

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.

2^e FASCICULE

TERRAINS SECONDAIRES

TEXTE

LILLE

IMPRIMERIE SIX-HOREMANS

Rue Notre-Dame, 244.

1881.

En publiant ce fascicule, je crois devoir rappeler que la nature même de l'ouvrage ne comporte ni la discussion des faits, ni la citation des auteurs auxquels ils sont empruntés. Je dois signaler, cependant, MM. CORNET, DE MERCEY, OLBRY, PELLAT, qui ont bien voulu mettre amicalement à ma disposition des documents inédits.

Enfin, je tiens à remercier d'une manière toute spéciale, MM. CH. BARROIS et ACH. SIX qui m'ont donné une active collaboration.

Lille, 25 Juillet 1881.

J. GOSSELET.

N.-B. — Les planches du **Sénonien** et du **Danien** feront partie du 3^e fascicule.

AGE SECONDAIRE

TERRAIN TRIASIQUE (1).

A l'époque triasique, la région du Nord était une contrée continentale montagneuse. Récemment disloquée par le rident du Hainaut, elle était couverte de pics escarpés dont l'altitude, d'après MM. Cornet et Briart (*), dépassait de 5 à 6,000 mètres la surface de nos terrains primaires actuels. D'après ces mêmes savants, les sommets de ces montagnes pouvaient être couverts de neiges éternelles, tandis qu'à leurs pieds la chaleur primitive du globe entretenait encore un climat analogue à celui de la zone torride. Si l'hypothèse de ces anciens glaciers n'est pas encore démontrée, on doit néanmoins admettre que des torrents, descendant des montagnes, entraînaient des blocs, des galets, du sable et de l'argile qui se déposaient dans les vallées et dans les lacs intérieurs; les escarpements s'écroulaient en débris irréguliers qui roulaient sur les pentes et s'accumulaient dans les précipices.

(1) Consultez spécialement : DUMONT : *Mém. sur les terrains triasiques et jurassiques de la province du Luxembourg*, 1842, Mém. de l'Acad. de Bruxelles, t. XV, 1842. — DELANOE : *De l'existence des terrains salifères dans le Nord de la France*. Bull. Soc. Géol. de France, 2^e série, X, 1853. — SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE BELGIQUE : *Comptendu de la réunion extraordinaire, tenue à Arlon et à Diekirch*. Annales IV, 1877. — GOSSELET : *Résumé de l'excursion à Loffre et à Roucourt*. Ann. Soc. Géol. du Nord, IV, 1877.

(2) *Sur le relief du sol en Belgique après les temps paléozoïques*, 1877.

La plupart de ces dépôts de formation continentales ont été enlevés par les dénudations et les ravinements postérieurs à l'époque triasique ; cependant on en connaît encore quelques restes. Presque tous sont fortement colorés en rouge par du fer oligiste. Il est difficile de dire si ce fer était simplement le résultat du lavage des continents ou s'il provenait de sources ferrugineuses.

Un poudingue à ciment rougeâtre et à galets calcaires, accompagné de grès et d'argiles rouges ou jaunes, repose en bancs horizontaux ou faiblement inclinés sur les couches redressées des pitons dévoniens qui apparaissent çà et là dans le Pas-de-Calais, à Fléchin, Fébvin, Audinethun, Lillette. A Audinethun, l'épaisseur du poudingue est de 15 mètres.

A la fin de l'époque carbonifère, pendant la période pénéenne, alors que la région du Nord s'exhaussait et se disloquait sous l'influence du Ridement du Hainaut, le centre de l'Allemagne était couvert par une mer intérieure, sorte de grand lac salé où la vie animale était la plupart du temps impossible et où se déposait le riche amas de sel de Stassfurt.

Cet état se modifia peu pendant l'époque triasique. Les sédiments qui étaient arénacés pendant la première partie de cette époque, devinrent ensuite calcaires ; alors vécut une faune assez riche, caractérisée par ses *Ceratites*, ses *Myophoria*, par l'*Encrinurus liliiformis*, etc. Mais bientôt la mer d'Allemagne reprit les caractères d'un lac amer et la vie en disparut presque complètement.

La mer triasique s'avanca vers l'ouest plus loin que la mer pénéenne. Le rivage s'étendait à peu près suivant une ligne tirée de Luxembourg à Autun. La partie méridionale des Vosges formait peut-être déjà un petit îlot à quelque distance du rivage.

