rend pas compte d'une rivière qui aurait 30 à 40 m. de profondeur, quelquefois plus, et une largeur de 3 kilomètres, comme ce serait le cas pour l'Escaut. L'origine d'une telle masse d'eau serait tout à fait incompréhensible.

Présence de l'homme. -- La présence à l'époque pleistocène de l'homme en tant qu'être intelligent nous est révélée: 1^o par la taille d'instruments en pierre; 2^o par des traces de foyers; 3^o par des poteries; 4^o par les sculptures, gravures et peintures qu'il a laissés.

1^o Les premiers silex portant trace du travail humain sont des percuteurs et racloirs. Ils ont été trouvés sur les champs de cailloux des hautes terrasses de l'Artois (*camp d'Helfaut*) et sur ceux qui dominent les collines de la Flandre. M. Rutot, qui les a découverts, a créé pour eux le nom d'industrie Reuteliennne, d'après le hameau de Reutel à Becclaere entre Menin et Ypres.

Une période de transition est indiquée par moins de percuteurs et plus de racloirs et de grattoirs, à retouches plus fines et plus intelligentes, faites surtout dans le but d'obtenir un plus grand nombre d'angles et de tranchants.

On trouve ces instruments dits Reutelo Mesviniens sur les champs de silex des terrasses inférieures du Hainaut, que ces amas de silex soient dus à la dissolution sur place de la craie sous-jacente, ou au transport par des eaux courantes à l'époque pleistocène (*Diluvium*). On les rencontre aussi dans quelques fouilles à la base des couches stratifiées pleistocènes.

La deuxième industrie a été appelée Mesviniennne; elle serait caractérisée par la réduction plus grande encore des percuteurs, par le développement et par le perfectionnement des grattoirs et par l'apparition des pointes ou lances. On les trouve dans les dépôts de cailloux fluviaux du pleistocène, particulièrement aux environs de Mons.

Une troisième industrie désignée sous les noms de Chelléenne et d'Acheuléenne (on la subdivise souvent en deux), est essentiellement caractérisée par le silex en fer de lance, taillé sur les deux faces. On le nomme ordinairement

rement hache ou coup de poing. C'est l'instrument bien connu de Saint-Acheul près d'Amiens.

La quatrième industrie dite Moustérienne, présente plusieurs formes dont la principale est une pointe triangulaire, ne portant de retouches que sur un seul côté. L'autre côté est une face lisse obtenue par éclatement et portant encore la trace du bulbe de percussion. On rencontre déjà la pointe moustérienne avec la hache chelléenne ; mais son emploi a duré plus longtemps. Elle est accompagnée de racloirs ou de disques qui présentent la même taille

La cinquième époque industrielle, qui a reçu le nom de Magdalénienne, nous montre des instruments en silex de petite taille : couteaux, racloirs, grattoirs, poinçons, etc. On travaillait surtout les os, les défenses d'éléphants, les bois de renne, etc. L'emploi des os pour la fabrication des instruments avait déjà commencé dans l'époque précédente. On constate du reste un passage entre les deux industries par un abandon progressif des pointes en silex et par la multiplication des instruments en os.

2° Les traces de foyer n'ont encore été trouvées qu'à partir de l'époque moustérienne, mais les conditions des gisements plus anciens ne permettent guère d'en rencontrer.

3° Les poteries commencent en Belgique pendant l'époque chelléenne. Elles sont formées par le malaxage de l'argile et du sable et séchées au feu.

4° A la même époque chelléenne, l'homme avait déjà le goût des arts. Il aimait à représenter des figures d'homme ou d'animaux.

Dans le diluvium du Pas-de-Calais, près de Béthune, M. Dharvent a trouvé des silex travaillés, on pourrait dire sculptés. Ils présentaient à l'état naturel une forme qui les rapprochait grossièrement soit d'une tête humaine,

soit d'un animal. A l'aide de quelques entailles ou retouches, on a fait naître un œil, une bouche ou un autre détail qui précise la vague ressemblance.

Avec l'industrie Magdalénienne, les productions artistiques se multiplient. Les instruments reçoivent des ornements en chevrons, en lignes entrecroisées ; les représentations d'homme et d'animaux sont très nombreuses. On sait par les remarquables recherches de M. Piette dans les cavernes des Pyrénées, que les premiers artistes s'adonnèrent surtout à la sculpture en ronde bosse ; plus tard on fit de la sculpture en bas relief ; la gravure ne vint qu'après.

La peinture s'est montrée aussi à la fin de la même époque par des fresques que l'on a trouvées sur les parois de certaines grottes.

Les habitants du nord de la France et de la Belgique à l'époque magdalénienne avaient les mêmes goûts artistiques ; on en est certain pour la sculpture, puisque l'on a retrouvé des os gravés et sculptés dans les grottes de la Lesse et de la Meuse. Il est probable qu'ils faisaient aussi la peinture, car les mêmes cavernes ont fourni des os creux remplis d'ocre et d'oligiste ; ce sont les premières boîtes à couleur.

On doit ajouter comme dépendances des goûts artistiques, que l'on a recueilli plusieurs fois des pendeloques ou des colliers, composés de dents d'ours et de coquilles.

Races humaines pléistocènes. — Des restes de ces antiques habitants du nord de la Gaule ont été trouvés dans les grottes de Belgique.

A Spy, près de Namur, MM. De Puyt et Lohest ont déterré dans une position qui ne laisse place à aucun doute des hommes appartenant à la race de Néanderthal.

« Les hommes de Spy (époque chelléenne) petits, trapus,

avaient à peine 1^m60 de taille. Le crâne allongé, déprimé et étroit était pourvu d'un front bas et fuyant avec des saillies sourcillières fort proéminentes. Son sommet était aplati, tandis que la région occipitale présentait un développement considérable, avec une large crête transversale. La face, assez proéminente, avait de grandes orbites et de des mâchoires légèrement prognathes ; le maxillaire inférieur puissant, était dépourvu de menton et armé d'une superbe denture très usée obliquement.

Les bras étaient courts, la main large, les jambes solides et à demi ployées, d'avant en arrière, dans la station verticale. » (FRAIPONT).

Les conditions de gisement de cette race dans la grotte de Spy sont les suivantes ; on y voit à partir du haut :

- A Terre brune 0^m25 à 3 m.
- B Limon jaune, calcaire passant au tuf. 0^m80 à 1 m.
- C Lit rouge 0^m05 à 0^m30.
- D Argile brune 0^m40 à 1 m.

Ces diverses couches sont remplies de fragments anguleux de calcaire.

Les ossements humains proviennent de la couche **D**. Dans les couches **C** et **D** on a trouvé *Elephas primigenius*, *Rhinoceros tichorhinus*, *Ursus spelæus* et de nombreux silex taillés du type moustiérien, plus parfaits en **C** que en **D** ; de plus, dans la couche **C**, des os gravés, des perles en ivoire dont quelques-unes sont colorées en rouge par de l'oligiste, des os creux remplis d'oligiste, de la poterie faite à la main et assez bien cuite.

Dans les premiers temps de l'industrie magdalénienne, la race de Cro-Magnon a peut-être vécu dans le Nord (trouvée dans les cavernes d'Engis et de Goyet).

Les hommes de cette race sont encore de petite taille, ne dépassant pas 1^m60 ; leur crâne est encore allongé, mais le front est élevé et s'arrondit au sommet en une voûte. La

région occipitale est projetée en arrière en forme de chignon. Les arcades sourcilières sont peu proéminentes et la face est peu prognathe. Le menton bien développé, a une symphyse dirigée en avant. Les fémurs sont peu arqués et les tibias aplatis transversalement. L'ensemble du squelette indique une race robuste.

La caverne d'Engis où on a trouvé le crâne de ce nom présentait deux niveaux ossifères dans du limon. On y a recueilli des os de mammoth, de rhinocéros, de hyène, etc., des silex du type moustérien, de l'oligiste et des poteries.

Vers la fin de la même époque magdalénienne apparaît une troisième race. Les hommes qui lui appartiennent trouvés à Furfooz, sur Lesse par M. Dupont, sont un peu plus grands : 1^m65. Ils ont les os plus grêles, le crâne plus rond, le front plus bas, les arcades sourcilières peu développées, la face et le menton peu saillants.

Les crânes de Furfooz étaient dans de l'argile à fragments anguleux de calcaire (argile à blocs), superposée à des cailloux et limon fluviatiles. Tandis que ces derniers contiennent *Rhinocéros tichorhinus*, *Elephas primigenius*, *Hyana spelæa* et des silex moustériens, l'argile à blocs, n'a donné que des ossements de Renne et des objets de l'industrie magdalénienne, y compris des os gravés, de la poterie et de l'oligiste.

Faune. — Les animaux mammifères qui habitaient la région du nord à l'époque pleistocène, appartient à trois catégories.

Le 1^{er} groupe comprend ceux qui vivent encore dans le pays et ceux qui y ont été exterminés à une époque historique, tels que l'Urus ou *Bos primigenius*, l'Aurochs ou *Bison Europæus*, l'Élan. Presque toute notre faune actuelle a été retrouvée dans les cavernes.

Le second groupe comprend les animaux qui ont quitté les plaines de l'Europe occidentale pour se réfugier : les uns dans les contrées boréales ou froides de l'Amérique (Renne, Cerf du Canada, Bœuf musqué, Glouton, Lynx, Ours gris, Lemming de Norwège); d'autres dans les steppes de la Russie (Antilope saiga, Spermophyles); d'autres dans les régions élevées des Alpes (Bouquetin, Chamois, Marmotte, Lièvre blanc, Lagomys des neiges); d'autres enfin dans l'Afrique, où il vivent dans les montagnes aussi bien que dans les plaines (Lion, Hyène tachetée). A l'exception de ces deux animaux, qui ont peut-être succombé en Europe aux coups de l'homme pleistocène, les animaux émigrés indiquent qu'à l'époque où ils ont vécu le climat était plus froid qu'à l'époque actuelle.

Les animaux du troisième groupe sont aujourd'hui complètement éteints et par conséquent leur présence caractérise le terrain pleistocène. On peut les diviser en deux sous-groupes. Les uns *Elephas antiquus*, *Rhinoceros Merckii*, *Hippopotamus Major* paraissent avoir vécu sous un climat chaud, ou tout au moins tempéré. Les autres (*Elephas primigenius* ou Mammouth, *Rhinoceros tichorhinus*, *Megaceros hibernicus* ou grand Cerf d'Irlande, *Ursus spelæus*, étaient plutôt appropriés à un climat froid, car les deux premiers portaient une épaisse toison.

Quelques mammifères de l'époque néogène tels que (*Elephas meridionalis*) ont pu prolonger leur existence pendant les premiers temps de l'époque pleistocène.

L'*Elephas antiquus*, le *Rhinoceros Merckii* et l'*Hippopotamus major*, n'ont vécu que dans la première partie de la même époque, où ils étaient alors probablement contemporains, mais rarement compagnons de *Elephas primigenius*, *Rhinoceros tichorhinus*, etc.

On peut admettre qu'ils se réfugiaient vers le sud, lorsque le froid sévissait sur notre région et qu'ils

revenaient vers le nord pendant les époques interglaciaires. Ainsi s'expliquerait leur présence dans les basses terrasses de certaines vallées.

D'après M. Rutot, ils caractérisent le niveau de l'industrie reutélienne.

L'*Elephas primigenius* et le *Rhinoceros tichorhinus* vivaient encore lorsque l'industrie magdalénienne s'est implantée dans la région du Nord de la France. Le graveur et le sculpteur de l'âge de la Pierre nous ont laissé des représentations du Mammouth et de l'*Ursus spelæus*.

La dernière phase de l'époque pleistocène ne montre plus que les animaux émigrés tels que le Renne, l'Ours gris, les Lagonys, les Spermophyles et autres animaux des steppes de la Russie. C'est à leur disparition de la région occidentale de l'Europe que l'on peut faire dater la fin de l'époque pleistocène.

Stratigraphie. — Le terrain pleistocène du Nord de la France a été divisé par M. Ladrière en trois assises : inférieure, moyenne et supérieure ; mais en réalité il n'y a que deux groupes de couches de formation très différente, que l'on pourrait appeler le diluvium et les limons.

Cependant pour ne pas embrouiller la classification, on conservera ici les divisions de M. Ladrière.

Assise inférieure

Elle montre quatre zones successives que l'on peut grouper en deux séries :

| | | |
|------------|---|---|
| SÉRIE | } | 1° Diluvium ou dépôt caillouteux inférieur. |
| INFÉRIEURE | | 2° Sable. |
| SÉRIE | } | 3° Glaise. |
| SUPÉRIEURE | | 4° Tourbe. |

Série inférieure

Diluvium et sable. — Le groupe inférieur, diluvium et sable, se trouve soit dans le fond des vallées, soit sur leurs flancs, s'élevant en pentes régulières vers le plateau ou couvrant des terrasses étagées.

On y trouve des coquilles fluviatiles, des débris de mammifères et des silex taillés de forme reuteliennne, mesviniennne, cheléennne et moustiériennne.

Les cailloux du diluvium présentent toujours des traces de roulis et de transport. C'est évidemment un dépôt fluviatile dû à la rivière qui a creusé la vallée; aussi proviennent-ils constamment de l'amont de la vallée principale, ou des affluents qui y arrivent. Ils se déposaient sur les bords du fleuve qui les laissait à sec à mesure qu'il rétrécissait son lit en l'approfondissant; ils forment souvent des terrasses étagées de chaque côté des grandes vallées.

Le creusement de la vallée a dû demander un temps considérable. On peut donc attribuer à la formation du diluvium une durée assez étendue pour que la faune et l'industrie aient pu éprouver de sérieuses modifications.

Ainsi s'expliquerait que dans la vallée de la Seine, l'*Elephas antiquus* se trouve sur les terrasses élevées à la côte 53, tandis que les débris d'*Elephas primigenius* se rencontrent à des niveaux plus bas, à la côte 30.

Cependant il y a des exceptions. A Montreuil près de Paris, on a rencontré le *Rhinoceros tichorhinus* et le Renne à la côte 100, tandis que l'*Elephas antiquus* se rencontre à Chelles, à la base des graviers et au niveau de la Seine.

Quelquefois on peut reconnaître dans le Diluvium deux niveaux très distincts. Aussi dans les exploitations actuelles d'Abbeville, près de la route d'Arras (pl. XXI, B, fig. 173),

il y a une couche inférieure (1²) de diluvium gris ou abondent les galets de craie et qui contient la faune à *Elephas antiquus* et une couche supérieure (1¹) rougeâtre, constituée uniquement par des silex et du sable, avec la faune de l'*Elephas primigenius* et des silex acheuléens.

A Spiennes, près de Mons, il y a de même dans un coin de la carrière Hélin (pl. XX, fig. 161) deux couches minces de diluvium séparées par du sable vert. La couche inférieure a fourni à M. Rutot des silex reutelo-mesviniens, tandis que la couche supérieure ne lui a donné que des silex acheuléens.

Dans le nord de la France, les cailloux du diluvium sont presque tous des silex irréguliers, brisés, à angles émoussés et arêtes arrondies. Lorsqu'ils ont subi un trajet considérable, ils peuvent être transformés en galets, mais c'est un cas assez rare. La plupart des galets que l'on rencontre dans le diluvium du Nord proviennent des terrains tertiaires et ont été roulés par les mers de l'époque.

Les roches moins dures que le silex n'ont pas résisté aussi longtemps au frottement du transport. Les calcaires et surtout la craie ont été rapidement usés et broyés. On ne retrouve donc les galets de la craie que dans les petites vallées crayeuses, près de leur origine. Quant aux calcaires compacts du jurassique, ils sont réduits en galets plats et ne tardent pas à disparaître quand ils sont mélangés à des roches plus dures.

La couche de cailloux est souvent divisée en deux parties par un lit de sable, qui semble indiquer un ralentissement dans la rapidité du courant fluvial ou un changement dans sa position (pl. XX, B., fig. 156).

Le sable forme en outre à la surface des cailloux, un dépôt régulier (k fig. 155, 159, 161, 162, etc.), marquant la fin du phénomène de transport intense. Il est alors plus

ou moins mélangé de petits cailloux. En réalité, il est contemporain du diluvium. A mesure que les cours d'eau se rétrécissaient, le courant diminuait d'intensité sur les bords ; le sable s'y déposait en même temps que les cailloux continuaient à s'amasser dans les points où le courant était plus fort.

Si les cailloux du diluvium proviennent presque toujours de roches situées en amont dans les vallées, il peut cependant se produire deux exceptions à cette règle, sous l'influence de deux causes toutes différentes :

1^o Le diluvium de la Meuse contient des galets de granite, de porphyre et d'autres roches analogues des Vosges, quoique, ni la Meuse, ni aucun de ses affluents ne naissent dans la région granitique des Vosges. Ces cailloux s'observent surtout aux environs de Beaumont et de Létanne à l'altitude de 225 mètres. On les explique soit en admettant que la haute Moselle pleistocène se déversait dans la Meuse à l'O. de Toul, ou que les glaciers des Vosges atteignaient les hautes vallées de la Meuse. Mais peut-être ces galets sont-ils plus anciens que le pleistocène.

2^o On remarque que quand une vallée secondaire vient se joindre à une vallée principale, les cailloux de la vallée principale remontent jusqu'à une certaine distance dans la vallée secondaire. Ainsi les galets de quartz et de quartzite de l'Ardenne amenés par l'Oise, se trouvent à 1 km. de l'Oise dans le ruisseau de Lerzy, qui ne traverse que les terrains crétacés. On les retrouve aussi dans la vallée du Noirieux jusqu'à Hannappes à 5 kilomètres du confluent de l'Oise. Au moment de certaines crues, le courant principal diluvien remontant dans les affluents, y charriait les cailloux de l'amont.

Meuse. — Le diluvium de la Meuse en amont de Sedan, est essentiellement formé de galets calcaires du terrain jurassique. A Sedan, commencent à apparaître des

quarzites apportés par la Givonne et aussitôt les galets calcaires diminuent, à mesure que l'on avance vers Charleville, usés et brisés par leurs congénères plus durs. Ils disparaissent complètement entre Charleville et Monthermé, tandis qu'on trouve encore des galets granitiques qui proviennent des Vosges.

Dans la traversée de l'Ardenne, la Meuse a laissé plusieurs terrasses étagées.

Dans le bois des Manises, au N. de Revin, à 50 mètres environ au-dessus de la vallée de la Meuse, il y a un banc horizontal de poudingue, formé de petits galets de quartz blanc. Mais ce dépôt spécial pourrait être plus ancien que l'époque pleistocène.

La plus haute terrasse nettement pléistocène est à 80 m. environ au-dessus du niveau de la Meuse. On y voit des dépôts de sable pur et des amas considérables de cailloux, de quartzite, de schistes et de roches porphyriques. D'autres terrasses se trouvent à des niveaux inférieurs, telle est celle que coupe la rue allant de Fumay à la gare.