La composition du terrain triasique en Lorraine et dans le

centre de l'Allemagne est la suivante de bas en haut :

1° Grès bigarré	{	Grès inférieur ou Grès des Vosges.
	{	Grès moyen ou Grès à <i>Woltzia</i> .
	{	Marne du Roth à <i>Myophoria costata</i> .
	{	Wellenkalk { Niv. à <i>Ceratites Buchii</i> .
	{	{ Niv. à <i>Myoph. orbicularis</i> .
2° Muschelkalk	{	Groupe de l'Anhydrite.
	{	Muschelkalk. p.d. { Niv. à <i>Encrinites liiformis</i> .
	{	{ Niv. à <i>Ceratites nodosus</i> .
3° Keuper.	{	Grès et Marne du Lettenkohle.
	{	Marne et Sel du Keuper panaché.

A l'époque du Grès bigarré, la mer qui couvrait la Lorraine et le centre de l'Allemagne pénétrait entre Trèves et Luxembourg en un golfe qui s'avancait jusque dans le sud de l'Eifel. Au nord de la même région, près de Zulpich, un autre golfe s'ouvrait dans la mer qui s'étendait sur le nord de l'Allemagne. Entre les deux golfes, il y avait, au milieu de l'Eifel, une communication qui fut comblée par les sédiments arénacés du grès bigarré.

Sur le flanc sud-est de l'Ardenne, qui était baigné par le golfe du Luxembourg, le dépôt marin du Muschelkalk ne dépasse pas Diekirch et la vallée de l'Alzette ; il y est même réduit à une couche très peu épaisse.

Plus loin à l'ouest, le Keuper repose directement sur le grès bigarré et se confond avec lui. Il est d'autant plus difficile de les séparer, que le Keuper commence par une assise puissante de poudingue, de grès et de psammites rouges fort analogues aux couches du grès bigarré.

Le terrain triasique ainsi réduit peut se suivre sur le bord sud de l'Ardenne jusqu'à Villers-sur-Semoy. A partir de ce village, il disparaît sous le terrain jurassique qui le dépasse en s'élevant plus haut que lui sur le rivage ardennais.

Dumont cite des lambeaux triasiques jusqu'à Muno, contre

la frontière française, mais le poudingue de Muno doit être dévonien.

Dans quelle condition était le bassin de Paris à l'époque triasique? Était-ce un bras de mer, un lac salé ou une région continentale? Cette question dont la solution est ensevelie sous une épaisse couche de dépôts plus récents, ne semble pas devoir être jamais élucidée.

A Roucourt, près de Douai, un puits pour l'extraction de la houille a rencontré, sous le terrain crétacé, un conglomérat formé de débris, les uns de calcaire compacte et de dolomie carbonifère, les autres de psammites du Condros. Ces débris sont empâtés dans une masse argileuse, rouge ou grise. Le volume des blocs est tel qu'ils ne peuvent provenir de loin et qu'on ne peut expliquer leur accumulation par l'existence d'un ancien cours d'eau. Ils sont en outre disposés d'une manière assez régulière. Tantôt ce sont presque exclusivement des calcaires, tantôt uniquement des psammites. Ils ont tout à fait l'apparence de rochers éboulés d'un escarpement dans une profonde crevasse.

Aux environs de Stavelot (Belgique) et de Malmédy (Prusse) il y a trois petits lambeaux de terrain triasique, composés de poudingues, de grès, de psammites et des schistes grossiers, colorés en rouge. Ces roches sont disposées en couches horizontales ou faiblement inclinées et ont 150 mètres d'épaisseur à Malmédy, où elles forment de beaux escarpements sur les rives de la Warge. Leur alignement suivant une même direction fait penser qu'elles ont été formées dans une série de lacs situés sur le cours d'un même fleuve. Leurs cailloux roulés sont en quartz blanc, en quartzite silurien, en grès, et en calcaire dévonien fossilifère. Les fossiles, qu'on y rencontre, existent tous dans les couches dévoniennes des environs de Marche, et la vallée probable du fleuve triasique est nettement tracée par le pointement de terrain dévonien qui pénètre dans le terrain silurien de Stavelot du côté de Basse-Bodeux.

TERRAIN JURASSIQUE

CARACTÈRES PALÉONTOLOGIQUES. — Dès le début de l'époque jurassique, les **Mammifères** apparaissent en Europe, mais on n'en a pas encore trouvé de débris dans notre région.

Les **Reptiles** ont laissé de nombreux ossements dans les calcaires à chaux hydraulique de Warcq, près de Charleville, dans les cendres pyriteuses de Flize et dans les couches jurassiques supérieures du Boulonnais.

Les reptiles de ces derniers terrains sont les seuls qui aient été étudiés.

On y connaît : 5 espèces de Tortues et 25 espèces de Crocodiliens appartenant à 11 genres. L'un d'eux le *Liriodon* était un crocodile de haute taille, essentiellement carnassier, armé de dents longues et recourbées.

On y cite aussi un *Megalosaurus*, un *Morinosaurus*, et un reptile voisin de l'*Iguanodon*, tous trois de l'ordre des Dinosauriens ; plusieurs Enalliosauriens : *Ichthyosaurus*, *Plesiosaurus*, *Pliosaurus* ; le *Dracosaurus*, de l'ordre des Phytomorphes ou serpents de mer, carnassier très destructeur, si on en juge par ses grosses dents pointues et recourbées.

Poissons. — Le terrain jurassique du Boulonnais a fourni aussi un grand nombre de poissons fossiles appartenant aux groupes des Ganoïdes et des Placoïdes.

Les Ganoïdes, aujourd'hui presque éteints sont représentés dans le terrain jurassique du Boulonnais par plusieurs genres : les *Lepidotus*, grands poissons dont la forme générale rap-

pelle celle des carpes, avaient la queue homocerque, les nageoires fulcrées, les dents obtuses et étranglées, les écailles rhomboïdales, juxtaposées et recouvertes d'une légère couche d'émail ; les *Sphærodus* avaient les dents arrondies comme des boutons, tandis que chez les *Pycnodus* et les *Gyrodus*, elles étaient ovalaires.

Les Placoïdes qui comprennent de nos jours les Squales, les Raies et les Chimères sont caractérisés par leur peau couverte de plaques osseuses isolées les unes des autres. Les *Strophodus*, *Curtodus*, *Acrodus*, de la famille des Cestraciontes ou Requins herbivores, ont les dents, soit plates, soit un peu tuberculeuses ; chez les *Hybodus*, les dents sont en forme de cônes arrondis, intermédiaires entre les dents plates des Cestraciontes et les dents tranchantes des vrais Requins. Les *Isehyodus* des mers jurassiques étaient des Chimérides à mâchoires très robustes.

Parmi les **Mollusques** fossiles du terrain jurassique, on doit citer au premier rang les Belemnites et les Ammonites de la classe des Cephalopodes.

Les principaux Gastéropodes appartiennent aux genres encore vivants *Pterocerus*, *Cerithium*, *Purpura*, *Natica*, *Pileolus*. Les *Nérinea* sont un genre éteint, remarquable par sa forme allongée et par ses replis à la bouche et à la columelle de sorte que son moule interne ressemble à une vis à double pas.

Au premier rang des Lamellibranches, on doit citer les Huîtres dont les nombreuses espèces servent à caractériser diverses assises. Quelques-unes dont le crochet est très recourbé ont reçu le nom de Gryphées ou d'Exogyres. Il y a aussi les genres encore subsistants : *Pecten*, *Lima*, *Pinna*, *Avicula*, *Perna*, *Cardium*, *Corbula*, *Pholadomya*, *Panopea*, *Astarte*, *Cyprina* ; et les genres éteints *Posidonomya*, *Macrodon*, *Cardinia*, *Hettangia*, *Diceras*, *Opis*, *Ceromya*. Les *Tri-*

gonia, aujourd'hui reléguées dans les mers australiennes, étaient alors très abondantes en Europe.

Brachiopodes. — Au commencement de l'époque jurassique, on trouve encore quelques formes de Brachiopodes de l'âge primaire, tels que les *Spirifer* et les *Leptaena*, qui ne tardent pas à disparaître. La famille des Terebratules prend au contraire un développement de plus en plus considérable. Elle est accompagnée du genre *Rhynchonella* qui a persisté depuis l'époque silurienne jusqu'à nos jours.

Echinodermes. — Parmi les Oursins, il faut citer les genres *Cidaris*, *Hemicidaris*, *Acrosalenia*, *Pygurus*, *Clypeus*.

Les Encrines jurassiques appartiennent à une famille différente de celle des terrains plus anciens. Les principaux genres reconnus dans notre région sont : *Apiocrinus*, *Pentacrinus*; *Millecrinus*.

Coralliaires. — Enfin on trouve dans le terrain jurassique de nombreux récifs de coraux. Les animaux qui les ont formés ont plus de rapport avec les Coralliaires actuels, qu'avec ceux de l'âge primaire.

CARACTÈRES MINÉRALOGIQUES. — Le terrain jurassique de notre région est essentiellement formé de dépôts côtiers. Les principales roches qui entrent dans sa composition sont : les calcaires, la marne, l'argile, le sable, le grès et le minerai de fer.

Les **calcaires** du terrain jurassique présentent tous les passages entre la texture compacte et la texture grossière. Souvent ils sont oolitiques quelquefois même pisolitiques;

Le terrain jurassique fournit de nombreuses pierres de taille (pierre de Don, pierre de Marquise, pierre d'Aubenton, etc.), quelques pierres lithographiques et des calcaires

argileux qui servent à la fabrication des ciments hydrauliques.

L'**argile** est presque plastique, tantôt dure, feuilletée et passant tantôt au schiste. Certaines argiles renferment des lignites qui sont employés sous le nom de cendres pour l'amendement des terres.