A Givet, on a exploité pour ballast, au N. de la ville et au niveau de la rivière, des cailloux roulés souvent volumineux, qui sont pleistocènes quant à l'âge primitif de leur formation, mais qui peuvent avoir été remaniés au commencement de l'époque holocène.

Sambre. — Le diluvium de la Sambre qui a été exploité comme ballast près de la station d'Aulnoye, se compose de silex; cependant après le confluent de la petite Helpe, qui vient des terrains primaires des environs d'Avesnes, on commence à trouver quelques cailloux de grès dévoniens et des silex à *Nummulites lævigata*.

Oise. — Le diluvium de l'Oise est formé uniquement en amont d'Hirson par des galets de quartzite et de quartz blanc; à partir d'Hirson, on voit apparaître des silex arrachés par les affluents au conglomérat à silex des

hauteurs voisines. Les silex augmentent de plus en plus, surtout en aval du point où l'Oise pénètre dans la craie à silex, mais les cailloux primaires continuent à se montrer.

A Guise, ils sont encore très abondants, on peut les suivre jusqu'à Noyon. Il serait cependant possible que les galets de quartz, très arrondis et de petite taille de ce diluvium provinssent des sables tertiaires des environs de Laon et de Chauny.

Le diluvium aux environs de Guise (pl. XX, B, fig. 163) s'élève jusqu'à 40 m. au-dessus de la vallée actuelle. A ce niveau, il contient encore d'énormes blocs de quartzite. On y a trouvé une dent d'éléphant (*Elephas primigenius*) à 12 m. au-dessus de l'Oise actuelle. Le diluvium de Vadencourt, situé plus bas encore, est célèbre par la quantité d'ossements qu'il a fournis.

Serre. — La Serre qui se jette dans l'Oise à la Fère, présente un diluvium formé presque entièrement de silex provenant de la craie à silex de Vervins et du conglomérat à silex. L'*Elephas primigenius* y est assez abondant.

Souche. — Un de ses affluents, la Souche, qui passe à Sissonne et à Notre-Dame-de-Liesse, possède une formation diluvienne spéciale due à ce que sa vallée creusée dans la craie sans silex et dans le sable tertiaire ne rencontre aucune roche dure. Son diluvium, dit grève crayeuse, est composé de petits fragments de craie de la grosseur d'un pois, jaunis intérieurement et réunis par une pâte sableuse. On y a aussi trouvé *Elephas primigenius*.

Escaut. — Le diluvium de l'Escaut et de ses affluents est essentiellement formé de silex. A la naissance des vallées, ces silex sont simplement éclatés et usés sur les bords; ils sont mélangés d'une grande quantité de galets de craie. C'est le caractère du diluvium de Masnières et de Marcoing. Mais plus loin, la craie disparaît et l'usure des silex se manifeste davantage, sans toutefois produire des galets.

Les galets que l'on rencontre dans le diluvium de l'Escaut proviennent du terrain tertiaire.

Dans la vallée de la Selle, près du Cateau et de Solesmes, eu égard au voisinage du conglomérat à silex, le diluvium contient de gros silex à peine roulés. Il en est de même du diluvium de l'Erclin. A Quiévy, les sables qui surmontent les cailloux sont mélangés d'argile rouge. On y a trouvé un grand nombre de silex taillés du type chelléen.

Vallées de l'Artois et du Cambrésis. — Les petites vallées de l'Artois et du Cambrésis, qui ne sont parcourues actuellement que par des torrents à sec pendant la plus grande partie de l'année, contiennent néanmoins des dépôts de diluvium importants, cachés sous une mince couche de limon de lavage. On les a exploités dans le lit même du torrent ou sur les bords. Les fossiles y sont nombreux, mais on n'y a pas encore signalé de silex taillés.

Les rivières plus importantes de la Ternoise, de la Canche et de l'Authie présentent des terrasses de diluvium à 20 m. environ au-dessus de la vallée.

Somme. — Le diluvium de la Somme inférieure aux environs d'Amiens et d'Abbeville, est aussi essentiellement formé de silex usés et arrondis, mélangés de quelques galets noirs d'origine tertiaire. Les exploitations de Saint-Acheul et de Montières ont été rendues célèbres par des silex taillés du type chelléen qu'on y a trouvés avec *Elephas primigenius* et *Rhinocéros tichorhinus*. Le diluvium a 3 à 4 mètres d'épaisseur, recouvert de sable gris ou roux (pl. XX, B, fig. 135 et 136). A Abbeville, les parties inférieures du diluvium ont fourni à M. D'Ault Dumésnil, une magnifique faune d'*Elephas antiquus* et *Rhinoceros Merkü*, tandis que la partie supérieure contient *Elephas primigenius* et *Rhinoceros tichorhinus*. C'est un fait comparable à celui de Chelles.

Les carrières de Menhecourt au N. d'Abbeville à

l'altitude de 18 mètres (sommet de la carrière), sont maintenant abandonnées. On doit s'en rapporter à la coupe relevée par Prestwich, au moment où on les exploitait (pl. XXI, B, fig. 173). On y voyait :

| | | |
|----------|---|------|
| a | Terre végétale | 0.30 |
| b | Limon brun avec cailloux (Holocène ?) . . | 1.50 |
| c | Limon jaune clair (ergéon) avec petits fragments de silex et petits galets de craie. Coquilles d'eau douce, ossements, silex taillés | 4.50 |
| d | Sable siliceux blanc. Coquilles d'eau douce nombreuses, quelques coquilles marines; ossements abondants (<i>Elephas primigenius</i>); silex taillés | 2.00 |
| e | Gravier de silex et débris de craie. Coquilles et ossements comme dans d , mais coquilles marines plus abondantes; 2 galets de roches cristallines | 0.20 |
| f | Marne sableuse blanche très fine durcie par place (sable gras) avec quelques silex non roulés. Coquilles terrestres | 1.00 |
| g | Gravier ocreux brun (Diluvium). <i>Elephas primigenius</i> . | |

A l'E. d'Abbeville, des carrières situées contre la route d'Arras à l'altitude de 35 mètres (pl. XXI, B, fig. 173), le diluvium ocreux brun à *Elephas primigenius*, 1¹, repose sur un dépôt gris, 1², qui contient la faune de l'*Elephas antiquus*.

Le long du cours de la Somme supérieure (St. Quentin, Ham, etc.), il n'y a pour ainsi dire pas de diluvium, attendu que la vallée est creusée dans de la craie très pure et dans du sable.

Lys, Deûle, etc. — Dans la vallée de la Deûle, à Lille même, on trouve, à 20 mètres de profondeur, 4^m50 de diluvium formé de silex peu roulés dont les intervalles sont remplis par du limon argileux (pl. XX B, fig. 168).

La vallée de la Lys présente aussi à Armentières, Warneton, etc., vers la profondeur de 20 m., une petite couche de silex peu importants.

En outre, on a exploité comme ballast entre Hazebrouck et Bailleul, un dépôt diluvien appartenant à une terrasse située à 10 m. environ au-dessus de la plaine de la Lys et par conséquent à 30 m. au dessus du diluvium rencontré au fond de la vallée.

Diluvium des plateaux. — Outre ces diluviums en relation directe avec les vallées actuelles, il existe des dépôts caillouteux sur les terrasses élevées et sur les plateaux.

Des environs d'Aire jusqu'à la forêt d'Eperlecques, près de Watten, les premiers plateaux des collines de l'Artois sont couverts d'un diluvium qui peut atteindre jusqu'à 2 m. d'épaisseur; son niveau le plus élevé est sur le plateau du camp d'Helfaut, à 93 m. d'altitude. C'est un dépôt des premiers courants d'eau pleistocènes qui descendaient des collines de l'Artois. Bien que M. Rutot y ait trouvé de nombreuses traces de l'industrie humaine, dite industrie reutelienne, son âge n'est pas déterminé parce qu'on n'y a pas encore découvert de fossiles. Les carrières d'Arques près de St-Omer, où on recueille de nombreuses dents d'*Elephas primigenius*, sont situées à un niveau plus bas.

Cette nappe supérieure de cailloux roulés s'étendait jusqu'à une certaine distance sur la Flandre avant le ravinement qui a isolé les collines.

Elle couvre le sommet de la grande colline tertiaire qui va de Blandecques à Wittes à l'altitude de 70 mètres. On en trouve des traces de l'autre côté du canal du Neuf-Fossé, particulièrement au S. de Renescure (72 m.). Elle couronne la crête qui limite au S la plaine maritime depuis Watten jusqu'au delà de Bollezeele.

Il n'y a pas de restes bien authentiques de ce diluvium dans les collines plus orientales de Cassel, du Mont-des-Cats et même des environs de Tourcoing. On y voit plutôt : 1° sur les sommets, des amas de galets provenant du lavage et de la destruction des couches tertiaires ; 2° sur les flancs, des éboulis des collines.

Dans la Gohelle, le long du pied des collines du Pas-de-Calais, depuis Béthune jusqu'à Wimpy, le sommet des hauteurs est couvert par 1 à 2 m. de dépôt caillouteux de silex brisés, anguleux, usés sur les angles, devenus blancs par cachalonnement et enveloppés dans un limon rougeâtre et panaché. Il s'élève quelquefois jusque sur la crête du Pas-de-Calais, aux environs de Vimy par exemple. Il paraît provenir du remaniement par ruissellement torrentiel du conglomérat à silex qui couronne le plateau de l'Artois.

C'est peut-être à la même cause qu'il faut attribuer les fragments de silex, qui, avec ou sans limon, couvrent les plateaux dévoniques et jurassiques du Bas-Boulonnais, au voisinage de la ceinture crayeuse, et sans rapport avec les vallées actuelles.

Sur les plateaux de l'Artois et de la Picardie, le conglomérat à silex tertiaire a toujours été remanié à la surface ; les silex sont corrodés, blanchis, généralement cassés, enveloppés de limon argileux rougeâtre. On a fréquemment confondu ces silex remaniés avec le conglomérat inférieur sous le nom de bief à silex ; ils sont effectivement difficiles à limiter. Dans les exploitations de phosphate de chaux des environs de Doullens, on y a trouvé des silex taillés du type chelléen.

Sur les plateaux crayeux ou primaires du sud du département du Nord, il y a souvent à la base du terrain pleistocène, quelques cailloux de silex et des blocs de grès tertiaires. Ce n'est vraiment pas un diluvium, mais

plutôt le résultat de remaniements par ruissellement et éboulement faits sur place ou à une faible distance.

Ces mêmes cailloux et blocs se rencontrent aussi à la base du pleistocène, même quand un lambeau de sable tertiaire couvre le plateau primaire ou crétacique (pl. XX, B, fig. 166, 167).

Le dépôt caillouteux du plateau cambrien de l'Ardenne doit être rapporté à des phénomènes du même genre. Toutes les Rièzes de Rocroi, entre cette ville et Maubert-Fontaine sont couvertes par un épais manteau de fragments irréguliers de schistes cambriens, de quartzites et de quartz blanc, légèrement usés, ayant subi des frottements, mais qui ne proviennent pas de loin; ils sont mélangés à une quantité plus ou moins grande de limon. Une recherche d'ardoises près de Fumay, a traversé 10 m. au moins de fragments irréguliers de schistes qui appartiennent pour la plupart à l'assise de Fumay.

Diluvium de Sangatte. — A l'extrémité des collines de l'Artois, il existe un dépôt de diluvium tout spécial, adossé à la falaise de Sangatte (pl. XXI, fig. 174). Les couches plongent vers l'E. Ce dépôt épais de 8 à 10 m. est essentiellement formé de limon jaune t, rempli de grains de craie et de silex dont le nombre et le volume augmentent en se rapprochant de la falaise. A la partie supérieure le limon **V** est différent, il est plus brun et plus argileux, les silex sont plus gros, mélangés d'un grand nombre de fragments de grès ferrugineux diestiens.

Le dépôt caillouteux de Sangatte contient des silex taillés du type chelléen, des coquilles terrestres et des dents d'*Elephas primigenius*.

De l'autre côté du Blanc-Nez, près de Wissant, il y a aussi un dépôt de cailloux, ce sont des silex anguleux légèrement usés, contenus dans du limon rougeâtre.

On y a trouvé *Elephas primigenius* et aussi deux cailloux de roches cristallines, qui peuvent provenir de Bretagne. Ce dépôt caillouteux est tout à fait différent de celui de Sangatte ; il se relie plutôt au dépôt caillouteux des plateaux du Boulonnais.

Série supérieure

Glaïse. — L'assise désignée sous le nom de Glaïse, j, est formée par une argile plus ou moins sableuse se transformant parfois en un sable argileux ou en limon de couleur grise. Elle peut contenir de petits éclats de silex ou des poupées calcaires.

Sa composition minéralogique dépend du reste du sol environnant. Elle est plus argileuse dans les régions où dominent les argiles et les marlettes, plus sableuse dans les environs des buttes de sables, verte et glauconifère dans le voisinage des couches glauconieuses.

Les coquilles y sont nombreuses : des Succinées, des Pupas, des Helix, c'est-à-dire des coquilles terrestres.

C'est un dépôt fait sous l'influence de l'eau, car il est souvent stratifié. Mais l'abondance des coquilles terrestres et l'absence presque totale de mollusques d'eau douce ne permettent pas d'y voir un dépôt d'étang ou une boue fluviale. Il se peut qu'elle se soit formée dans la zone d'inondation du fleuve pleistocène ; mais elle n'a pu se déposer que dans les endroits assez éloignés et assez séparés du courant principal pour que les objets flottants aient été arrêtés en route.

Elle est assez constante sur tous les plateaux des parties argileuses et marneuses des arrondissements de Valenciennes (fig. 166), de Cambrai (fig. 162), d'Avesnes (fig. 165), de Vervins (fig. 163) et même de Saint-Quentin. Quand ces plateaux sont couverts de sable tertiaire comme

à Owillers, Fontaine (fig. 165), Preux, elle est traversée de veines jaunâtres ou rougeâtres.

Elle atteint l'attitude de 135 m. sur la rive gauche de la Sambre et celle de 180 et même 240 m. sur la rive droite. C'est elle qui constitue le sol de beaucoup de prairies des environs de Landrecies.

Elle manque souvent sur les promontoires entre deux affluents, le diluvium s'y trouvant recouvert directement par l'assise pleistocène supérieure.

Elle descend sur les pentes, mais elle s'arrête avant d'atteindre le bas des vallées profondes (pl. XXI, B, fig. 172).

A Amiens elle existe dans la ville même (pl. XX, fig. 159) sous forme d'un limon gris rempli d'énormes poupées et de nombreuses coquilles; mais elle manque plus haut à St-Acheul (fig. 155) et plus bas vers le fond de la vallée (fig. 156).

On la voit près de St-Quentin sous forme de limon grisâtre et aux environs de Mons (pl. XX, B, fig. 161) à l'état d'argile sableuse verte, contenant parfois quelques silex et passant même au sable glauconifère du diluvium.

On n'a pas encore reconnu sa présence sur les plateaux primaires ou jurassiques, pas plus que sur les hauteurs de l'Artois et de la Picardie.

On rapporte à la glaise un épais dépôt que l'on rencontre dans les vallées de la Deûle (pl. XX, B, fig. 168), de l'Espierre et de la Lys sous les alluvions récentes. A Lille c'est un sable argileux, fin, calcaire, bleuâtre avec débris végétaux et succinées qui a 15 m. d'épaisseur. A Tourcoing, où son épaisseur est de 8 m., le sable a une teinte verdâtre; à Armentières il est blanc. Ces dépôts limoneux peuvent s'élever sur les plaines voisines, mais ils prennent alors des veinules spéciales argileuses et tourbeuses.

M. Ladrière a reconnu la présence de la glaise à mi-

côte des monts Cassel (130 m. d'altitude) et des Cats (120 m. d'altitude) (fig. 174).

Tourbe. — Sous ce nom, il faut entendre un limon tourbeux plus ou moins sablonneux; la matière végétale y est quelquefois si abondante, que le limon possède une odeur désagréable. C'est probablement l'origine de la mauvaise odeur de l'eau de nombreux puits dont la nappe aquifère est retenue par la glaise.

Cette couche, *i*, présente bien les caractères d'un sol végétal qui s'accroissait par le ruissellement des eaux pluviales. Cependant, il porte des traces d'inondations, car on y trouve quelques lits de sable, quelques éclats de silex et des Lymnées, qui y sont mélangés aux Hélix et aux Succinées.

A Prisches, on y a rencontré une petite couche charbonneuse papyracée qui paraît être une accumulation de débris végétaux amassés par flotaison dans une dépression voisine d'un marécage à Sphaignes (BERTRAND).

La couche tourbeuse a une épaisseur qui varie de 0^m,10 à 1 mètre. Elle a fréquemment été enlevée par ravinement. On la connaît dans le Hainaut (fig. 160, 161) et autour de Lille; elle est plus rare dans le Cambrésis et l'Artois.

Presle. — Dans la vallée de la Somme, entre l'assise inférieure et l'assise moyenne, on trouve une sorte de diluvium formé de galets de craie et de petits fragments de silex. On le désigne sous le nom de Presle (*p*).

La Presle ravine l'assise inférieure, reposant, tantôt sur le diluvium, tantôt, mais plus rarement, sur la glaise; elle est ravinée par l'assise moyenne (pl. XX, fig. 137 et 139). Elle est complètement distincte de l'une et de l'autre. Elle est probablement le résultat d'un phénomène diluvien, qui s'est produit dans la vallée de la Somme, pendant que

le limon tourbeux se formait dans le Nord, et qui a presque partout enlevé la glaise dans le bas de la vallée.

La presle, avec ses galets de craie, a tous les caractères d'une formation torrentielle.

Assise moyenne

L'assise moyenne est séparée de l'assise inférieure par un ravinement qui a fait disparaître une partie de cette dernière. Partout où le courant a été assez fort pour raviner, il a presque toujours laissé une autre trace de sa présence en un gravier plus ou moins épais.

L'assise moyenne s'élève quelquefois moins haut, sur les plateaux, que l'assise inférieure, et elle ne descend pas aussi loin dans les vallées (pl. XXI, B, fig. 172). Il est probable, néanmoins, qu'elle s'y est déposée et qu'elle a été enlevée à une époque ultérieure. Ainsi elle manque totalement à Montières, près d'Amiens (fig. 156).

Elle peut se diviser en quatre zones :

- 1° Gravier moyen ;
- 2° Limon sableux moyen ;
- 3° Limon fendillé ;
- 4° Limon gris cendré.

Gravier moyen. — Ce gravier, toujours fort peu épais, est composé de sable argileux ou graveleux, empâtant des silex anguleux, des galets éclatés et quelques gros silex. Il contient des boulettes de tourbe, des coquilles tertiaires, des ossements, des silex taillés du type chéléen ; mais ces objets peuvent provenir du ravinement des couches plus anciennes.