Le **minéral de fer** jurassique est du sesquioxide plus ou moins hydraté; il a souvent une texture oolitique, comme le calcaire.

Le **sable** et le **grès** sont relativement rares dans le terrain jurassique, quand ils y existent, ils sont souvent impurs et mélangés d'argile ou de calcaire. Certains grès calcaires des Ardennes sont employés comme moellons et comme pavés.

CARACTÈRES STRATIGRAPHIQUES. — Pendant toute la durée de l'époque jurassique, le nord de la France fit partie d'un bras de mer intérieur désigné sous le nom de Bassin de Paris et dont les rivages étaient : le Hunsrück, les Vosges, le Plateau-Central et le Morvan, la Bretagne et la Vendée, la presqu'île de Cornouailles, le Pays de Galles, etc. Au nord, le bassin de Paris avait pour rivage l'Ardenne et ses dépendances; sous le nom de dépendances de l'Ardenne, il faut comprendre les terrains primaires qui remplissent les bassins dévoniens-carbonifères de Dinant et de Namur.

Ce rivage nord de la mer jurassique est très visible le long de l'Ardenne entre le Luxembourg et Hirson, mais il n'en est plus de même à l'ouest de cette ville. De ce côté, la mer crétacée vint recouvrir une partie qui était restée continentale à l'époque jurassique et cacha sous des dépôts plus récents les traces de l'ancien rivage. Néanmoins quelques sondages ont permis de jalonner ce dernier. On sait qu'il passait entre La Capelle et Guise, au sud de Cambrai, à quelques kilomètres

au sud d'Arras, au sud de Fauquemberg, un peu à l'est de Samer et de Marquise, entre Wissant et Calais, à l'ouest de Londres.

Trois détroits faisaient communiquer le bassin de Paris avec les mers environnantes. Le détroit de la Côte-d'Or, entre les Vosges et le Morvan, s'ouvrait dans le bassin du Rhône; le détroit du Poitou, entre le Plateau-Central et la Vendée, établissait une communication avec le bassin de l'Aquitaine; enfin le détroit d'Oxford, entre le prolongement anglais de l'Ardenne (1) et le massif primaire du pays de Galles, mettait le bassin de Paris en relation avec la mer qui couvrait ce que nous appelons aujourd'hui la mer du Nord et la plaine de l'Allemagne.

De toutes parts, les couches jurassiques plongent en couches faiblement inclinées vers l'intérieur du bassin. Elles ont subi quelques plissements depuis leur dépôt, mais ces plis sont rarement assez accentués pour donner aux couches une disposition manifestement inclinée.

DISTRIBUTION GÉOGRAPHIQUE. — Le terrain jurassique affleure dans trois points différents de la région du Nord : les Ardennes, le Boulonnais et le Pays de Bray.

Ardennes (2). — Le terrain jurassique des Ardennes forme une pointe triangulaire qui s'avance jusqu'à Hirson, entre les terrains primaires de l'Ardenne et le terrain crétacé de la Champagne.

(1) Ce prolongement s'étendait jusqu'au-delà de Londres, où le terrain jurassique n'existe pas.

(2) Pour le terrain jurassique des Ardennes consultez : HÉBERT : *Les mers anciennes et leurs rivages dans le bassin de Paris*. — CH. BARROIS : *Compte-rendu de l'excursion dans les Ardennes*, en 1877. Ann. soc. géol. du Nord, t. 5, 1878 — SIX : *Compte-rendu de l'excursion dans l'Aisne et les Ardennes*, en 1879. Ann. soc. géol. du Nord, t. 6, 1879.

Pendant la première partie de l'époque jurassique, le continent ardennais subit un mouvement de bascule. La partie orientale, c'est-à-dire le Luxembourg, se relevait, et la partie occidentale s'enfonçait de plus en plus dans la mer ; par conséquent des portions qui étaient encore terre-ferme, au commencement de l'époque liasique, furent plus tard recouvertes par les eaux. Le rivage se déplaçait donc : à l'est, il reculait vers l'intérieur du bassin de Paris et à l'ouest, il s'avancéait sur le sol ardennais.

Si, partant du Luxembourg, on suit, sur le flanc de l'Ardenne, la limite des affleurements, on rencontre successivement, à la surface des terrains primaires, des couches de plus en plus récentes.

La mer, en venant ainsi recouvrir une terre émergée depuis longtemps, a dû y rencontrer un ancien sol végétal. Celui-ci est peu connu, on en voit cependant un exemple à Fleigneux, près de Sedan. Sous des couches marines jurassiques (**B**), on trouve un dépôt d'argile ferrugineuse avec nombreuses concrétions de limonite (**A**). Ce dépôt remplit des poches à la surface des schistes (**S**) et contient un grand nombre de blocs roulés et arrondis de quarzite. Il est tout à fait analogue à ceux que forment encore de nos jours les eaux qui lavent les schistes pyritifères de l'Ardenne, à celui de la fontaine ferrugineuse de Laifour, par exemple (Pl. **XB**, fig. 66).