A Lille et aux environs, il est épais de 0^m,30 à 0^m,40 environ. On y trouve, dans du sable grossier, outre de petits granules de craie, des concrétions ferrugineuses, des fragments de calcaire, de grès landénien, de grès à

Nummulites, de grès à Turritelles et de nombreux fossiles, entre autres *Elephas primigenius*, *Hyæna spelæa*, etc.

Dans le Hainaut, il n'est représenté que par un lit de silex éclatés, de galets de silex et de granules de craie dans du sable plus ou moins grossier. Dans beaucoup d'endroits, il n'existe pas ; il est remplacé par une légère ligne de ravinement qui sépare la glaise des couches plus élevées. Dans la vallée de la Somme, à Amiens, il n'a pas plus de 0^m10 à 0^m30 ; outre les éclats de silex et les petits galets, il contient quelques gros silex arrondis provenant, probablement par éboulement, du diluvium inférieur.

Le gravier moyen n'est pas un dépôt fluviatile dans le sens strict du mot. Les cailloux roulés qu'il renferme ont été arrachés, tout roulés, à des couches antérieures. Cependant, il a dû être amené par l'eau, comme le prouve d'abord le sable, quelquefois assez grossier, qui entoure les cailloux ; puis, ce fait, que les débris qu'il renferme proviennent des terrains qui existent sur le bord de la vallée.

Là, où il ne constitue qu'une ligne de silex, on ne peut guère douter qu'il soit dû à une inondation, de durée relativement courte, à un flot unique. Ce flot a eu principalement pour effet de faire descendre des hauteurs, des cailloux et quelquefois des blocs tertiaires (au moins dans la vallée de la Seine). Une fonte subite abondante de neige aurait pu produire ce résultat.

Le gravier moyen a fourni, près de Noyon, plusieurs pointes moustiériennes.

Limon sableux. — Cette zone a été divisée, par M. Ladrière, en trois faciès, dont deux sont très généralement superposés ; mais d'autres fois, ils manquent l'un ou l'autre (fig. 161 et 170).

1^{er} *Faciès, Limon panaché* (g, fig. 155 à 172). — Limon ou plutôt sable très argileux de couleur grise, présentant des veines irrégulières jaunes ou rouges. Il est traversé de septarias de limonite, et contient des nodules d'oxyde de manganèse.

Il est bien développé, surtout dans la forêt de Mormal, dans les environs de Mons, de Valenciennes, du Câteau, de Bavai, de Saint Quentin, et sur les hauteurs des deux rives de la Somme, entre Amiens et Abbeville; il a, en moyenne, 1^m50 à 2 mètres d'épaisseur; mais il manque en certains points, sans raison appréciable, aux sablières d'Ovillers, par exemple. Il s'élève sur les plateaux des environs de Landrecies (180 mètres), ainsi qu'au N. de Bavai.

A Fontaine au Bois, près de Landrecies (fig. 165), il est divisé en deux parties par une ligne très ondulée. Le limon inférieur à cette ligne, dont la surface est verdâtre, présente des panachures plus larges que celui qui est au-dessus.

2^e *Faciès, Limon à points noirs* (f, fig. 155-172). — Limon jaune, très fin, très doux au toucher, parsemé de petits points noirs charbonneux; sa structure est quelquefois feuilletée; son épaisseur est en général de 1 à 2 m.

Quand il coexiste avec le limon panaché, ce qui est le cas le plus général (fig. 162, 163, 165, 166) il est toujours au-dessus. Il manque sur les plateaux des environs de Landrecies (fig. 170) et d'Hirson, mais peut-être y a-t-il été enlevé.

3^e *Faciès, Limon sableux rougeâtre* (f', fig. 155-159). — Dans la vallée de la Somme (1), le limon panaché et le limon à points noirs sont représentés par une couche unique de limon rougeâtre sableux, avec taches noires végétales et éclats de silex. Son épaisseur ne dépasse guère 0,60.

(1) Il en est de même, à Paris dans la vallée de la Seine, tandis que sur les plateaux voisins on voit le limon panaché et le limon à points noirs.

Limon fendillé (e, fig. 153-172). — Limon argileux, brun-rougeâtre, se divisant en petits fragments schistoïdes ⁽¹⁾, qui sont tapissés par un enduit d'ocre jaune rougeâtre.

C'est la zone la plus constante de l'assise moyenne, Elle repose souvent sur le diluvium par suite de l'absence des limons sableux (environs de Noyon, Cugny (fig. 157), Crévecoeur, Hautmont (fig. 167).

Dans le bas des vallées, surtout dans le voisinage des confluent, il perd en partie ses caractères et devient plus sableux. Il se modifie aussi en approchant de la Flandre.

Le limon fendillé est très semblable au limon supérieur; il lui est souvent substitué pour la fabrication des briques.

Limon gris cendré (d, fig. 153-172). — Limon gris blanchâtre ou gris cendré, rempli de particules charbonneuses. Les Succinées y sont abondantes. Il contient fréquemment des nodules d'oxyde de manganèse.

Cette couche manque souvent parce qu'elle a été enlevée par ravinement.

L'assise moyenne s'étend jusqu'aux environs de Douai. On la constate à Montigny en Ostrevent (pl. XXI, fig. 174). Elle y est essentiellement constituée par du limon f très sableux avec nombreuses tâches végétales, représentant du limon à points noirs, surmonté d'un limon sableux, rougeâtre e qui tient la place du limon fendillé. A Corbehem le limon panaché se voit dans quelques poches à la base des précédents.

L'assise moyenne manque au N. de Douai ainsi que sous toute la Flandre. Il est probable qu'elle y a été enlevée par ravinement, car on la retrouve sur les pentes du Mont des Cats, à 130 m. d'altitude (pl. XXI, fig. 171).

(1) Il eut été préférable de nommer ce limon : limon schistoïde.

M. Ladrière la signale dans le centre de la Belgique, ainsi qu'en Hesbaye avec les mêmes caractères que dans le Hainaut près de Mons ; de même il la retrouve près de Paris et dans le pays Chartrain.

Elle s'élève quelquefois très haut, puisqu'on l'a reconnue avec ses couches les mieux caractérisées à l'altitude de 120 m. sur les plateaux des deux rives de la Somme, autour de Le Quesnoy sur la rive gauche, de Gorenflou et de Donqueur sur la rive droite. On la voit aussi sur les plateaux de Ribemont dans l'Aisne à 120 m. (fig. 164), des environs de Bavai à 165 m. (fig. 166) et de Landrecies à 180 m. (fig. 165).

Toutefois, elle manque sur certains lieux élevés (Bois de Cologne à Hargicourt) et dans le bas des vallées profondes, (Montiers près d'Amiens), (fig. 156).

Assise supérieure

L'assise supérieure recouvre les autres assises en stratification transgressive et en les ravinant ; elle monte plus haut sur les plateaux, et descend plus bas dans les vallées.

Elle a été précédée d'un puissant phénomène de ravinement qui a creusé les vallées plus profondément que ne l'avaient fait les premiers fleuves pléistocènes.

A sa base, on a trouvé, dans un grand nombre de localités, des silex taillés, du type de Moustiers, et des débris d'*Elephas primigenius*.

On divise l'assise supérieure en trois zones :

- 1° Gravier supérieur ;
- 2° Limon sableux supérieur ;
- 3° Limon supérieur

Gravier supérieur. — Ce gravier, toujours très peu épais, est composé de petits éclats de silex, et parfois de

galets tertiaires et de poupées calcaires provenant des couches inférieures.

Il ne se montre que d'une manière sporadique. Mais, lors même qu'il manque, on constate que l'assise moyenne a été ravinée.

A Cologne, près d'Hargicourt le gravier supérieur, épais de 0^m15, est formé de silex éclatés, de galets souvent aussi éclatés et de fragments de grès à Nummulites. Il est à noter par la grande quantité de silex moustérien qu'il contient.

A Saint-Acheul, près d'Amiens, il présente, dans certains ravinelements, une épaisseur de 0^m,80. Il est aussi composé de petits silex et de galets tertiaires souvent éclatés. On y rencontre des pointes moustériennes.

Aux environs de Lille, le gravier supérieur est formé de sable grossier contenant des galets de craie, quelques éclats de silex, des fragments de grès d'Ostricourt et de grès ferrugineux diestiens, des plaquettes de roches à Nummulites du parisien et de roches à Turritelles des sables de Mons-en-Pevèle, des concrétions ferrugineuses, de l'argile des Flandres, des fossiles tertiaires, etc. Il est bien connu dans la vallée de la Deûle et au fort du Vert-Galant, dans la vallée de la Lys.

La faible épaisseur du gravier supérieur, la nature nullement roulée de ses cailloux, dont l'origine est toute locale, démontrent qu'il n'est pas le produit d'un fleuve. Il est le résultat d'un puissant ruissellement, d'un flux énorme, mais de courte durée, qui a déblayé les vallées jusqu'à une profondeur que n'avaient pas toujours atteint les fleuves du pleistocène inférieur, mais qui, dans le nord de la France, au moins, n'a laissé aucun dépôt fluvial.

Limon sableux supérieur. — Cette zone présente deux faciès très différents :

1^{er} Faciès, Ergeron (b, fig. 155-172). — Sur toute la région crayeuse du nord de la France, le limon sableux supérieur est jaune clair, très fin, doux au toucher. Il est essentiellement composé de grains de sable excessivement fins.

Dans le voisinage des affleurements de craie, il est calcaire et de plus il se charge, surtout à sa partie inférieure, de petits galets de craie ; lorsque l'argile ou bief à silex existe dans le voisinage, il contient des éclats de silex. Le carbonate de chaux s'y rencontre souvent concrétionné en forme de poupées. On y trouve aussi des veines de sable intercalées dans la masse limoneuse. Son épaisseur est, en général, de 3 à 4 mètres. L'on remarque, en effet, qu'il est plus épais sur le flanc des vallées que sur les plateaux.

A l'entrée des petits vallons qui aboutissent à la grande vallée de la Somme, en aval d'Amiens, il y a, sur une rive, un escarpement d'ergeron qui atteint 10 mètres et plus d'épaisseur, et qui va s'atténuant rapidement à mesure qu'on s'élève sur le plateau.

Le limon jaune d'ocre, en raison des petites couches parfaitement stratifiées qu'il contient (sable et nodules de craie), est évidemment un dépôt aquatique stratifié, mais on n'y trouve pas d'autres coquilles que des mollusques terrestres (*Helix*, *Bulimes*, *Succinées*).

On doit le rapporter à des phénomènes de lavage et de ruissellement. On ne peut y voir un phénomène aérien ; car si le vent avait été assez violent pour soulever les éclats de silex et les galets de craie, il les eût amoncelés en stratification entrecroisée et sous forme de dunes.

L'ergeron présente, en général, une assez grande uniférmité.

Dans la plaine autour de Laon, au pied des collines de sable tertiaire, il est à l'état de sable presque pur. C'est, en partie, le sable de Sissonne de M. Barrois. On le dis-

tingue du sable tertiaire, parce qu'il contient souvent des grains et des granules de craie.

L'ergeron s'étend au nord jusqu'à Lille, il est très développé et très caractérisé dans l'intérieur même de la ville.

2^e Faciès, Limon bariolé. — Ce faciès se retrouve sur le terrain tertiaire de la Flandre. C'est un limon plus argileux et à grains de sable plus gros que l'ergeron. Il présente des taches irrégulières, les unes blanches, les autres jaunes, qui lui donnent un aspect bariolé. On y trouve des concrétions calcaires ou ferrugineuses sous forme de poupées et de racines. Son épaisseur est, en général, de 3 à 4 mètres. La partie supérieure présente souvent une teinte grise uniforme et une composition plus argileuse.

Entre Lille et Lannoy, cette partie argileuse devient jaune clair et passe à l'ergeron.

Près des vallées de la Deûle et de la Lys (Quesnoy-sur-Deûle, Armentières, Halluin), la zone en question est formée de sable généralement disposé en petits lits très minces qui lui donnent un aspect feuilleté. Quelquefois encore, le sable est complètement meuble, c'est ce que Meugy a appelé sable campinien.

Limon supérieur (a, fig. 155-172). — Ce limon est souvent désigné sous le nom de terre à briques, parce que c'est principalement avec lui que l'on fabrique les briques dans le Nord. Il constitue des terres très fertiles et fait la richesse des départements du Nord de la France.

C'est un limon argileux, brun rougeâtre, homogène sans aucune apparence de stratification. Il est criblé de petits trous qui vont dans toutes les directions. Jamais il ne contient de calcaire, mais parfois on y trouve de petits éclats de silex. Il ne renferme pas de coquilles.

Sa limite avec le limon jaune clair est assez nette,

presqu'horizontale, mais ne présente aucun joint de stratification. On l'a considéré à tort comme du limon jaune clair décalcifié.

L'absence de stratification et de toute espèce de débris organiques ne permet pas de se faire une idée de son mode d'origine.

Son épaisseur varie de 0^m30 à 1^m30. Comme le limon jaune clair, il s'étend du sommet des plateaux jusqu'au fond des vallées avec des différences d'altitude de 150 mètres.

En Flandre le limon supérieur présente les mêmes caractères ; il est cependant plus argileux et il passe assez insensiblement à la zone sous jacente.

Conditions stratigraphiques des couches pleistocènes; leur formation. — Les diverses assises et zones distinguées dans le terrain pleistocène du Nord de la France sont remarquables par la constance de leur superposition.

L'une ou l'autre peuvent manquer, quelquefois plusieurs font défaut, mais il n'y a jamais interversion dans l'ordre de leur succession. On les a suivies depuis Lille jusqu'à Paris, elles se représentent avec de légères modifications minéralogiques, mais parfaitement reconnaissables dans les environs de Mons et en Hesbaye.

En raison de la constance de leurs caractères, il faut admettre que chacune d'elles a une cause assez générale pour la région, cause qui, en ce qui concerne les limons du moins, nous est encore inconnue.

En effet le terrain pleistocène du Nord de la France ne montre l'action fluviale que dans son assise inférieure.

La disposition stratifiée horizontale des diverses assises de limon entre elles et dans leur structure intérieure, les veines de sable, les lits de nodules de craie et

d'éclat de silex qu'ils contiennent, écartent l'hypothèse d'une origine éolienne pour l'ensemble et même pour la plupart des assises en particulier, le limon gris cendré de l'assise moyenne pouvant peut être faire exception. De même l'absence de toute coquille fluviatile et d'eau douce et la présence des coquilles terrestres, exclut l'idée que ces dépôts ont pu se produire dans un lac permanent.

Tous ces limons, avec les graviers qui les accompagnent, doivent être considérés comme des résultats d'inondations, de ruissellement, qui ont dû avoir une durée relativement courte, car l'absence de tout ravinement dans l'intérieur de chaque assise fait croire à la continuité de l'action qui l'a produite. Mais la période pendant laquelle l'ensemble de ces phénomènes s'est accompli a pu être très longue; car il y a eu au moins deux interruptions constatées par la présence de couches que l'on peut comparer à une terre végétale et par des ravinements qui se sont produits, lorsque les phénomènes d'inondation ont recommencé.

Les deux assises supérieures présentent entre elles une ressemblance assez grande pour qu'on puisse les considérer comme formées sous l'influence d'une série semblable de phénomènes, qui se seraient renouvelés à deux époques différentes. On y voit successivement gravier, limon sableux, limon argileux (limon fendillé et terre à briques), limon charbonneux (limon cendré et terre végétale).

Les assises moyennes et supérieures du terrain pleistocène sont, comme l'assise inférieure, en relation avec les vallées actuelles. L'assise supérieure, ergeron et terre à briques, monte sur beaucoup de plateaux jusqu'à l'altitude de 200 mètres et descend jusque dans le bas des vallées. On peut suivre les couches en constatant leur inclinaison (pl. XXI, B, fig. 472). On ne peut donc pas déterminer l'âge d'un limon par son altitude.

Mais il y a des régions entières où le limon manque complètement, bien qu'elles soient à une faible altitude. Ainsi, dans la plaine de Lens, il y a de grandes surfaces où la craie est recouverte seulement de 20 à 80 centimètres de limon jaune clair rempli de granules de craie. Il ressemble un peu à l'ergeron, mais l'absence de toute autre couche pleistocène tend à faire supposer que c'est un limon de lavage moderne. De même, dans le Vermandois, le Cambrésis, l'Artois, la Picardie, il y a des plaines crayeuses dont l'altitude n'est pas supérieure à 200 mètres et où la craie affleure. Le sol est simplement formé par un limon jaunâtre rempli de nodules de craie. Quelquefois, dans les points les plus élevés de ces plaines, on trouve des lambeaux d'ergeron et de terre à briques, qui sont restés comme témoins de l'existence d'une nappe uniforme de limon. Celle-ci aurait été enlevée par un ravinement qui se serait produit à la fin de l'époque pleistocène.

Sur la rive droite de la Sambre, aux environs de Landrecies, de Fourmies, de La Capelle, les plateaux de 180 à 200 mètres d'altitude ne montrent plus que les assises inférieures et moyennes ; l'assise supérieure y fait complètement défaut, probablement aussi par suite du même ravinement.

Il y a enfin des cas où le limon pleistocène ne présente pas les caractères qu'on lui connaît ordinairement. Beaucoup de petits tertres sableux, qui s'élèvent sur les plaines citées plus haut, sont couverts par une faible épaisseur de limon sableux, rougeâtre ou panaché, dans lequel on ne peut reconnaître aucune des divisions du limon normal qui l'entoure.

Limons des Hauts Plateaux. — Enfin il est des régions où le pleistocène stratifié ne doit pas s'être

déposé. Le sol y est à nu ou couvert d'un limon qui paraît dû uniquement à l'altération des roches sous jacentes.

Sur les plateaux jurassiques de l'Aisne et des Ardennes, le limon manque presque complètement. Cependant sur la plaine basse formée par le lias entre le massif Cambrien de Rocroi et les escarpements de calcaire oolitique, on trouve du limon qui s'est probablement fait sur place par altération de l'argile liasique.

Les régions tertiaires du Laonnais et du Noyonnais ne présentent de limon que sur les flancs des grandes vallées telles que l'Oise; partout ailleurs le sol ante-pleistocène est presque à nu. Les plateaux de calcaire grossier sont couverts d'un limon très peu épais qui est un produit de l'altération du calcaire. Dans les vallons au contact du sable et de l'argile, il semble s'être fait, par le mélange des deux éléments, un limon probablement de lavage, qu'il est impossible de distinguer du limon pleistocène et que l'on rapportera peut-être à quelque couche du limon pleistocène lorsqu'on l'aura mieux étudié.