Dans d'autres lieux, comme à Hirson (fig. 67), le sol végétal ancien a été enlevé par le flot envahissant, et les couches liasiques (poudingue (**e**¹) et grès (**e**²) à *Amm. planicosta* reposent directement sur les schistes siluriens **S**.

Pendant la seconde moitié de la période jurassique la mer s'éloigna progressivement de l'Ardenne. Les rivages successifs formèrent des courbes concentriques, presque parallèles, et de plus en plus intérieures.

Plus tard, à l'époque crétacée, la mer vint recouvrir une partie de ces contrées et les nouveaux rivages ne coïncidèrent

plus avec les anciens. La limite inférieure des terrains crétacés s'étend d'Hirson à Grand-Pré en coupant obliquement les lignes de rivage des mers jurassiques supérieures. Il en résulte un des exemples les plus remarquables de stratification transgressive. A Hirson, le terrain crétacé repose sur le Bathonien; à Signy-l'Abbaye, sur l'Oxfordien; à Chaumont-Porcien, sur le Corallien; à Grand-Pré, sur le Kimméridien; à Clermont, sur le Portlandien.

Pendant l'époque jurassique, la mer a oscillé un grand nombre de fois sur le rivage oriental du bassin de Paris. A plusieurs niveaux on trouve des bancs durcis, perforés par des mollusques lithophages, couvertes d'huîtres et d'autres coquilles adhérentes (Pl. XI, B, fig. 78).

Ces faits prouvent que le dépôt du banc perforé et celui de la couche qui le surmonte ont été séparés par un certain laps de temps et par une élévation momentanée du rivage. Les sédiments qui venaient de se déposer ont été émergés, consolidés et durcis, avant d'être recouverts de nouveau par les flots. Par conséquent, entre les deux bancs, il y a une lacune plus ou moins considérable.

La plus importante que l'on puisse observer sur le rivage de l'Ardenne, est celle qui existe entre le lias et l'oolithe et dont il sera question plus tard.

Boulonnais (1). — Lorsque Monnet, le premier auteur d'une carte géologique de France, allant de Paris à Boulogne, arriva près de Samer, il fut frappé de l'aspect que lui offrait le pays.

Devant lui s'étendait une région, plus basse que celle qu'il venait de parcourir; un escarpement demi-circulaire de craie blanche l'entourait et formait un vaste amphithéâtre s'ouvrant

(1) Pour le terrain jurassique du Boulonnais consultez : RIGACX : *N. stratig. sur le Bas-Boulonnais*, 1865. — CH. BARBOIS : *A geological sketch, on the Boulonnais*, 1879.

largement du côté de la mer. Monnet eut été bien plus étonné encore de cette disposition, si on lui eût dit que, vis-à-vis, sur la côte anglaise, il y a une région analogue, le Weald, qui n'est qu'un prolongement du Boulonnais, dont elle a été séparée de l'ouverture du détroit. Le Boulonnais et le Weald réunis constituent une région ovale, dirigée du S.-E. au N.-O. et formée de terrains plus anciens que la craie qui les entoure de toutes parts.

Par une coïncidence fort heureuse, le pli du Bas-Boulonnais correspond, près de Marquise, à une portion du rivage de l'époque jurassique. Nous y voyons l'extrémité du plateau primaire de l'Ardenne formant un cap que les flots de la mer jurassique atteignirent à l'époque de la Grande-oölithe.

Il reste à tracer la côte entre Hirson et Marquise.

Les nombreux sondages entrepris dans le Nord et le Pas-de-Calais pour la recherche de la houille, ont partout rencontré les terrains primaires sous le terrain crétacé. Seul le puits de Pommier-Sainte-Marguerite, à 18 kilomètres au S. d'Arras, a pénétré de 10 mètres dans un calcaire oolitique qui ne diffère de ceux du Boulonnais et de l'Ardenne que par une couleur bleuâtre; c'est un caractère que l'on trouve souvent dans les roches rencontrées à de grandes profondeurs. La limite du terrain jurassique ne passe pas beaucoup au N. de Pommier, car le puits de Mouchy-le-Preux, près d'Arras, a rencontré les roches primaires immédiatement sous le terrain crétacé.

A l'époque jurassique, le département du Nord faisait donc entièrement partie du continent.