Les terrains primaires de l'Ardenne sont couverts d'un limon de décomposition qui varie avec la nature de la roche sous-jacente. A la base il en contient des fragments plus ou moins altérés et qui n'ont en général subi qu'un faible transport. Dans le voisinage des grès et des psammites mélangés de schistes, il est sableux par place, argileux et plastique dans d'autres lieux. Il y a généralement peu de limon sur les schistes purs; il y en a davantage sur le calcaire carbonifère et sur le calcaire dévonien; il est coloré en rouge par de l'oxyde de fer, qui provient de la décomposition du calcaire.

Du reste le limon n'existe guère que dans l'Ouest du plateau primaire; il manque à peu près complètement sur le dévonien inférieur de l'Entre-Sambre et Meuse. Mais il a une très grande épaisseur sur le massif cambrien de Rocroi.

Sur tout le plateau Ardennais, il y a plusieurs mètres de limon jaune, mélangé de débris de schiste, de quartzite et de quartz blanc, en cailloux irréguliers, quelquefois très anguleux, souvent usés, mais non roulés.

Limon et cailloux ont été plusieurs fois remaniés à faible distance. Ils se sont produits par altération sur des affleurements rocheux, puis ils ont été transportés par ruissellement dans des parties plus basses, s'y sont accumulés et ont été nivelés. D'autres dépressions plus basses se sont formées par ravinement à peu de distance. Le limon et les cailloux repris à leur première station y ont été entraînés pour être portés à une troisième, puis à une quatrième à mesure que le sol était entamé. Ces petits transports, qui se produisent encore de nos jours sous l'influence des orages sur les plateaux uniformes, ont dû être plus fréquents avant que les puissantes érosions pleistocènes aient multiplié et approfondi les vallées permanentes.

Outre ce limon, formé en quelque sorte sur place, il y a, dans l'Ardenne, des dépôts de limon plus pur, dus au transport. On en trouve dans les petites dépressions, où il a été amené, par ruissellement et sur les plus grandes hauteurs, dans certains points abrités. On peut supposer que ce dernier limon a été transporté par le vent.

Grottes. — Ce n'est pas le lieu de parler ici des célèbres grottes de Belgique; mais deux grottes de la vallée Heureuse dans le Boulonnais méritent d'être citées.

La grotte de Clèves située à Hydrequent sur la droite du ravin du Haut-Banc, a été fouillée par M. Champlain-Duparc.

Elle a montré les couches suivantes (pl. XXI, fig. 175) :

- A. Couche holocène : objets Romains . . 0^m20 à 0^m70
- B. Couche holocène : Pointe de flèche en
silex, âge de la pierre polie . . . 0^m30
- Couche mince de stalagmite.

- C. Limon argileux : Renne, silex Magdaleniens 1^m30
- D. Débris de rochers éboulés : Renne, *Ursus spelæus*, Silex taillés 1^m00 à 2^m50
- E. Argile brune, quelques silex 1^m00 à 2^m50

En face de cette grotte, l'abri sous roche de la grande chambre, fouillé par MM. Hamy et Lejeune, a montré sous un dépôt superficiel contenant des haches en pierre polie et des poteries gauloises, une couche de 1^m50 de limon jaune coupé de bandes de terreau noir avec *Elephas primigenius*, *Rhinoceros tichorhinus*, *Ursus spelæus*, *Ursus ferox*, *Felis spelæa*, *Megaceros hybernicus*, etc., ainsi que des silex des types acheulen et moustierien. Au fond était un foyer.

Un squelette entier d'*Ursus ferox* a été découvert sous l'abri d'un gros grès à Beuvry, près de Béthune.

Pleistocène marin

Les dépôts marins pleistocènes sont difficiles à déterminer, parce que la faune marine pléistocène est identique à la faune actuelle.

On rapporte, en général, au terrain pleistocène, les sables marins inférieurs aux tourbières du littoral, dits sables pissards. Ils ont 20 mètres à Calais ; ils y reposent sur une couche de 2 mètres de gros silex avec veines d'argile, qui est aussi quaternaire, et qui indique probablement un ancien rivage. A Gravelines, on n'a pas trouvé de tourbe, mais, sous une couche d'argile jaunâtre qui peut en tenir lieu, on a traversé 28 mètres de sable marin. Les mêmes sables ont 22 mét. à Bourbourg. A Dunkerque, on signale 30 mètres de sable, mais une partie peut être rapportée à une période plus récente.

Les sables marins pleistocènes ont été traversés, par les

sondages du littoral belge, à Furnes, Ostende, etc. A Ostende, on y a rencontré *Cyrena fluminalis* qui ne vit plus que sur les bords du Nil.

A Sangatte (pl. XXI, fig. 174), on voit dans la falaise, à la base du pleistocène, sous l'argile à blocaux signalée plus haut, les restes d'une ancienne plage. C'est d'abord sur la craie, une couche de galets (r) parfaitement arrondis, qui se termine vers l'O., en se relevant contre la craie du Blanc-Nez, avec une épaisseur de 20 centimètres. A l'E., au point où la couche de galets s'enfonce sous la plage actuelle, elle atteint 2 mètres d'épaisseur. Ces galets sont tous en silex, mais on y a trouvé deux galets de granit, que l'on suppose venir de Bretagne.

Les galets sont surmontés de sable glauconieux (s) avec coquilles marines, contenant en outre à plusieurs niveaux des fragments et même des blocs éboulés de craie.

L'âge précis de ces dépôts pleistocènes marins ne peut pas être fixé, car ils ne sont pas en rapport avec aucune des couches stratifiées pleistocènes du continent. Celui de Sangatte est recouvert par l'argile à blocaux signalée plus haut.

Les plages soulevées de la cote de la Manche entre Conchil et Ault doivent aussi être rapportés au pleistocène. Elles consistent en bancs de galets de silex qui forment de petites éminences à plusieurs kilomètres de la côte actuelle et environ à l'altitude 10.

Dans la baie de la Canche près d'Etaples, on découvre sous la dune un léger escarpement crayeux élevé de 8 mètres environ au dessus des hautes mers. Il présente une couche plus ou moins épaisse de galets et de sable contenant quelques *Cardium edule*. Parmi ces galets qui sont presque tous en silex, il y en a quelques-uns qui sont en roches granitiques. Partout où l'on peut mettre à nu l'escarpement crayeux, on voit à la surface de

nombreux galets de granite, de diorite, de porphyre, de quartzites et d'autres roches primaires qui ne se rencontrent pas dans la région. Il est probable qu'elles ont été amenées de Bretagne par des glaces flottantes. Ce fait fixe à l'âge pleistocène la plage soulevée d'Étaples.

Au S. d'Étaples, il y a aussi à quelques mètres au-dessus du niveau actuel de la mer des sables remplis de *Cardium edule* et quelquefois accompagnés de galets. Il y a lieu de les considérer comme une plage soulevée pleistocène.

A Abbeville, il y a à l'altitude 10 dans un cailloutis et dans une couche de sable blanc qui le surmonte (*ante* p. 366 : Coupe de la carrière de Menchecourt par Prestwich), (pl. XXI, B, fig. 173, d) des coquilles marines et particulièrement *Cyrena fluminalis*. Cette couche est un témoin de l'invasion de la mer dans la baie de la Somme à une époque qui est probablement celle où se déposait l'assise moyenne dans le continent. En effet la couche marine d'Abbeville est intercalée entre l'ergeron de l'assise supérieure (c) et des marnes sableuses fines (f), qui doivent correspondre à la glaise de l'assise inférieure.

Toutes les plages soulevées du littoral, y compris celle de Sangatte, sont probablement de la même époque. Elles sont caractérisées à Abbeville, à Étaples et à Sangatte par la présence de galets de roches granitiques de Bretagne.

TERRAIN HOLOCÉNIQUE

Le terrain holocénique comprend tous les dépôts géologiques postérieurs au pleistocène. Il s'étend, par conséquent, jusqu'à ceux qui se font sous nos yeux.

La limite entre le pleistocène et l'holocène est indiquée par la disparition, dans nos climats, du renne et des autres animaux des pays froids. Ce changement de faune est une conséquence du réchauffement de la température et du recul des glaciers. Mais bien des dépôts ne peuvent être datés et restent indécis entre les deux époques.

Les vallées ont subi, à la fin de la période pléistocène, un nouveau creusement qui les a encore approfondies et qui a enlevé partiellement les sédiments pleistocènes qui s'y étaient déposés. Il en résulte que, très souvent, les dépôts holocènes des vallées reposent directement sur les terrains géologiques : tertiaires, secondaires ou primaires, à un niveau plus bas que le fond des vallées pleistocènes. Cet affouillement des vallées au début de l'époque holocène paraît dû à un exhaussement du continent par rapport au niveau de la mer, exhaussement qui aurait augmenté la rapidité et par conséquent la force érosive des cours d'eau. Car les premiers dépôts holocènes indiquent un charriage peu considérable, un faible apport d'éléments détritiques, par conséquent, peu de ruissellement et peu d'accroissement de la masse liquide.

Les sédiments holocènes de la région du Nord appartiennent aux deux grands ordres de formation, marine et continentale. Parmi les premiers, il faut citer les sables littoraux, les argiles des laisses de mer, les galets et les

dunes. Les seconds sont les argiles des polders, les attérissements des rivières (limon, sable, argile), la tourbe, les tufs calcaires, les limons de lavage et de ruissellement, les terrassements faits par l'homme ; car, pour cette époque, l'action de l'homme vient s'ajouter, d'une manière quelquefois prépondérante, aux forces de la nature, pour les modifier, les contrarier, et même en détruire les effets.

Galets. — Les galets de nos côtes se forment aux dépens des falaises, qui constamment s'écroulent sous l'influence du vent, de la gelée, de la pénétration des eaux pluviales et du choc des vagues. Les parties meubles sont immédiatement entraînées par la mer ; les parties dures sont roulées et transformées en galets.

Les falaises du N.-O. de la France sont, les unes en craie, les autres en argile, sable et grès. Les premières vont de Sangatte à Vissant et de l'embouchure de la Somme à celle de la Seine.

Ces falaises de craie tombent en blocs souvent très volumineux qui s'amoncellent au pied de la falaise, comme on peut le voir au Blanc-Nez. Mais, peu à peu, la craie est délayée par l'eau de mer. Dès que les blocs peuvent être soulevés par la tempête, ils se brisent, ils s'usent les uns contre les autres, ils ne tardent pas à disparaître. Seuls, les silex, qui étaient empâtés dans la craie, résistent plus longtemps aux efforts de la mer ; leurs aspérités s'érousent, ils sont transformés en galets, et, dès lors, ils ne s'usent plus que lentement.

La seconde catégorie de falaises, formée par les argiles, sables et grès kimmériens et portlandiens, se développe le long de la côte du Bas-Boulois, depuis Wissant jusqu'à Neufchâtel. Les sables et les argiles se détachent peu à peu de la falaise et sont immédiatement entraînés

par le courant. Quant aux grès intercalés dans les argiles et dans les sables, ils tombent sur la plage lorsqu'ils sont déchaussés. Puis, devenus la proie des vagues, ils sont transformés en galets, qui s'usent beaucoup plus vite que les galets de silex.

Les falaises purement argileuses, minées au pied par la mer, glissent peu à peu. Il finit par se produire des talus inclinés, plaqués contre la falaise, qu'ils protègent contre les attaques de l'océan. C'est ce qui a lieu à Wissant pour les falaises du Gault, et, en partie, à Boulogne pour celles du kimméridien.

Outre ces falaises actuelles, il y en a de plus anciennes, actuellement reculées dans l'intérieur des terres. Telles sont les escarpements de craie qui s'étendent de Neufchâtel à la baie de la Somme, et les escarpements d'argile qui vont de Watten jusque près de Bergues.

Les galets ne s'accumulent pas uniquement au pied de la falaise qui leur a donné naissance. Sans cesse poussés par le courant, ils marchent dans une certaine direction. Ceux de Picardie sont poussés, au N., vers le Boulonnais, et ceux du Blanc-Nez se dirigent, à l'E., vers Calais et Dunkerque. Comme les galets de silex sont ceux qui s'usent le moins rapidement, ce sont aussi ceux qui vont le plus loin.

Les galets constituent, en général, une première terrasse au niveau des hautes mers ordinaires, puis une seconde terrasse plus considérable au niveau des hautes mers d'équinoxe. Ils peuvent même quelquefois être projetés sur le continent, par des tempêtes. Néanmoins les agglomérations de galets, que l'on trouve loin de la côte, ont dû se former sur le bord de la mer. Par conséquent, ce sont des traces d'anciennes plages. On peut citer les galets de Saint-Pierre, les galets du Crotoy, etc.

Sables littoraux. — Ces sables sont de deux sortes : les uns, jaunes ou gris, micacés, sont généralement remplis de coquilles, particulièrement de Lamellibranches ; les autres, plus fins, verdâtres, colorés par de la glauconie, sont plus pauvres en coquilles. On y trouve cependant encore fréquemment *Cardium edule*.

Les sables, en s'accumulant le long des côtes, comblent toutes les échancrures. Ils substituent peu à peu une ligne droite à une côte primitivement sinueuse ; c'est ce qui est arrivé à toute la côte de la région du Nord.

Sur les plages où les galets sont rares, le cordon littoral est formé par du sable un peu plus grossier rempli de coquilles désunies de lamellibranches, principalement de *Cardium edule*. On y trouve aussi quelques gastéropodes et des carapaces de crabes, sans compter les débris de l'industrie humaine que la mer rejette sur ses rivages.

Argile ou Laisses de mer. — Les argiles dites « laisses de mer » sont des argiles grises ou bleu foncé qui se déposent sur la plage, à l'abri des courants ou dans les cavités de la côte, que la mer remplit pendant les hautes marées.

La plus grande partie de cette argile a une origine terrestre. Elle est apportée à la mer par les fleuves et les canaux. Une portion est entraînée par les courants ; l'autre reste en suspension dans l'eau de mer, le long de la côte, balottée par le flot et le jusant jusqu'à ce qu'elle soit portée dans un coin, où elle puisse se déposer lentement à l'abri du mouvement des vagues.

Dunes. — Les dunes produites à une certaine distance du rivage, par l'accumulation du sable que le vent soulève sur la plage, sont formées de sable fin contenant de fins

débris de coquilles et quelquefois des coquilles entières. Leur pente est rapide vers la mer, moins inclinée du côté de la terre; mais la disposition du sable est loin d'être régulière : les couches s'y montrent fréquemment en stratification entrecroisée.

Les coquilles entières que l'on trouve dans le sable des dunes y ont été portées par le vent. Ce sont presque uniquement des lamellibranches à test léger : *Donax*, *Tellina*, *Venus*. Elles se montrent principalement sur les pentes exposées au vent de tempête. On en voit jusqu'à 20 mètres au-dessus de la base de la dune.

Beaucoup de dunes présentent une disposition cratéri-forme avec ou sans échancrure. Les coquilles et autres corps un peu lourds, que le vent a soulevés et portés jusqu'au haut de la dune, roulent ensuite au fond de la cavité et s'y accumulent.

Il y a souvent de petits lits d'argile intercalés dans le sable de la dune, surtout à la base. L'argile s'est déposée lorsque la mer a pu pénétrer à marée haute dans une dépression de l'intérieur des dunes et s'y décanter à l'abri des courants et des vagues. Plus tard la dune voisine venant à gagner de ce côté a recouvert l'argile en comblant la dépression.

Il a dû y avoir des dunes à toutes les époques géologiques; mais si le vent forme les dunes, il les détruit aussi en disséminant le sable. Nous ne voyons que les dernières dunes formées, sans pouvoir même très souvent fixer leur âge.

Les dunes ne se constituent pas seulement sur les plaines basses qui touchent à la mer. Dans certaines circonstances le vent est assez puissant pour porter le sable à une certaine hauteur sur la côte. Ainsi au nord d'Etaples, il y a des dunes dont le pied est constitué par de la craie et qui s'élèvent jusqu'à 30 et 40 mètres de hauteur.

Argiles d'estuaires ou Polders. — Ces argiles se forment à l'embouchure des fleuves avec les parties les plus légères des apports du continent. Repoussées par la marée montante, les eaux du fleuve débordent sur les terres basses voisines. Les bords de la nappe d'eaux se trouvant à l'abri du mouvement de reflux déposent leur vase et ne l'emportent pas complètement lorsque la mer se retire. Ce dépôt est particulièrement abondant au moment des grandes marées, lorsque la mer vient recouvrir les endroits où il s'était développé de la végétation. La vase qui s'amasse entre les tiges et les feuilles, s'y trouve protégée contre le courant descendant. C'est ainsi que sont nés et que se développent tous les jours les Polders de l'Escaut, de la Somme et de la Canche.

Les argiles d'estuaires se distinguent des argiles littorales parce qu'elles contiennent des coquilles d'eau douce entraînées par le fleuve. Elles peuvent aussi renfermer des coquilles marines amenées par le flot montant.

Atterrissements des rivières. — Leur composition très variable dépend de la nature géologique du bassin hydrographique et de la rapidité du cours d'eau.

Quand la rivière avait un cours rapide et que les eaux étaient claires, elle charriait de gros sables, où abondent les coquilles de Neritines et d'Unio. Quand le cours était plus lent ou en dehors du courant, les sédiments étaient moins grossiers ; les coquilles sont alors des Lymnées, des Physes, des Panorbes, des Anodontes, qui caractérisent aussi les sédiments des étangs. Les crues donnent naissance à des conglomérats ou les poteries charriées et roulées se réunissent aux cailloux remaniés.

Déjections torrentielles. — Elles se distinguent des dépôts de rivière parce qu'elles se sont faites en peu de

temps, sous l'influence d'une catastrophe météorologique. Elles ne contiennent pas de coquilles fluviatiles, mais plutôt des coquilles terrestres. Les fragments charriés sont anguleux, à peine usés. Elles se sont généralement déposées à l'extrémité d'un torrent ou d'une vallée sous la forme d'un cône plus ou moins déprimé.

Tufs calcaires. — Les dépôts de carbonate de chaux concrétionnée formés par les eaux de sources calcarifères sont excessivement communs dans le terrain holocène des plaines crayeuses du Nord. Il se produit encore de nos jours des tufs calcaires, mais en petite quantité, tandis qu'à une certaine époque, ils ont été très abondants.

Fontaines ferrugineuses. — Pour mémoire, il y a lieu de citer les dépôts de quelques fontaines ferrugineuses, telles que celles de Laifour et de Féron.

Tourbe. — La tourbe est essentiellement un amas de végétaux plus ou moins mélangé de matières terreuses. On doit distinguer la tourbe des montagnes et celle des vallées.

Sur les plateaux élevés de l'Ardenne, la tourbe qui constitue les Hautes Fanges est uniquement composée de sphaignes.

Dans les vallées, la tourbe est principalement formée par des végétaux aquatiques, des roseaux, des joncs d'eau, etc., auxquels sont mêlés des troncs d'arbre plus ou moins nombreux. Quand le banc de tourbe est épais sa partie inférieure ressemble à une pâte molle homogène, soit que le tissu végétal ait été profondément altéré, soit que la formation tourbeuse ait commencé par des mousses.

Les conditions les plus favorables à la production de la

tourbe sont une eau courante peu profonde reposant sur un sol imperméable. La tourbe est presque toujours superposée à une couche d'argile imperméable.

Il a pu se produire de la tourbe à toutes les époques, mais dans le Nord de la France le commencement de la période holocène a été particulièrement favorable à sa production.

Limon de lavage. — On désigne sous les noms de limon de lavage ou de ruissellement les dépôts qui se forment sur les pentes des collines et dans les légères dépressions de la surface des plaines. Ce ne sont pas des dépôts permanents, car l'élément qui leur donne naissance contribue aussi à les détruire. Les pluies torrentielles enlèvent les alluvions que des pluies torrentielles antérieures avaient produites. Aussi les limons de lavage n'ont pas d'âge déterminé d'une manière générale.

M. Ladrière a reconnu que les limons de lavage des plaines du Nord sont formés de limon jaune ou gris emprunté aux divers limons qui couvrent le plateau. Ces alluvions contiennent généralement du calcaire et des débris charbonneux, aussi sont-elles d'autant plus fertiles qu'elles sont sans cesse alimentées par l'apport des eaux chargées de matières organiques enlevées aux terres végétales du dessus.

Caractères paléontologiques. — La faune de l'époque Holocène est celle qui habite actuellement notre région. Plusieurs espèces ont été chassées du pays, mais vivent encore dans le voisinage. C'est à peine si on en cite une ou deux qui ont été anéanties complètement, par suite de la guerre que l'homme leur a déclarée.

On dit sur la foi d'une phrase de César, que l'Elan (*Bos figura Cervi*) vivait encore au 1^{er} siècle avant notre ère dans

les forêts de la Germanie ; d'après des écrits du temps, un Aurochs (*Bison europæus*) coûta la vie à une leude de Gontran, qui avait eu l'audace de toucher au gibier royal ; l'Urus (*Bos primigenius*) figurait sur la table des moines de Saint Gall au XII^e siècle ; on sait que l'Ours (*Ursus arctos*) vivait encore en Angleterre au IX^e siècle et dans les Vosges au XVIII^e, que le Castor a donné son nom à la Bièvre des Gobelins. On ne sera donc pas étonné de trouver les restes de ces animaux dans les dépôts holocènes de notre région.

Le Cerf si abondant au commencement de l'époque holocène n'existe plus que dans quelques bois de la Haute Ardenne, où il est sous la protection des disciples de Saint-Hubert. Le Chevreuil, quoique plus répandu, serait aussi anéanti sans la vigilance des gardes, qui défendent les chasses réservées. Le Sanglier, moins sociable et plus nuisible se trouve aujourd'hui rejeté dans les bois de l'Ardenne, d'où quelques bandes s'échappent parfois pour faire dans nos forêts de plaine une course aventureuse, qui leur est toujours fatale. Le Loup enfin, l'effroi de nos jeunes années, a disparu depuis 50 ans des bois du Nord, du Pas-de Calais, de l'Aisne et de la Somme ; mais il est encore assez commun dans l'Argonne et les bois voisins.

Les restes de l'homme sont trop rares et la connaissance des races humaines primitives trop peu avancée pour pouvoir servir à la classification de l'époque holocène ; mais à défaut de l'homme lui-même, on a les produits de son industrie et son histoire écrite. On pourrait diviser l'époque holocénique en 2 périodes ; l'une préhistorique, l'autre historique ; la seconde ne commence pour nous qu'à l'arrivée de César. Il y aurait lieu aussi au point de vue géologique de considérer une troisième période, que l'on pourrait appeler actuelle ou scientifique ; c'est celle à partir de laquelle, on observe scientifiquement les phénomènes naturels qui se passent sous nos yeux. Elle ne date guère que du XIX^e siècle.

Mais il y a intérêt à subdiviser la période préhistorique, d'après les débris industriels que l'on rencontre dans le sol. Pour le Nord de la France, on est obligé, faute de documents de réduire le nombre de ces divisions. Nous nous bornerons aux suivantes :

Assise de la Pierre polie.

Assise du Bronze.

Assise Gauloise.

Assise Gallo romaine, du I^{er} siècle au IV^e siècle.

Assise Franque, du IV^e au XIII^e siècle.

Assise Moderne, du XIII^e au XIX^e siècle.

Assise actuelle, XIX^e siècle.

Assise de la Pierre polie

L'âge de la Pierre polie est caractérisé par des haches en pierre polie (silex, diorite, calcaire carbonifère), par des pointes de flèche barbelées en silex, par des polissoirs, etc.

C'est à cette époque que l'on rapporte l'érection des menhirs et des dolmens, ces constructions sont toujours faites en pierres du pays. Dans le Nord de la France ce sont en général des grès tertiaires (Grès d'Ostricourt) que l'on trouvait au voisinage du lieu, où on a élevé le monument.

Les Dolmens les plus remarquables de la région sont celui du Hamel près d'Arleux, la table des Fées à Fresnicourt (Pas-de-Calais), celui de Rouvroy près de Saint-Quentin, qui est complètement couvert de terre et qui contenait une trentaine de squelettes, la tourbe Renier près de Chauny, etc.

Quant aux menhirs ou pierres dressées elles sont plus nombreuses; on peut citer celles de Lécuse, d'Oisy-le-Verger (P.-de-C.), de Boiry-Notre Dame (P. de-C.), de

Cambrai (Pierres jumelles), de Solre-le-Château (Pierres Martine), de la Haute-Borne à Bois-les-Pargny (Aisne).

Plusieurs tumuli datent aussi de l'âge de la pierre polie, tels sont celui des 7 bowettes à Sailly-en-Ostrevant, celui de la tombe Fourdaine à Equihen si bien exploré par M. Hamy et la chambre de pierre voisine découverte par MM. Haigneré et Sauvage.

Les découvertes de haches et de flèches isolées en pierre polie sont fréquentes, l'une des plus remarquables a été faite aux portes de Lille. Sur le chemin de Lille à Marquette, cinq magnifiques haches polies ont été découvertes dans un vase rougeâtre à 0^m70 du sol; à côté se trouvent un oursin en silex également poli.

On en rencontre sur presque toutes les hauteurs du Mont-des-Cats, Mont-des-Récollets, Mont-Noir, Fontaine au-Pire, Lewarde, Mons-en-Pévèle, etc. L'homme de l'époque était batailleur; pour éviter les surprises, il s'établissait sur les hauteurs, d'où l'on pouvait apercevoir l'ennemi au loin. Souvent il établissait ses camps sur une colline entre deux rivières, comme le camp de l'Hastedon près de Namur.

Une station importante a existé au Bois le Comte, à Ablain-Saint-Nazaire (Pas-de-Calais), au sommet d'une colline qui domine, au loin, les environs d'Arras, de Béthune et de Douai.

D'autres stations de l'époque sont plutôt des ateliers où l'on travaillait ce silex. Telle est celle bien connue de Spiennes, près de Mons. On a signalé aussi un atelier au sommet du Blanc Nez, d'autres près de Wimille et dans le voisinage de quatre tumuli, qui avaient servi de sépultures.

Il existe aussi des traces d'habitation ou tout au moins de foyer. M. Ladrière a découvert un de ces foyers à Saint-Vaast-lez-Bavai, sous 4^m30 de limon de lavage. C'est

une dalle recouverte de scories et de cendres. Autour on rencontrait des pointes de flèche en silex, des marteaux, des grattoirs et des poteries grossières.

Parmi les stations de la pierre polie, il y a lieu de citer les cavernes qui servaient, tantôt d'habitation, tantôt de sépulture.

Les formations géologiques, reconnues comme appartenant à l'âge de la pierre polie, sont des limons de lavage, des atterrissements, des tourbes.

Limons de lavage. - Un grand nombre de limons de lavage ne contiennent que des fragments de poteries grossière; on peut les rapporter à l'âge de la pierre polie bien qu'il n'y ait aucun instrument caractéristique de cette époque.

Atterrissements. — Parmi les atterrissements de l'époque de la pierre polie, il y a lieu de citer un limon jaune de la Trouille, contenant des haches et des couteaux en silex; c'est un limon d'inondation, car on y trouve réunies des Hélix et des Lymnées.

Tourbe. — L'époque de la pierre polie paraît avoir été très favorable à la formation de la tourbe.

La vallée de la Somme aux environs d'Amiens est le type des vallées tourbeuses (pl. XXII, fig. 182). La tourbe (t) y a jusqu'à 8 mètres d'épaisseur. Elle repose sur une couche de vase glaiseuse blanchâtre ou bleue (a) imperméable, dont l'épaisseur atteint 2 mètres sur les bords de la vallée, mais n'a pas plus de 0^m50 au centre; puis vient 25 à 30 centimètres de gravier (e) superposé à la craie. On doit rapporter le tout à l'époque de la pierre polie.

La tourbe a fourni de nombreux instruments, des silex

polis, des emmanchures en corne de cerf et un très grand nombre d'animaux de cette époque : Ours, Castor, Cerf, Urus, etc. Les arbres sont fréquents dans la tourbe, les uns sont couchés, les autres debout. A Abbeville, on a trouvé dans 5 à 6 m. de tourbe des arbres sur pied dans une position verticale, enracinés dans de la terre végétale (BUTEUX).

Dans les fouilles faites à la Portelette, à Abbeville, Boucher-de-Perthes a découvert dans la tourbe des restes d'habitations sur pilotis. Il y signale la coupe suivante :

| | |
|------------------------------------|-------------------|
| 1. Sable et terre remuée | } 3 ^m |
| 2. Sable fluvial | |
| 3. Tuf calcaire. | 1 ^m 10 |
| 4. Sable fin blanchâtre. | 2 ^m 50 |
| 5. Tourbe | 3 ^m |
| 6. Sable bleuâtre. | 2 ^m |
| 7. Silex roulé | |
| 8. Craie | |

Les pilotis étaient par parties sous la tourbe. Les débris qui en provenaient étaient à la surface du sable bleuâtre où à une certaine profondeur dans cette couche; c'étaient du charbon, des os de bœuf, de cheval, de sanglier, des arêtes de poisson, des poteries de pâtes très diverses, de l'ocre rouge, des instruments en os, de nombreux éclats de silex et une hache polie en porphyre vert. Il y avait aussi des instruments en os dans la tourbe et dans le sable bleuâtre qui est au-dessus. Ce dernier a fourni en outre trois haches polies dont une en jadéite.

Les tourbières d'Albert et d'Aveluy dans la vallée de l'Ancre ont pu être mieux étudiées parce qu'elles étaient exploitées à ciel ouvert. La tourbe y est presque toujours mélangée de petites concrétions calcaires. La quantité de matière calcaire est beaucoup plus considérable à Albert

qu'à Aveluy. Dans sa partie centrale la tourbe, qui a 7 m. d'épaisseur, repose sur un tuf calcaire granulaire.

On a trouvé dans la tourbe de la vallée de l'Ancre des os taillés, une gaine de hache avec casse-tête en bois de cerf, des grattoirs en silex, une hache polie en silex, de la poterie grossière séchée au soleil.

C'est aussi à l'époque de la pierre polie que l'on doit rapporter la partie inférieure de la tourbe aux environs de Lille. Dans la traversée de Lille, la vallée de la Deûle montre jusqu'à trois couches de tourbe ou d'argile tourbeuse séparées par des zones de sable et de galets de craie. La couche de tourbe inférieure a fourni des haches polies en silex et en calcaire carbonifère. A Houplin, près de Lille, dans un marais qui aboutit à la Deûle, on a rencontré des traces de deux palafittes superposés. Le palafitte inférieur dont le plancher était soutenu par des pieux de petite taille, ne contenait que des objets de la pierre polie (RIGAUX).

Presque tous les dépôts tourbeux des rivières du nord doivent se rapporter à l'époque de la pierre polie.

Dans la plaine maritime située au N. des départements du Nord et du Pas de-Calais, on rencontre sur de larges espaces une couche de tourbe de 2 à 3 m. d'épaisseur. Ce n'est pas comme on l'a quelquefois cru, une tourbe d'origine marine; elle est formée uniquement de végétaux qui vivent dans les eaux douces. Elle contient des troncs d'arbre ainsi que des os de mammifères terrestres et d'oiseaux.

Les objets d'industrie humaine y sont excessivement rares; cependant à Looberghe on a trouvé à 20 centimètres dans la tourbe une magnifique hache en silex, polie d'un côté.

La tourbe de la vallée de l'Aa entre St-Omer et Watten doit être de la même époque, c'est elle qui a fourni les îles flottantes du marais de Clairmarais.

Enfin on doit rapporter à l'âge de la Pierre polie les couches de tourbe avec arbres en place qui couvrent les plages du littoral depuis Rouen jusqu'à Wissant (pl. XXII, B, fig. 183). Près de Boulogne on a rencontré au pied d'un de ces arbres une hache en pierre polie.

Cette couche de tourbe est très développée dans les baies de la Canche et de l'Authie, elle affleure à marée basse sur des étendues assez considérables; elle est exploitée aux environs de Camiers. On la connaît aussi au sud de Berck.

On peut en conclure que le rivage de la mer s'étendait au-delà du rivage actuel; par conséquent les dépôts marins de l'âge de la pierre polie n'affleurent pas.

Assise du Bronze

L'âge du Bronze n'a laissé que peu de traces dans notre région. On prétend même qu'il n'y a pas existé et que l'on est passé directement de la civilisation de la pierre polie à celle du fer.

Cependant les instruments et les armes en Bronze sont encore assez nombreux.

A Lille, on a trouvé dans un ancien lit de la Deûle une hache de bronze dans un sable fluviatile recouvert d'une couche de tourbe. Une épée de bronze a été rencontrée dans les fondations du bassin d'alimentation du canal de Roubaix, sur les bords de l'ancienne Deûle. Des découvertes analogues ont été faites dans toute la région.

Outre ces pièces isolées, on connaît des sépultures et plusieurs trésors ou cachettes de fondeur.

Mais aucun dépôt géologique ne paraît pouvoir se rapporter d'une manière certaine à l'âge du bronze.

Le cailloutis situé au fond de La Liane à Boulogne sur-Mer sous 7 m. de sédiments, sable et argile, a fourni une dague en bronze trouvée au voisinage d'un crâne.

Assise Gauloise ou du Fer préhistorique

L'âge du fer préhistorique qui correspond à l'occupation de notre région par l'ensemble de peuples que l'on a appelés Gaulois, a été divisé en plusieurs périodes d'après les caractères tirés de l'industrie.

Le type le plus ancien est celui de la nécropole d'Halstatt près de Linz; il est caractérisé par l'abondance du bronze et la rareté du fer, par ses épées à poignées courtes, à garde sous forme d'antennes terminées soit en bouton, soit en volute.

On a reconnu ce type dans beaucoup de tumuli de Belgique; il a donc existé dans notre région.

Le second type est celui des sépultures de la Marne, où l'on a trouvé des guerriers ensevelis avec leurs chars, leurs armes et leurs bijoux. Elles sont postérieures aux expéditions gauloises en Italie (IV^e siècle), car on a recueilli dans une de ces tombes un vase étrusque, qui a dû faire partie du butin.

Des sépultures analogues ont été trouvées à Caranda, dans l'Aisne.

Le troisième type de l'âge du fer préhistorique est caractérisé par les monnaies. Des trésors gaulois contenant des monnaies des Morins, des Attrebatte, des Nerviens, ont été rencontrés dans beaucoup de localités.

Les villes, villas et habitations de l'époque gauloise ont dû être très nombreuses, mais elles se confondent avec celles de l'époque Gallo-romaine, car elles ont continué à être habitées après la conquête. Les vainqueurs se sont contentés d'occuper des camps, qui sont souvent d'anciens camps gaulois et même des stations de la pierre polie. Leurs routes (chaussées Brunehaut) sont souvent aussi

d'anciens chemins gaulois. Comme restes gaulois purs, on peut citer le camp d'Avesnelles, dit camp de César, que M. Rigaux a reconnu comme Gaulois.

Dans le marais d'Houplin, un peu au-dessus des petits pilotis de l'âge de la pierre polie, on trouve des pilotis plus grands qui ont dû également appartenir à une cité lacustre, ils sont accompagnés de vases qui indiquent l'époque gauloise marnienne.

On peut rapporter, avec doute toutefois, à l'époque gauloise ou autrement dit du fer préhistorique le banc de galets de Saint-Pierre et les couches qui en dépendent.

Il y a dans la partie sud de Calais (Saint-Pierre) un banc de galets parfaitement arrondis, qui est certainement une formation littorale, peut-être une terrasse de haute mer. Il atteint jusqu'à 14 m. d'épaisseur à Calais et s'étend depuis Nieulet à W. jusqu'à Mardyck à l'E.

Il recouvre dans la partie sud de la ville un banc de tuf calcaire rempli de Lymnées et autres coquilles d'eau douce, que l'on peut suivre au S. jusqu'à Fretin et qui indique un petit bassin lacustre, où se déversaient des ruisseaux, descendant de la ceinture crayeuse du Boulonnais.

Sous ce dépôt lacustre il y a un banc de sable jaune avec galets et coquilles de *Cardium edule*. Il repose sur la tourbe et il indique une première invasion de la mer sur le sol tourbeux. Aucun débris de l'industrie humaine n'a été trouvé dans ces couches. Tout ce qu'on peut affirmer quant à leur âge, c'est qu'elles sont postérieures à la tourbe de la pierre polie et antérieures à l'époque gallo-romaine, car on suppose que le village de Marck situé sur le banc de galets est l'ancienne station romaine dite **Marcis**. Près de ce village à Beaumarais on a trouvé, à la surface des galets, des sépultures Gallo-romaines et de nombreux fragments de poteries.

Un autre banc de galets supporte le village de Coulogne, formant un léger monticule de 4 à 5 m., ayant 1/2 k. de large sur 2 k. de long. Le banc de galets de Coulogne est probablement un peu plus ancien que celui de Saint-Pierre ; il correspondrait aux sables jaunes inférieurs au tuf d'eau douce. Toutefois il ne repose pas sur la tourbe, mais bien sur un banc d'argile grise plastique sous lequel on trouve les sables pissarts pleistocènes. Le tertre de Coulogne est donc superposé à un ancien tertre tertiaire sur lequel il ne s'est pas produit de tourbe.

C'est aussi à l'époque gauloise que semblent appartenir un certain nombre de stations établies sur la côte du Boulonnais, M. H. Rigaux en a reconnues à Étaples, à Wimereux et à Wissant. On y trouve des débris d'une poterie remarquable par les petits fragments de silex blanc, qui entrent dans sa pâte. De nombreux débris de la même poterie se rencontrent sur la plage soulevée d'Étaples.