Pays de Bray (1). — Le Pays de Bray est une région en

(1) Pour terrain jurassique du Pays de Bray consultez : PASSY : *Desc. géol. du D. de la Seine-Inférieure*, 1832. — GRAVES : *Essai sur la topogr. géogn. du D. de l'Oise*, 1847. — DE LAPPARENT : *Sur la géologie du Pays de Bray*, 1867. Bull. soc. géol. de France, t. 24. — *Le Pays de Bray*, 1879.

forme d'ellipse très allongée dont l'axe dirigé du S.-E. au N.-O. traverse les départements de l'Oise et de la Seine-Inférieure, de Beauvais à Neufchatel. Elle est formée de terrain jurassique entouré d'escarpements de craie comme ceux du Boulonnais. C'est, selon la spirituelle comparaison d'Élie de Beaumont, comme une de ces déchirures qui se produisent dans les nuages et nous font apercevoir l'azur du ciel. Ainsi, le pli, qui dans le Pays de Bray amène au jour les terrains antérieurs à la craie, fait connaître la composition géologique intérieure du bassin de Paris. Toutefois, cette région n'était pas bien éloignée du rivage et se trouvait presque dans les mêmes conditions que le Boulonnais.

ÉTAGE JURASSIQUE INFÉRIEUR

ou LIAS (1).

Le Lias ou Jurassique inférieur n'existe que dans les Ardennes, et se divise en quatre assises : Rhétien, Sinémurien, Liasien, Toarcien.

RHÉTIEN ou INFRA LIAS.

Le Rhétien est caractérisé par la faune suivante :

Avicula contorta.

Analina precursor.

Gervillia precursor.

Pecten valoniensis.

(1) Consultez spécialement : PIETTE : *N. sur les grès d'Aiglemont et de Rimogne*, 1856. B. soc. géol. de France, XIII. — *Minerai de fer au S. du plateau paléozoïque des Ardennes*, 1861. B. soc. géol. de France, XVIII. — TERQUEM et PIETTE : *Le lias inférieur du Luxembourg, de la Meuse et des Ardennes*, 1862. B. soc. géol. de France, XIX. — HÉBERT : *N. sur le lias inférieur des Ardennes*, 1856. B. soc. géol. de France, XIII. — DEWALQUE : *Description du lias de la prov. du Luxembourg*, 1857. — MALAISE : *Excursion de la soc. malac. de Belgique à Virton*, 1872. — SIX : *N. sur le lias de l'Aisne et de l'O. des Ardennes*, 1881. Ann. soc. géol. du Nord. VIII.

Dans beaucoup de régions, il commence par un banc de conglomérat, où abondent des dents et d'autres débris d'ossements; c'est ce qui lui a valu le nom anglais de *Bone-Bed*.

Dans le Luxembourg (Pl. X, B, fig. 68), cette assise qui n'a que 10 mètres d'épaisseur, est composée de grès (*grès de Martinsart*) et de sable de couleur grise (a). Elle se termine supérieurement par un banc de marne rouge (a'). On peut la suivre d'une manière continue au dessus du terrain triasique du Luxembourg, jusqu'au village des Bulles, à l'ouest; entre ce point et la frontière française, on n'en voit plus que quelques lambeaux au fond des vallées.

SINÉMURIEN.

On y distingue quatre zones ;

Sinémurien inférieur ou Hettangien.	{	1 Zone à <i>Amm. planorbis</i> .
		2 Zone à <i>Amm. angulatus</i> .
Sinémurien supérieur.	{	3 Zone à <i>Ostrea arcuata</i> .
		4 Zone à <i>Belemnites brevis</i> .

Zone à *Amm. planorbis*. — Elle n'existe pas sur le bord de l'Ardenne française; elle ne commence d'une manière un peu nette que dans le golfe du Luxembourg. Près d'Arlon (fig. 68), elle est à l'état de marne (b').

Zone à *Amm. angulatus*. — Elle est caractérisée par les fossiles suivants ;

<i>Amm. angulatus.</i>	<i>Hettangia angusta.</i>
<i>Hettangia Deshayesiana.</i>	<i>Protocardia Philippiana.</i>
<i>Cardinia concinna.</i>	<i>Rhynchonella variabilis.</i>
<i>C. Listeri.</i>	<i>Montlivallia Haimes</i>
<i>C. crassiuscula.</i>	<i>Montlivallia Guettardi.</i>

La zone se termine par une couche où abonde *Montlivallia Guettardi*.

La zone à *Amm. angulatus* apparaît par petits lambeaux sur les bords de l'Ardenne, aux environs de Rimogne et de Renwez, mais elle ne se montre régulièrement qu'à partir de Moncornez, à l'E. de Renwez. Elle y est composée, à la base, de poudingue, puis de grès et de calcaire arénacé. Elle a la même structure sur les bords de la Meuse, à Aiglemont, à Charleville et à St-Menge, près Sedan (pl. X B, fig. 70, b). Plus à l'Est, la zone, bien que n'ayant pas plus de 5 m. d'épaisseur, se divise en deux niveaux : l'inférieur formé de poudingue et de grès, le supérieur composé de marne ; à Jamoigne, toute la zone est marneuse. Dans la partie occidentale du golfe du Luxembourg, aux environs d'Arlon (fig. 68,), la base est à l'état de marne b et la partie supérieure à l'état de grès b''. Dans la partie orientale du même golfe, la zone est totalement arénacée.