La station de Wissant montre les relations de couches de l'époque préromaine avec des dépôts plus anciens et plus modernes. On y voit à partir du haut (pl. XXII, B, fig. 183) :

| | |
|---|-----------------------|
| 1. Sable stratifié. | 0,50 |
| 2. Sable contenant des poteries romaines. | 1 |
| 3. Tourbe sableuse remplie d'ossements et de poteries gauloises (préromaines) | 0,20 |
| 4. Sable | 0,50 à 1 ^m |
| 5. Tourbe sableuse avec petits débris de craie | 0,20 |
| 6. Sable | 1 |
| 7. Diluvium formé de silex usés, non arrondis: <i>Elephas primigenius</i> | 1 |
| 8. Argile du gault. | . |
| 9. Tourbe avec troncs debouts : âge de la Pierre polie | . |

Assise Gallo-Romaine

Les constructions que l'on peut rapporter aux Gallo-Romains sont très nombreuses dans le Nord de la France. Elles ne sont pas à énumérer ici.

Il y a lieu en outre de citer les dépôts d'immondices remplis de fragments de vase et d'ossement que l'on trouve auprès de Bavai, et les amas de scories provenant de la fabrication du fer, que l'art perfectionné des métallurgistes de nos jours a trouvé moyen d'employer comme minerai de fer.

Quelques formations géologiques datent certainement de l'époque Gallo-Romaine.

Tufs d'Albert, etc. — A Aveluy près d'Albert (pl. XXII, fig. 180 181) dans la vallée de l'Ancre, la tourbe qui est de l'âge de la pierre polie est recouverte par 1 à 2 mètres de limon sableux gris perlé, **b**, rempli de coquilles d'eau douce. On a trouvé à la base de cette assise, et à 2 m. au dessus d'une hache en pierre polie, des monnaies romaines à l'effigie de Domitien, Hadrien, Faustine, c'est-à-dire remontant au milieu du II^e siècle (DEBRAY).

Si toute la tourbe date de l'époque de la pierre polie, il y aurait une lacune entre elle et le limon gris, puisqu'on ne voit aucun dépôt correspondant à l'époque gauloise.

Ce qui porterait encore à le penser, c'est que en plusieurs points la surface de la tourbe a été desséchée, fendillée et même ravinée (pl. XXII, B, fig. 181).

On pourrait cependant rapporter à l'assise gauloise les lentilles de craie remaniées avec silex roulés (fig. 180, **f**), qui sont intercalées entre le limon gris et la tourbe et pénètrent même dans cette dernière.

D'un autre côté, la formation du tuf calcaire concrétionné, qui s'était produit pendant le dépôt de la tourbe et

surtout à la fin de cette formation, se retrouve dans le limon gris. Non seulement le limon est calcarifère, mais un banc épais de calcaire se montre au milieu du limon (fig. 181).

Dans le thalweg de la vallée de l'Ancre et dans les tourbières d'Albert le dépôt du limon gris commence toujours par un banc de calcaire concrétionné et, comme le calcaire est très abondant dans la tourbe, il semble qu'il y a passage insensible entre les deux assises. L'emploi des haches en pierre polie n'aurait-elle précédé que de peu de temps dans cette région l'époque gallo-romaine?

Dans la ville d'Albert, il y a une masse de tuf calcaire dans laquelle est creusée une grotte et non loin de là la rivière d'Ancre forme sur le tuf une cascade de 7 m. de hauteur; l'âge précis de ce tuf n'est pas encore déterminé.

Des tufs calcaires analogues sont communs le long des rivières qui, comme la Somme, sortent de la craie.

On en a exploité une masse importante à Doullens; on en voit une à Cahours, etc.

Croupes de la Somme. — Dans la vallée de la Somme, entre Amiens et Abbeville, on aperçoit, faisant saillie sur le marais, de petites buttes de 0^m50 à 2^m de hauteur, formées par un tuf semblable à celui d'Albert (pl. XXII, B, fig. 182). D'après M. de Mercey, elles ont la forme d'un champignon dont le pied est sur la craie et qui traverse la tourbe en s'étalant à la surface. D'après cela elles proviendraient de sources calcaires jaillissantes, qui seraient sorties de la craie en détruisant la tourbe sur leur passage et en formant autour de l'ouverture des cônes semblables en petit à ceux d'Hamam-Mascoutin. Ce tuf contient des débris de végétaux, des coquilles d'eau douce, des ossements de mammifères et des fragments de poteries, que l'on a quelquefois qualifiées de gauloises, mais qui

pourraient bien être gallo-romaines. La partie supérieure est plus meuble, également remplies de coquilles fluviales, d'ossements et de fragments de tuiles romaines, et avec cela beaucoup de coquilles marines. Comme ces dernières appartiennent à l'exception de deux individus, à des espèces comestibles, on pourrait croire qu'elles ont été apportées par l'homme, si elles n'étaient accompagnées de galets marins.

Du reste on signale à ce niveau une invasion de la mer dans la vallée de la Somme. Sur le bord du canal, près de Pont-sur-Somme, on a trouvé un radius de Baleine, sous une couche de sable et de coquilles brisées de *Cardium edule*. On rencontre ces coquilles jusqu'à l'altitude 18^m50. Elles reposent sur la tourbe et sont accompagnées de fragments de tuf.

Boucher-de-Perthes a rencontré plusieurs fois autour d'Abbeville des poteries gallo-romaines à la partie supérieure de la tourbe ou même dans de la tourbe. Mais ce lit de tourbe, relativement récent, est différent de la tourbe exploitée dans la vallée de la Somme.

Fond-de-Mer de Saint-Omer. — La vallée de l'Aa autour de Saint-Omer présente aussi un dépôt calcaire du même genre, qui a été désigné sous le nom impropre de Fond-de-Mer. C'est un gravier de petites concrétions calcaires, qui diffèrent du tuf parce qu'elles n'ont pas pu se réunir en une masse solide. Son âge est romain, car il enveloppe un monument funèbre en tuiles rouges, au centre duquel on a trouvé une urne noire.

Pour expliquer l'abondance de ces sources incrustantes, on peut supposer des pluies abondantes faisant pénétrer dans le sol crayeux une grande quantité d'eau chargée d'acide carbonique et en même temps une évaporation active au moins pendant une partie de l'année. Ces

conditions se réaliseraient en supposant des étés chauds et orageux et des hivers pluvieux.

Les cours d'eau devaient être plus puissants qu'ils ne le sont actuellement; ils s'élevaient plus haut, car les tufs précités sont aujourd'hui hors de l'eau. Il est vrai que leur thalweg a pu se déplacer et s'approfondir depuis lors. Les faits observés dans la Deûle et dans les ruisseaux des environs de Bavai démontrent que ces cours d'eau ont raviné leurs canaux avant le dépôt d'un conglomérat, qui marque la fin de l'époque Gallo-Romaine.

Conglomérat de la Deûle, etc. — Dans la vallée de la Deûle à Lille, la couche de tourbe inférieure est recouverte par un banc de sable verdâtre mélangé de galets de craie quelquefois assez volumineux de fragments de meules et de tuiles romaines.

On a découvert à ce niveau la trace d'un gué, où on avait accumulé de gros blocs de craie. Entre les blocs, il y avait de nombreuses monnaies romaines, que les passants jetaient dans le fleuve pour payer leur passage. La plupart de ces monnaies sont à l'effigie de l'empereur gaulois Postume et datent du III^e siècle de l'ère chrétienne.

Dans les petits affluents de l'Escaut, aux environs de Valenciennes et de Bavai, les dépôts fluviatiles commencent par un gravier de fond composé de silex brisés et roulés, de morceaux de grès tertiaire, de calcaire dévonien ou de craie, mélangés à des ossements, à des fragments de poteries grossières et de tuiles romaines roulés.

La coexistence de ces deux observations faites l'une dans le Nord, l'autre dans le Sud du département du Nord conduit à la conclusion que, vers le III^e ou IV^e siècle, il y eut un moment pendant lequel les cours d'eau qui, de nos jours roulent à peine du sable, mettaient en mouvement des cailloux lourds et volumineux. Leur cours était donc

plus rapide, ce qui peut tenir ou à ce qu'ils charriaient plus d'eau ou à ce que leur pente était plus considérable.

Plaine maritime. — Dans la plaine maritime la tourbe servait de sol aux Gallo-Romains, On rencontre à sa surface ou à une faible profondeur des débris de poteries et des vases entiers de l'époque gallo-romaine. Plusieurs de ces vases sont en poterie rouge samienne, vraie ou fausse; quelques-uns présentent les sujets de chasse qui caractérisent déjà la fin de l'époque Gallo-Romaine.

A Sangatte on a trouvé à la surface de la tourbe des monnaies qui vont jusqu'à la fin du II^e siècle; il y en a même une de Constantin.

Plusieurs trésors découverts dans le voisinage contiennent des monnaies de Postume et de Quinteille. Ils sont donc contemporains du gué de la Deûle.

Or la tourbe de la plaine maritime est recouverte par des dépôts marins dont il sera question plus loin. La mer est venue recouvrir le vaste marais de la Flandre par suite d'un affaissement du sol. Le niveau de la tourbe est presque partout en dessous du niveau de la mer. A Dunkerque en particulier, il est à 6 m. 45 sous la mer moyenne.

Si on admet que l'invasion de la mer sur la plaine maritime eut lieu peu après l'époque de Postume, cet événement paraît en relation avec la formation du conglomérat de la Deûle et des ruisseaux de Bavai, et l'affaissement de la plaine maritime, en supposant qu'il coïncide avec l'immobilité de la partie Sud du département, rendrait compte de l'accroissement de la rapidité des cours d'eau.

La présence des coquilles marines à l'altitude 18 dans la vallée de la Somme indique qu'il y eut aussi un affaissement de cette vallée, bien que selon la judicieuse observation de M. de Mercey le mascaret eut pu porter les

coquilles au-dessus du niveau de la mer. S'il en était ainsi la dépression synclinale qui correspond à la vallée de la Somme se serait abaissée en même temps que le littoral Nord, tandis qu'au contraire l'axe anticlinal de l'Artois et son prolongement oriental serait resté immobile où même aurait subi un relèvement.

On peut se demander comment il se fait que l'histoire n'ait conservé aucune trace de ces mouvements et de ces inondations. On s'en étonnera moins, si on se rappelle que l'époque de ces événements coïncide avec les invasions germaniques qui ont réduit en désert le pays si peuplé et si prospère de la Gaule Belgique.

Assise Franque

La période dite Franque s'étend du IV^e au XIII^e siècle. Elle est trop connue par les travaux des antiquaires et des historiens pour qu'il y ait lieu de la caractériser. Le tombeau de Childéric à Tournai, le cimetière de Ferrière-la-Grande et bien d'autres ont popularisé les armes et les bijoux des premiers temps de cette période.

Les dépôts géologiques que l'on peut rapporter à cette époque sont encore peu connus et surtout peu déterminés.

Alluvions des rivières. — A Lille, dans la vallée de la Deûle, on rencontre au-dessus du conglomérat à tuiles romaines un dépôt de vase tourbeuse remplie de végétaux et de coquilles d'eau douce ou même de la tourbe qui est quelquefois assez pure.

On y a trouvé des pieux qui semblaient avoir servi à des habitations sur pilotis.

Sur cette couche qui a 1 à 2 m. d'épaisseur il y a un nouveau conglomérat sableux composé de galets de craie contenant des fragments de poteries dont plusieurs sont

postérieurs au XII^e siècle, soit approximativement du XIII^e siècle.

De même dans les ruisseaux des environs de Bavai le conglomérat à tuiles romaines est séparé par 1 m. environ de limon plus ou moins tourbeux d'un gravier supérieur de silex brisés dans du sable avec poteries grisâtres du XIII^e siècle (LADRIÈRE).

La couche alluviale située entre les deux conglomérats ne peut appartenir qu'à la période Franque.

Il en est probablement de même d'une partie des alluvions d'âge indéterminé qui recouvrent les dépôts de l'âge Gallo-Romain dans les vallées de la Somme, de l'Ancre, de l'Aa, etc. Dans la vallée de l'Aa près de Saint-Omer, le fond de mer est recouvert par des alluvions limoneuses rouges remplies de coquille fluviatiles (terre à écaillettes).

Couches marines. — Sur la tourbe de la plaine maritime, il y a un dépôt marin très variable passant de l'argile compacte au sable pur. Ces deux formations paraissent contemporaines, bien qu'elles se recouvrent quelquefois; mais tantôt l'argile est au dessus du sable, tantôt elle est en dessous. L'argile, surtout quand elle est sableuse, contient des Scrobiculaires (*Scrobicularia piperrata*). Quant au sable, il renferme une très grande quantité de *Cardium edule* et d'autres coquilles marines.

La surface de la tourbe est généralement ondulée. Sur les parties saillantes on voit l'argile, tandis que le sable est sur les parties basses. Il semble que l'argile se déposait de préférence sur les hauts fonds, tandis que le sable remplissait les endroits plus profonds. Cependant certaines coupes relevées par M. Debray (pl. XXII, B, fig. 184) laissent voir un premier dépôt d'argile, puis le sable se serait déposé ensuite dans les ravinements de l'argile.

La base de ces couches marines est quelquefois formée de petits lits argilo-sableux bien stratifiés, traversés par une foule de trous où l'on trouve encore une tige presque carbonisée. L'envahissement de la plaine par la mer s'est donc fait lentement et pendant quelque temps la végétation a cherché à traverser les sédiments marins.

Au sommet, les couches marines passent fréquemment à de l'argile grise remplie d'*Hydrobia ulvæ*; c'est un dépôt d'estuaire indiquant le comblement du lac qui s'était formé par l'invasion de la mer.

Ce comblement se fit peu à peu. Dès le VII^e siècle, des villages commencèrent à s'établir dans la plaine, que les eaux abandonnaient. Au X^e siècle il n'y avait plus que deux golfes où la mer pénétrait encore à marée haute : l'un le golfe d'Ardres correspondait à la dépression, qui suit encore actuellement la ceinture crayeuse du Boulonnais, l'autre englobait l'embouchure de l'Yser près de Dixmude.

A Dunkerque (fig. 185, 186), en creusant les nouveaux bassins Freycinet à l'O. de la ville, on a trouvé à 5 ou 6 m. de profondeur du sable gris, a, à grains fins, argileux, glauconifère, peu fossilifère. Il contient une foule de petits points charbonneux, qui paraissent provenir de la destruction d'une couche de tourbe. A 800 m. de là, il y a un banc de tourbe à la surface duquel on a rencontré des bois de cerf et des pointes de flèche en os de l'âge de la pierre polie. Il est actuellement à 6 m. 45 au-dessous du niveau de la mer (échelle du Génie). Il n'existe pas sous le port, où le sable gris repose sur un banc d'argile qui est peut-être le prolongement du banc d'argile généralement inférieur à la tourbe et sous cette couche d'argile sont les sables gris pleistocènes.

Il est probable que la tourbe qui se trouvait sous le port de Dunkerque aura été enlevée lors de l'invasion marine

du IV^e siècle et que les sables glauconieux sont ceux de la période franque.

On les a atteints aussi en creusant un autre bassin à l'E. du chenal. Ce sont probablement eux aussi que l'on a rencontrés à Calais au fond des travaux du nouveau port.

Une nouvelle invasion de la mer vint terminer la période franque au XIII^e ou XIV^e siècle.

Dans la dépression d'Ardres qui s'étend au S. jusqu'à Guemps on a trouvé sur la tourbe et sous une petite couche de sable marin des vases du XIII^e siècle. Il est évident qu'après avoir abandonné cette dépression, qui fut alors habitée, la mer y revint, ravinant le sol, enlevant le sable qui avait pu s'y déposer, remaniant les premières couches de tourbe, mélangeant les vases du XIII^e siècle avec les débris de ceux du IV^e. Elle y séjourna peu, elle s'en retira après l'avoir en partie comblé de ses sédiments sableux.

A Audruick sur le bord de la plaine maritime, on a reconnu deux couches limoneuses contenant des coquilles marines séparées par 0^m80 de limon brun foncé avec coquilles d'eau douce. Sous la couche marine inférieure on voyait un ancien sol végétal avec des poteries grises gallo-romaines, tandis que dans le limon intermédiaire il y avait des restes de construction.

Il est important de constater que l'invasion de la mer au XIII^e siècle est contemporaine du conglomérat supérieur de la Deûle, comme l'invasion du IV^e siècle est contemporaine du conglomérat à tuiles romaines. L'invasion du XIII^e siècle est moins étendue que celle du IV^e comme le conglomérat du XIII^e est moins grossier que celui du IV^e.

On peut en conclure que des effets analogues sont dus à une même cause et qu'il y eut au XIII^e siècle comme au IV^e un affaissement du littoral.

On en a une preuve à Sangatte ; on y a découvert sur la plage des puits maçonnés, creusés dans la tourbe, qui contenaient des poteries du XIII^e siècle. Les fonds de ces puits devaient être à l'époque où l'on s'en servait au-dessus du niveau de la mer sans quoi ils n'eussent fourni que de l'eau saumâtre. C'est une preuve positive de l'abaissement du sol depuis cette époque.

Assise Moderne

L'époque géologique moderne de la région du Nord commence après la formation du conglomérat du XIII^e siècle.

Alluvions fluviales. — Ces alluvions fluviales ne peuvent être séparées des alluvions plus anciennes, que là où existe ce conglomérat.

A Lille dans la Deûle, on rencontre de bas en haut au-dessus du conglomérat du XIII^e siècle :

| | |
|---|------|
| 1 ^o Tourbe sableuse remplie de coquilles fluviatiles de nodules de craie et de branches d'arbres. | 0,40 |
| 2 ^o Tourbe assez pure formée de mousses. | 0,80 |
| 3 ^o Limon brunâtre argileux avec quelques rares coquilles fluviatiles | 1,00 |

Aux environs de Bavai le même conglomérat est surmonté de 1 m. à 1 m. 50 de limon jaune sableux brunâtre ou tourbeux.

Partout où le conglomérat manque, on peut se guider par les objets d'industrie que renferment les alluvions. Mais à cette époque il faut tenir compte des terrassements qui ont pu amener des mélanges de différents âges. Ainsi M. Ladrière a trouvé à Loos près de Lille, dans du limon, à 1^m30 de profondeur, des poteries rouges et grises, et des débris romains : tuiles, pierres de construction, fragments de meule, mélangés à une hache polie et à des poteries

vernissées, qui ne permettent pas de rapporter le terrassement à une époque antérieure au XV^e siècle.

A Canteleu on a trouvé à 3 m. de profondeur dans un limon jaune verdâtre une monnaie à l'exergue de Louis XV. C'est peut-être un dépôt formé dans un ancien fossé.

Une grande partie des alluvions des rivières : Escaut, Lys, Scarpe etc., appartient certainement à l'époque moderne. Il semble que depuis l'époque Gallo-Romaine, il s'est produit un remplissage graduel des vallées et des cours d'eau, sans que l'on puisse généralement déterminer ce qui appartient à l'époque médiévale ou à l'époque moderne. Les vallées se sont comblées ; les cours d'eau se sont exhausés ; ils ont diminué d'importance et de rapidité. Partout les alluvions les plus récentes sont plus fines, plus vaseuses que les alluvions plus anciennes.