Marne à Ammonites bisulcatus. — Elle est caractérisée par la Gryphée arquée type : variété étroite, allongée, marquée d'un fort sillon sur la grande valve, et à bec recourbé. Les fossiles qui y sont communs sont :

Ammonites bisulcatus.

Cardinia Listeri.

Pinna Hartmanni.

Lima gigantea.

Ostrea arcuata.

Rhynchonella variabilis.

Pentacrinus scalaris.

Cette zone commence sur les bords de l'Ardenne, près de Renwez (fig. 71, c), où elle dépasse la zone à *Ammonites angulatus*. Elle y est composée de calcaire arénacé et de marne ; son épaisseur est de 3 mètres. Plus loin à l'est, elle est représentée partout par des marnes bleuâtres alternant avec des bancs solides de calcaire argileux qui est employé pour la fabrication de la chaux hydraulique. C'est le calcaire de Warcq, près de Charleville (fig. 70, c). L'épaisseur de la zone est de 40 mètres sur les bords de la Meuse.

Dans le golfe du Luxembourg (fig. 68), toute la partie inférieure est à l'état de grès (*grès de Luxembourg, c'*) et le reste est argileux (*marne de Strassen c.*)

Calcaire sableux à *Belemnites acutus*. — Il est caractérisé par les fossiles suivants :

<i>Belemnites acutus.</i>	<i>Lima Hermannii.</i>
<i>Amm. bisulcatus.</i>	<i>Pinna Hartmanni.</i>
<i>Amm. stellaris.</i>	<i>Pinna fissa.</i>
<i>Nautilus intermedius.</i>	<i>Pecten lunaris-disciformis.</i>
<i>Nautilus striatus.</i>	<i>Ostrea arcuata.</i>
<i>Cerithium Quinetteum.</i>	<i>Ostrea irregularis.</i>
<i>Cardinia concinna.</i>	<i>Spirifer Walcottii.</i>
<i>Cardinia Listeri.</i>	<i>Pentacrinus scalaris.</i>

La zone à *Belemnites acutus* commence aux environs de Maubert-Fontaine et se prolonge par Etalle, Chilly, Rimogne, Renwez, Tourne, Romery, Sedan, Carignan, Orval, etc., jusqu'à Villers-sur-Semoy. Dans ce parcours elle est essentiellement formée de sable et de calcaire sableux qu'on exploite à Romery pour faire des pavés (fig. 71 et 70, **a**). Dans le golfe du Luxembourg la zone à *Belemnites acutus* est formée par une couche marneuse et sableuse alternant avec des calcaires sableux (fig. 68, **a**).

L'épaisseur de la zone à *B. acutus* est de 40 m. sur les bords de la Meuse.

LIASIEN

On peut y distinguer trois zones :

- Zone à *Ammonites planicosta.*
- Zone à *Belemnites clavatus.*
- Zone à *Ammonites spinatus.*

Calcaire sableux à *Ammonites planicosta*. — Cette zone qui est généralement à l'état arénacé, a souvent été

confondue soit avec la précédente, soit avec la suivante, aussi sa faune spéciale n'a pas encore été bien déterminée. On peut cependant citer :

<i>Belemnites acutus.</i>	<i>Terebratula numismatis.</i>
<i>Ammonites fimbriatus.</i>	<i>Ostrea cymbium.</i>
<i>Ammonites planicosta.</i>	<i>Pecten œquivalvis.</i>
<i>Pecten lunaris.</i>	<i>Plicatula spinosa.</i>

Ses premiers affleurements occidentaux sont à Ohis et à Loudier, près d'Hirson (fig. 67 et 74, **e**). Entre Signy-le-Petit et Maubert-Fontaine (fig. 72 et 73, **e**), la roche est calcaire et a été exploitée sous le nom de *castine* pour amender les terres.

Dans la tranchée du chemin de fer entre Maubert-Fontaine et Auillers, elle se présente sous forme de grès argileux, noir, alternant avec des marnes. On doit lui rapporter les couches limonitiques qui ont été exploitées autour de Maubert comme minéral de fer. Aux environs de Renwez (fig. 71), elle est à l'état de calcaire sableux. Il en est de même près Charleville (fig. 70), dans les carrières de Romery et à Saint-Laurent, où elle est séparée du calcaire sableux sinémurien par un banc de lumachelle à *Pecten lunaris* (*P. disciformis*). Vers le golfe du Luxembourg, elle prend un grand développement et constitue le grès de Virton des géologues belges (fig. 68, **e**).