Cette modification peut être attribuée à un changement dans le climat, qui serait devenu moins pluvieux ou à un abaissement général du continent qui déterminerait une élévation du niveau de la mer. La rapidité des cours d'eau s'en trouverait diminuée en même temps que leur niveau pourrait s'élever, ce qui multiplierait les inondations et par suite augmenterait les atterrissements des vallées.

Sables marins. — On peut rapporter, à quelques exceptions près, à l'époque moderne tous les sables qui forment la plage des mers du Nord et du Pas de Calais.

A Dunkerque les travaux du port ont mis à jour sous des dunes récentes 5 à 6 m. de sable jaune alternant avec de petites couches d'argile. Les coquilles, qui y sont abondantes, appartiennent presque toutes aux lamelliblanches. Les Buccins et les Littorines, gastéropodes actuellement communs sur la plage, y sont rares. Ces coquilles forment des couches régulières, mais non continues et même

d'une étendue restreinte. Il y a des couches de sable de 40 à 50 centimètres d'épaisseur qui ne contiennent pas une seule coquille.

Beaucoup de couches de sable jaune présentent la stratification entrecroisée (fig. 185). Il y a de ces couches qui sont formées de fines stratules inclinées de 40° avec des coquilles posées à plat suivant la même inclinaison. Au-dessus de ces couches à stratules inclinées, il en est d'autres dont la stratification est horizontale. Quand une couche à stratification horizontale recouvre une couche à stratules inclinées, les premiers sédiments sont remplis de coquilles. Il en est de même quand une couche à stratules inclinées succède à une couche à stratules horizontales. Dans ces sables il n'y avait pas de galets, mais bien de petites pelotes d'argile, comme celles que le flot amène encore sur la plage.

Ces sables jaunes sont séparés des sables gris de l'assise franque par une ligne de ravinement très manifeste. Tantôt cette ligne est simplement ondulée, tantôt les sables gris ont été creusés en forme de bassins ou de poches, qui ont été remplis par les sables jaunes. Ceux-ci s'y sont déposés en couches horizontales qui présentent parfois de fines stratules inclinées. La profondeur des poches atteint jusqu'à 2 m. et l'inclinaison des parois jusqu'à 80° (pl. XXII, fig. 185).

Elles ont dû se former sous l'eau; on peut les considérer comme le résultat des violentes tempêtes qui ont assailli le littoral au XIII^e et XIV^e siècle, ou mieux qui ont coïncidé avec l'affaissement du XIII^e siècle.

Dans le bassin construit à 200 m. à l'E. du chenal du port de Dunkerque (fig. 186), les mêmes sables roux à stratification entre-croisée sont séparés des sables glauconieux inférieurs par un conglomérat composé d'un amas de coquilles de *Cardium edule*, de galets de silex et de

craie, de tuiles et de poteries plus ou moins roulés, poteries dont quelques-unes datent au plus du commencement du XVI^e siècle. Ce conglomérat a dû se former dans une passe qui servait de passage aux bateaux après l'affaissement du XIII^e siècle et où un courant a empêché pendant quelque temps le dépôt de nouveaux sables.

Dans les sables roux à 7 m. de profondeur et à 2 m. environ au-dessus du conglomérat, on a trouvé la carcasse d'un navire (fig. 186, R) armé de canons dont l'un porte la date de 1581.

Il y a un peu plus d'incertitude sur les dépôts qui à Calais seraient contemporains des sables jaunes de Dunkerque.

Les terrasses et les levés de galôts qui bordent nos cotes doivent être rapportées à la période moderne, car rien ne prouve que nos rivages aient été modifiées depuis la fin du XVIII^e siècle. Cependant les parties supérieures des plages sont toujours en voie de remaniement.

On peut en dire autant des dunes, aucun mouvement important n'y est intervenu dans le dernier siècle. C'est pendant le XVIII^e siècle, 1738-1777, que la ville de Wissant fut envahie par les dunes.

La même année 1777 a vu s'accomplir l'ensevelissement du village de Zuitcoote à l'E. de Dunkerque.

Assise Contemporaine

Les dépôts géologiques faits pendant le XIX^e siècle méritent d'être séparés de ceux des siècles précédents, non point qu'ils en soient différents, mais parce que les bases sur lesquelles on se fonde pour les apprécier et les dater sont tout autres. Aux fossiles des temps géologiques, aux débris industriels des âges passés, se substituent les documents écrits et les observations précises des savants.

On a remarqué combien il est difficile de déterminer l'âge précis de formations qui se sont produites même à une époque historique. A partir du moyen-âge, on commence à avoir quelques relations sommaires sur les inondations, mais ce ne sont que des récits de chroniqueurs.

Il faut arriver aux confins du XIX^e siècle pour voir apparaître des rapports d'ingénieurs, des observations de savants. Ils sont encore bien rares. Du reste un siècle ne suffit pas pour amener des changements importants à la surface de la terre.

Les documents géologiques les plus nombreux concernant les formations contemporaines sont ceux qu'ont fournis la production d'alluvions torrentielles sous l'effet des orages.

Le 4 mai 1865 un orage a éclaté aux environs de Vendhuile (Aisne). Une masse d'eau de 0^m60 d'épaisseur s'est abattue sur le pays pendant un quart d'heure. La grêle flagellait la terre et la labourait de manière à former une masse semi-pateuse qui descendait les ravins. Dans le bois d'Ossu, cette boue, arrêtée par les arbres, s'est élevée à plusieurs mètres. Toute la vallée d'Ossu a été recouverte de 0^m25 de limon sur une largeur de 500 m. et une longueur d'un kilomètre (CORNAILLE).

Le 21 juillet de la même année un orage éclata au-dessus du ravin de Falmignoul, sur les bords de la Meuse. Le rocher formé de calcaire carbonifère fut démantelé et emporté jusqu'à une profondeur de 3 et même 4 m. La quantité de pierres arrachées sur une longueur d'un kilomètre fut telle que le cours de la Meuse en fut presque obstrué. On dut en extraire 12.000 m. cubes pour rétablir la navigation (DUPONT).

Le 19 février 1873, une inondation, produite par une pluie de 24 heures, détermina un débordement de la Deûle

et de la Lys. La vase déposée à Deùlémont au confluent des deux rivières a formé une couche d'environ 30 centimètres d'épaisseur.

Les grands travaux qui se sont faits dans tous les ports du littoral ont dû amener des modifications dans l'accumulation des galets et des sables, mais c'est seulement dans quelques années que l'on pourra en constater les effets.

On a déjà remarqué que la construction de la digue ouest à Grand Fort-Philippe a déterminé au pied de cette digue l'accumulation de sable à très gros grains.

Bien d'autres travaux tels que redressement de cours d'eau, creusement de canaux, etc., devront produire des conséquences géologiques, qu'il importe de constater au même titre que les phénomènes naturels qui viendraient à se produire.

Puissent les hommes du siècle présent et des siècles à venir être moins indifférents que ceux des siècles passés aux modifications géologiques, dont ils seront les témoins.

Fig. 155. Coupe du pleistocène à St Achent près Amiens.

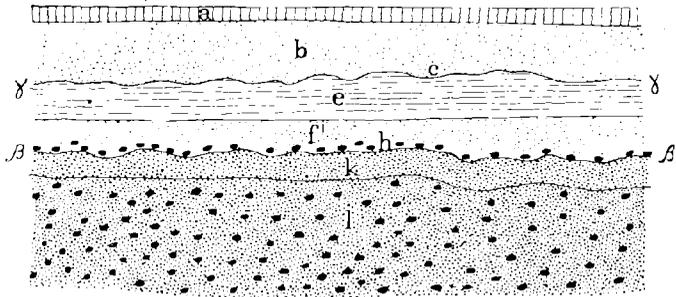


Fig. 160. Coupe du pleistocène à Angreou.

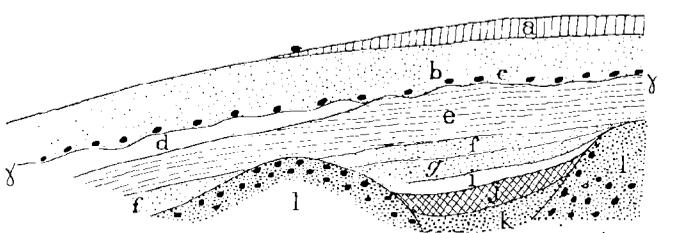


Fig. 162. Coupe du pleistocène au Cateau.

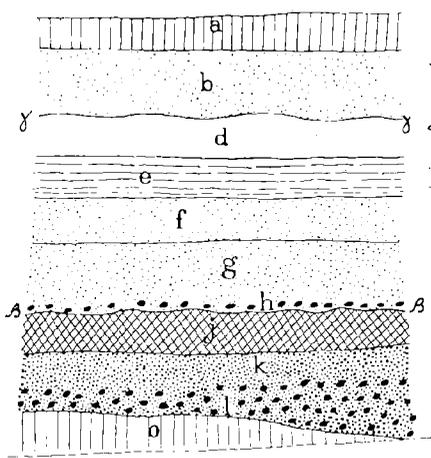


Fig. 158. Coupe du pleistocène à Moulin-Quignon près d'Abbeville.

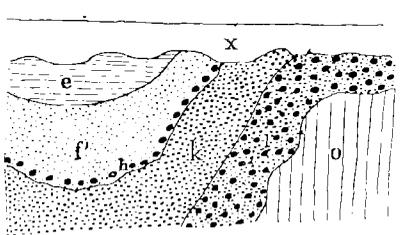


Fig. 156. Coupe du pleistocène à Montières près Amiens.

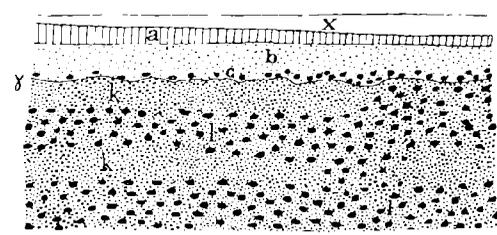


Fig. 159. Coupe du pleistocène à Amiens.

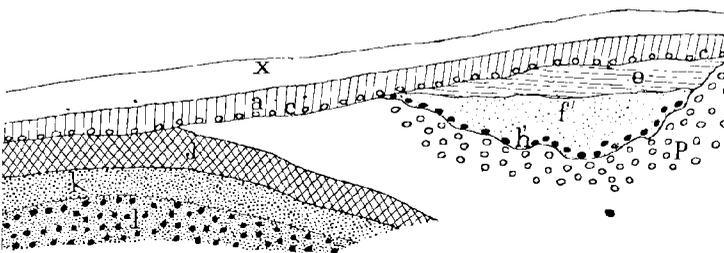


Fig. 163. Coupe du pleistocène à Guise.

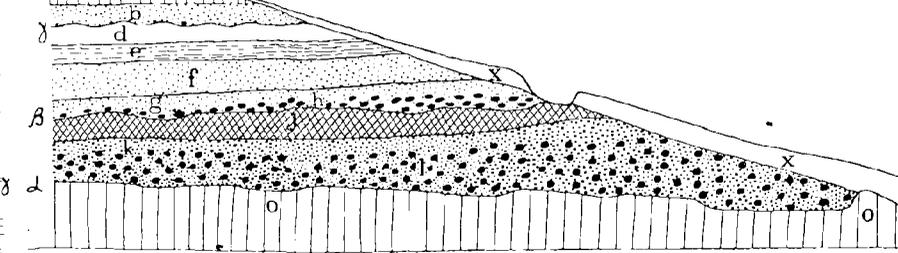


Fig. 157. Coupe du pleistocène à Cagny (Somme).

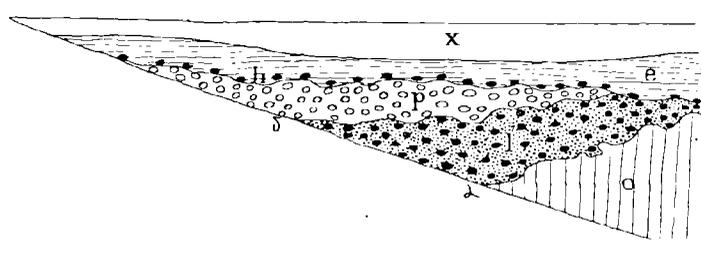


Fig. 167. Coupe du pleistocène à Haumont.

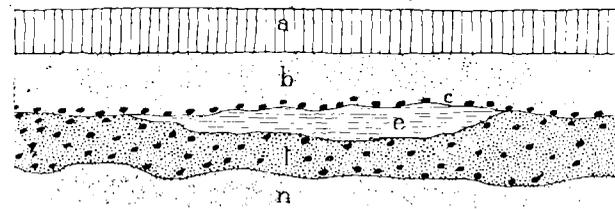


Fig. 168. Coupe du pleistocène de la vallée de la Deule.

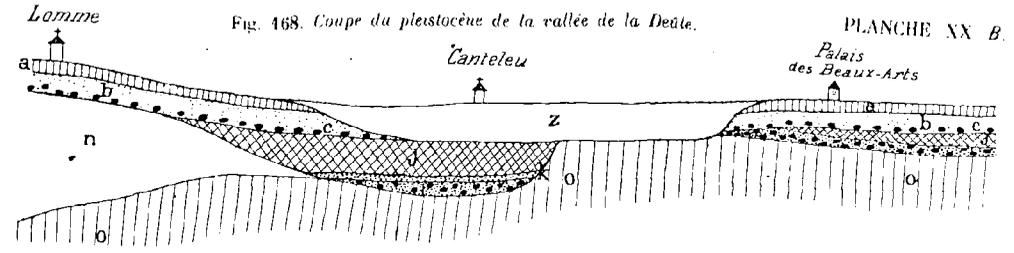


Fig. 161. Coupe du pleistocène à Mesvin (Belgique).

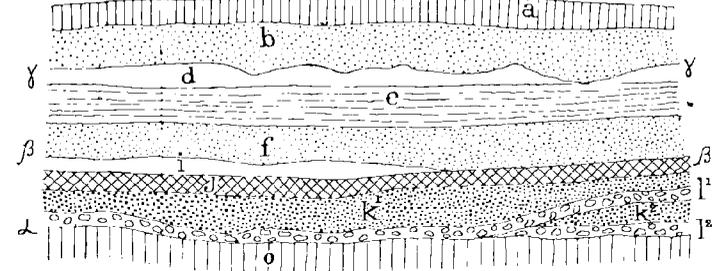


Fig. 165. Coupe du pleistocène à Fontaine-au-Bois.

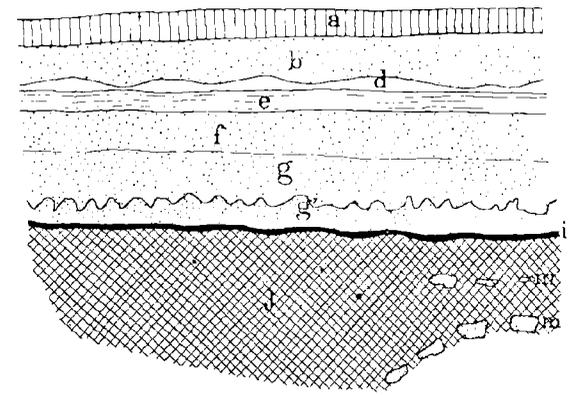
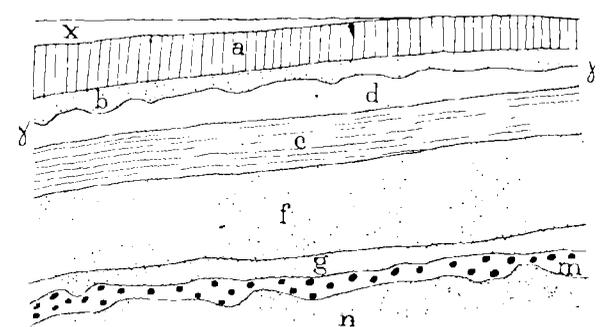


Fig. 166. Coupe du pleistocène Gimmegues.



Légende Générale.

- z Terrain holocène
- x Limon de lavage
- a Limon supérieur.
- b Ergeron.
- c Gravier supérieur.
- d Limon gris cendré.
- e Limon fendillé.
- f Limon sableux à points noirs
- f' Limon sableux rouge.
- g Limon panaché.
- h Gravier moyen.
- p Presle.
- i Tourbe
- j Glaise
- k Sable (diluvium)
- l Gravier (diluvium).
- m Cailloux (diluvium) des plateaux
- n Sable tertiaire
- o Craie.
- α Base du pleistocène.
- β Base de l'assise moyenne.
- γ Base de l'assise supérieure.
- δ Base de la presle

Les coupes du pleistocène des planches XX et XXI sont presque toutes empruntées aux travaux de M. LADRIÈRE

LÉGENDE DU PLEISTOCÈNE pour les fig. 164, 169, 170, 171, 172.
voir à la planche précédente

Fig. 164. Coupe du pleistocène à Ribemont-sur-Oise.

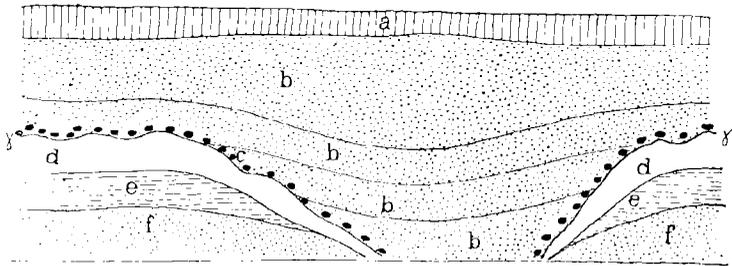


Fig. 169. Coupe du pleistocène à Montigny-en-Ostrevent.

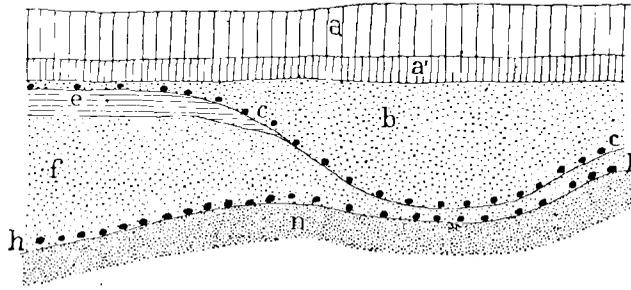


Fig. 170. Coupe du pleistocène à Prisches.

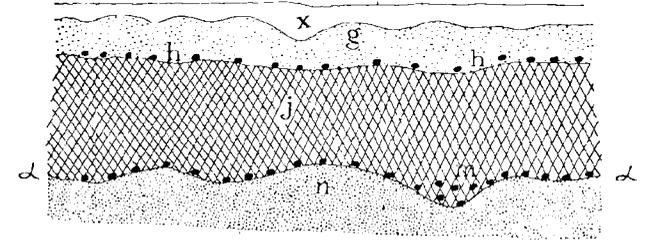


Fig. 172. Coupe théorique du pleistocène dans la région du Nord de la France.

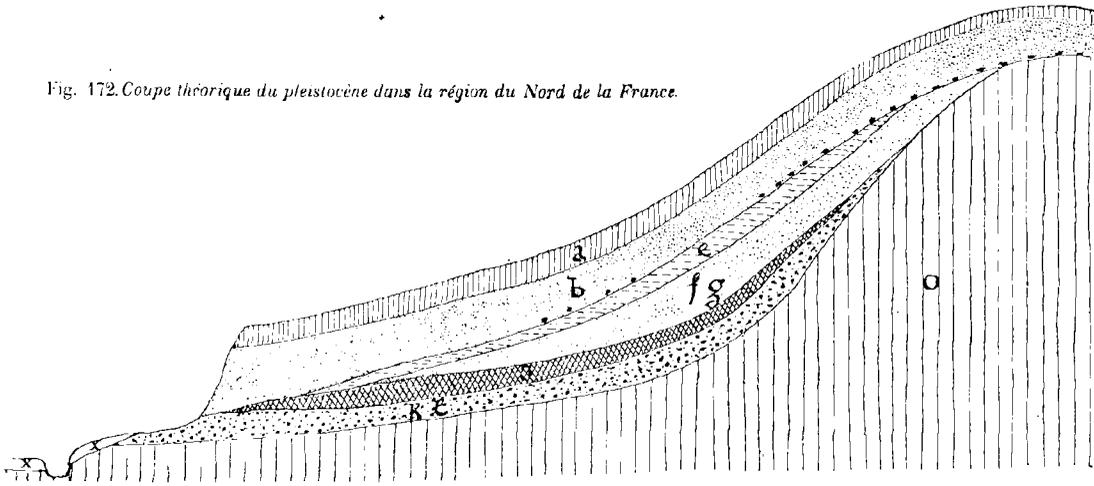


Fig. 173. Coupe du pleistocène à Menchecourt près Abbeville, par M. Prestwich

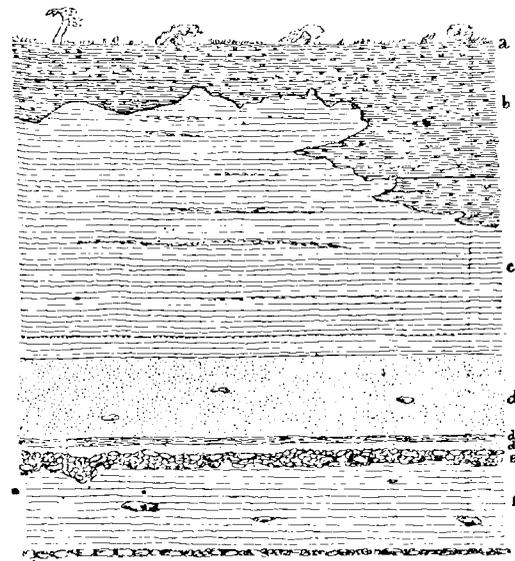


Fig. 175. Coupe des dépôts de la grotte d'Hydrequet, par M. Hamy.

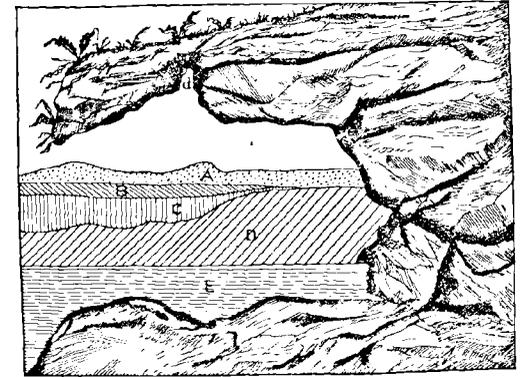
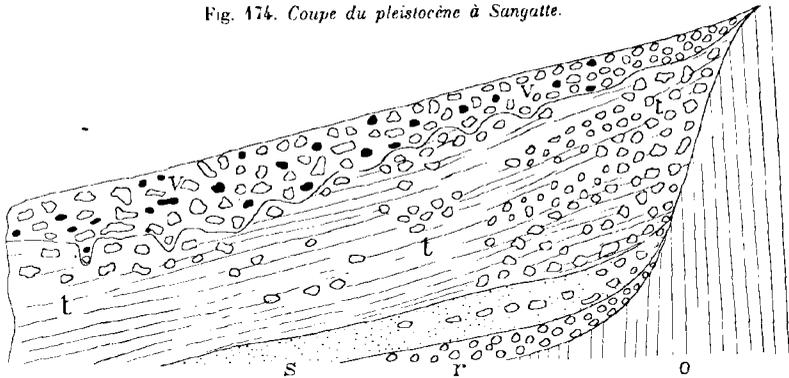
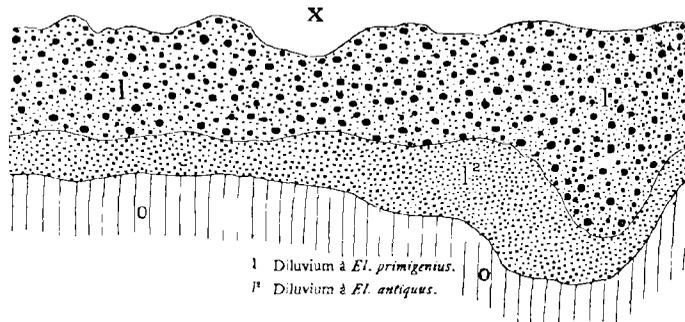


Fig. 174. Coupe du pleistocène à Sangatte.



- r Craie avec coquilles marnes.
- s Sable glauconieux avec coquilles marines et quelques blocs de craie.
- t Limon jaune avec blocs de craie et de silex.
- v Limon rouge avec blocs de craie, silex et fragments de grès ferrugineux

Fig. 175 Coupe du diluvium à Abbeville.



- l Diluvium à *El. primigenius*.
- p Diluvium à *El. antiquus*.

Fig. 171. Coupe du pleistocène au Mont des Cats.

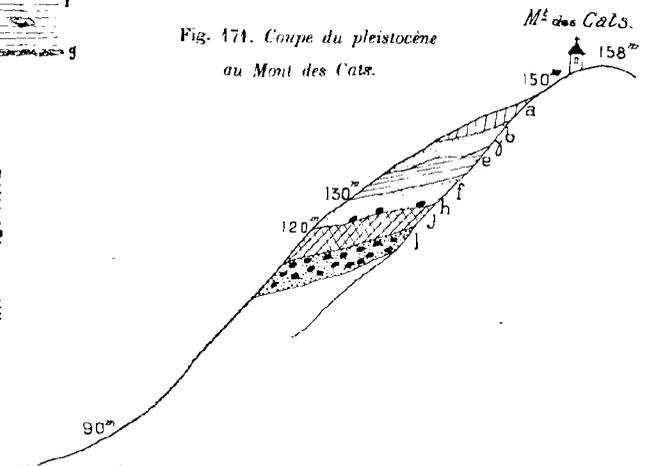


Fig. 180. Coupe d'une tourbière à Aveluy, d'après M. Debray.

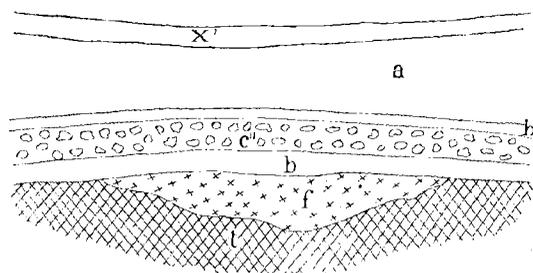


Fig. 181. Coupe d'une tourbière à Aveluy.

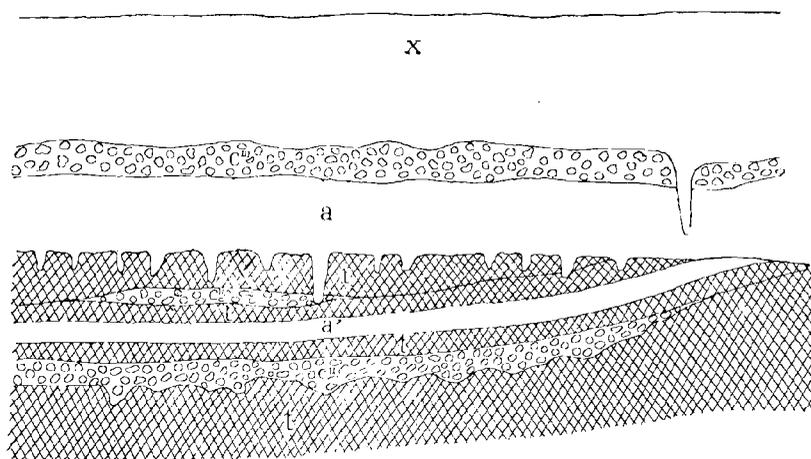


Fig. 182. Coupe d'une croupe de la Somme à Tirencourt, d'après M. de Mercey.

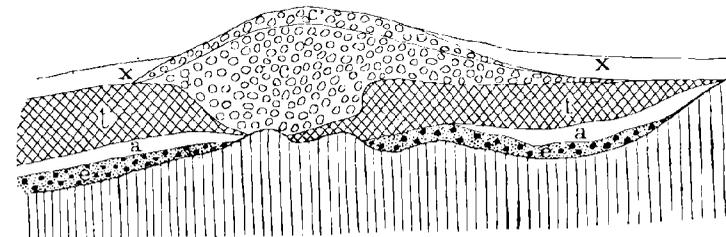
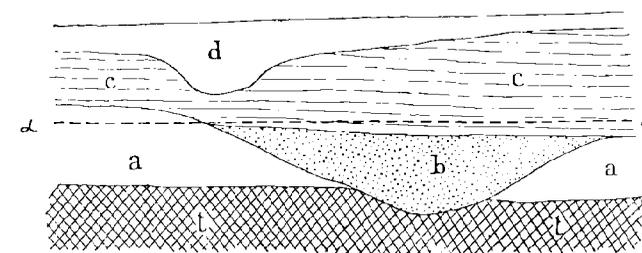


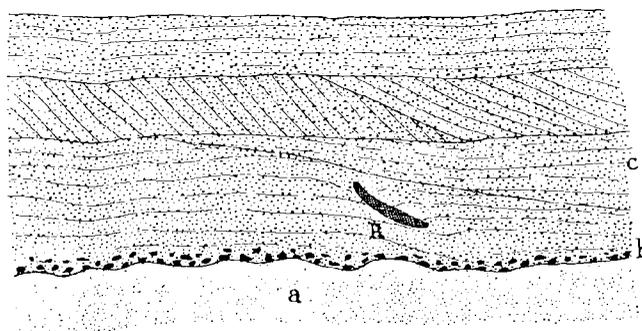
Fig. 184. Coupe d'une tourbière à Ardres.



LEGENDE DES FIGURES 180 à 182

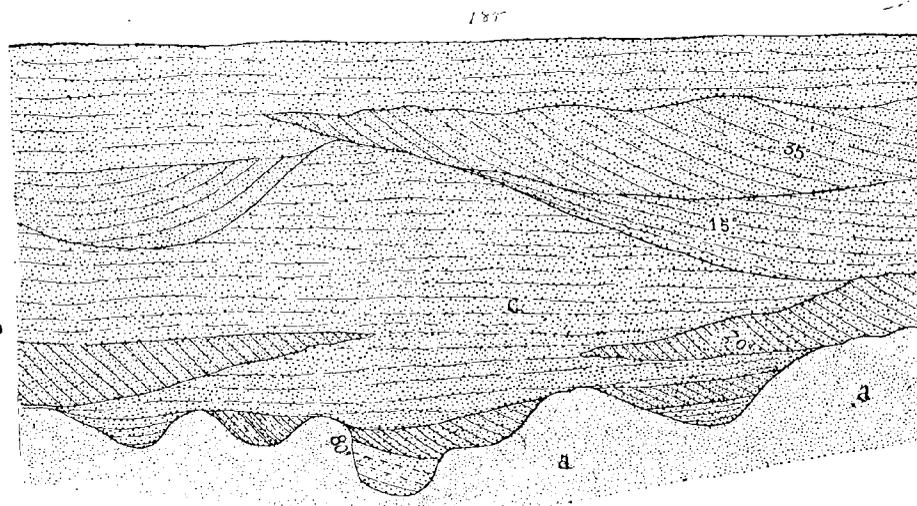
- a Limon roux
- a' Marnes argileuses } Coquilles d'eau douce.
- a'' Argile noire
- b Limon gris pâle.
- c Tuf coquiller.
- c' Calcaire sableux concrétionné avec coquilles marines
- c'' Calcaire concrétionné grenu avec coquilles d'eau douce
- c''' Sable calcaire gris perle.
- d Argile vaseuse blanche.
- e Gravier de fond de cours d'eau
- f Craie remanée.
- t Tourbe.
- x Limon de lavage.
- x' Limon de marais.

Fig. 186. Coupe des sables à l'Est du port de Dunkerque.



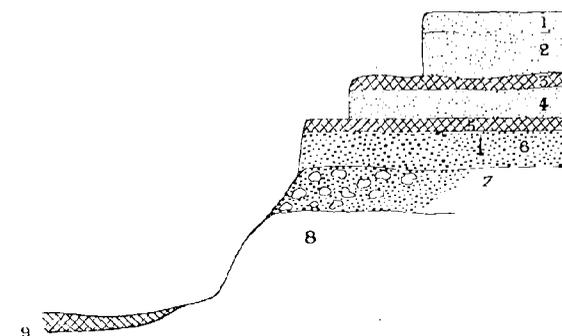
- a Sable vert fin : assise franque.
- b Gravier du XVI^e siècle.
- c Sable à stratification entrecroisée postérieur au XVI^e siècle.
- R Vaisseau avec canons portant la date 1581.

Fig. 185. Coupe des sables du bassin Fregmet à Dunkerque.



- a Sable vert fin : assise franque
- b Gravier du XVI^e siècle
- c Sable à stratification entrecroisée postérieur au XVI^e siècle.
- d Argile à *Spiracularia piperata*.
- e Sable à *Cardium edule*.

Fig. 183. Coupe de l'éolocène à Wissant.



TABLE

| | Pages |
|---|-------|
| TERRAIN SILURIEN | 1 |
| Deville-revinien | 19 |
| Salmien. | 31 |
| Silurien moyen | 34 |
| TERRAIN DÉVONIEN. | 43 |
| Gedinnien | 62 |
| Taunusien | 71 |
| Coblenzien | 75 |
| Eifélien | 84 |
| Givétien. | 88 |
| Frasnien | 95 |
| Famennien. | 107 |
| TERRAIN CARBONIFÈRE. | 117 |
| Carboniférien ou Calcaire carbonifère | 129 |
| Étage houiller. | 146 |
| TERRAIN TRIASIQUE. | 169 |
| TERRAIN JURASSIQUE | 173 |
| Rhétien | 181 |
| Sinémurien | 182 |
| Liasien | 184 |
| Toarcien | 187 |
| Bajocien | 189 |
| Bathonien | 191 |
| Oxfordien | 195 |
| Corallien | 199 |
| Kimmerdien | 201 |
| Portlandien | 205 |
| TERRAIN CRÉTACÉ | 213 |

| | Pages |
|--|-------|
| Aachénien ou Formations continentales. | 223 |
| Aptien | 234 |
| Cenomanien | 241 |
| Turonien | 253 |
| Senonien | 263 |
| Danien | 274 |
| TERRAIN ÉOCÈNE | 280 |
| Montien. | 289 |
| Landenien. | 290 |
| Ypresien | 307 |
| Parisien | 317 |
| TERRAIN OLIGOCÈNE | 329 |
| Tongrien | 331 |
| Rupélien | 332 |
| TERRAIN NÉOGÈNE | 335 |
| Messinien | 337 |
| Plaisancien. | 338 |
| Astien | 342 |
| TERRAIN PLEISTOCÈNE | 343 |
| Assise inférieure | 359 |
| Assise moyenne | 373 |
| Assise supérieure. | 377 |
| Pleistocène marin. | 386 |
| TERRAIN HOLOCÈNE. | 389 |
| Assise de la pierre polie | 398 |
| Assise du bronze. | 403 |
| Assise gauloise ou du fer | 404 |
| Assise gallo-romaine. | 407 |
| Assise franque | 412 |
| Assise moderne | 416 |
| Assise contemporaine | 419 |

ERRATA

- P. 64, ligne 2, *au lieu de* dans le village même, *lisez* dans le village même de Muno.
- P. 75, ligne 6, *au lieu de* schistes rouges de Viroux, *lisez* schistes rouges de Burnot.
- P. 97, ligne 16, *au lieu de* e, *lisez* g.
ligne 17, *au lieu de* g, *lisez* e.
ligne 20, *au lieu de* v, *lisez* u.
- P. 111, ligne 13, *au lieu de* Psammites d'Evieux, *lisez* psammites d'Esneux.
- P. 127, ligne 2, *au lieu de* 12ⁿ, *lisez* 12 %.
ligne 7, *au lieu de* Cannel-coal, *lisez* Cannel-coal.
- P. 130, ligne 11, *au lieu de* planoriformis, *lisez* planorbiformis.
- P. 131, ligne 17, *au lieu de* Flemingu *lisez* Flemingii.
- P. 133, ligne 3, à partir du bas, *au lieu de* dolomie, *lisez* magnésie.
- P. 137, ligne 5, *au lieu de* angileux, *lisez* anguleux.
- P. 172, *les deux derniers alinéas du chapitre doivent être placés page 170, avant l'alinéa*: à la fin de l'époque carbonifère.
- P. 179, ligne 18, *au lieu de* s'élargissait, *lisez* s'approfondissait.
- P. 231, ligne 8, *au lieu de* supérieure, *lisez* inférieure.
- P. 234, ligne 11, *au lieu de* par des sources métallifères, il s'est établi, *lisez* par des sources métallifères. Plus tard, il s'est établi.
- P. 235, ligne 17, *supprimez* Pl. XIII B 195 d).
- P. 243, ligne 8, *au lieu de* 20 m., *lisez* 10 m.
- P. 244, ligne 12, *au lieu de* T. dadalœa, *lisez* T. dedalœa.
- P. 254, ligne 17, *au lieu de* Oxyrhina, *lisez* Oxyrhina.
- P. 271, ligne 25, *au lieu de* mais aucun dépôt de craie, *lisez* mais on ne connaît aucun dépôt de craie.
- P. 285, ligne 24, *au lieu de* f. 130, *lisez* f. 125.
- P. 389, en titre, *au lieu de* Terrain holocénique, *lisez* Terrain holocène.