L'épaisseur de la zone est de 20 m. aux environs de Charleville.

Marne à *Belemnites clavatus*. — Sur le flanc sud de l'Ardenne, cette zone est formée de marnes bleues ou jaunâtres, très argileuses, contenant à la partie supérieure des nodules ovoïdes de limonite.

Ses principaux fossiles sont :

<i>Belemnites clavatus.</i>	<i>Ostrea cymbium.</i>
<i>Belemnites apicicurvatus.</i>	<i>Rhynchonella variabilis.</i>

<i>Belemnites paxillosus.</i>	<i>Rhynchonella tetraedra.</i>
<i>Belemnites brevisformis.</i>	<i>Terebratula punctata.</i>
<i>Ammonites capricornus.</i>	<i>Pecten œquivalvis.</i>
<i>Plicatula spinosa.</i>	

Les marnes à *B. clavatus* apparaissent à Ohis, près d'Hirson (fig. 67, **f**); elles constituent le sol dans lequel sont construites les caves d'Hirson (fig. 74, **f**) On les voit entre St-Michel et Wattignies; elles sont très développées aux environs de Signy-le-Petit, autour de Blombay, à Mohon (fig. 70, **f**), au fort des Ayvelles, à Margut, etc. En face de Sedan, comme dans beaucoup d'autres endroits, elles sont recouvertes par les alluvions de la vallée. Dans le golfe du Luxembourg, la roche devient schisteuse; c'est le *schiste d'Ette* des géologues belges (fig. 68 et 69, **f**).

L'épaisseur de la zone, aux environs de Charleville, est de 50 mètres.

Zone à *Ammonites spinatus* (calcaire ferrugineux de Sauvage et Buvignier). — Cette zone est moins générale que les précédentes; entre Mézières et Sedan, elle est formée de calcaire argileux mêlé d'oolites ferrugineuses (fig. 70 **g**). Vers l'ouest elle se transforme peu à peu en une marne bleuâtre qui contient des plaquettes de calcaire ferrugineux, des lumachelles et des ovoïdes de limonite; on la voit à cet état depuis La Neuville-aux-Tourneurs jusque Rimogne (fig. 72 **g**). Vers l'est, elle se prolonge jusque dans le golfe du Luxembourg, où elle se transforme en grès micacé, calcarifère et argileux, que Dumont a appelé *Macigno d'Aubange* (fig. 69, **g**).

Ses fossiles sont :

<i>Belemnites brevisformis.</i>	<i>Spirifer humidus.</i>
<i>Belemnites paxillosus.</i>	<i>Ammonites spinatus.</i>
<i>Rhynchonella tetraedra.</i>	<i>Ammonites Birchii.</i>

La zone à *A. spinatus* a 40 m. environ entre Charleville et Sedan.

TOARCIEN

Le Toarcien ou lias supérieur se divise en trois zones :

- 1^o Zone à *Ammonites serpentinus*
- 2^o Zone à *Ammonites radians*.
- 3^o Zone à *Ammonites opalinus*.

Marne à *Ammonites serpentinus*. — Cette zone est formée à la partie inférieure d'une argile noire, schisteuse, pyriteuse, très riche en matières organiques. Aussi est-elle exploitée comme cendres pour l'agriculture. On y trouve d'abondants débris d'Ichtyosaures et d'autres reptiles. A la partie supérieure de la zone, la marne est plus compacte. La partie inférieure a environ 40 mètres d'épaisseur et la zone entière a 90 mètres.

La zone à *Amm. serpentinus* commence à l'O à Blombay, et se prolonge à l'E. par Flize (fig. 70 **h**), Fresnoy, Ambli-
mont, Grancourt (Luxembourg belge) (fig. 69, **h**).

Ses principaux fossiles sont :

<i>Belemnites tripartitus.</i>	<i>Ammonites Holandrei.</i>
<i>Belemnites digitalis.</i>	<i>Possidonomya Bronni.</i>
<i>Belemnites compressus.</i>	<i>Inoceramus dubius.</i>
<i>Ammonites serpentinus.</i>	<i>Rhynchonella tetraedra.</i>

Marne à *Ammonites radians*. — Cette zone n'apparaît sur le rivage ardennais qu'entre Montmédy et Longwy (fig. 69 **h'**). Elle est formée de marne argileuse plastique contenant des nodules calcaires plus ou moins mélangés de carbonate de fer. C'est la *marne de Grancourt* des géologues belges. Elle a 20 m. d'épaisseur. Ses principaux fossiles sont :

<i>Belemnites tripartitus.</i>	<i>Ammonites Holandrei.</i>
<i>B. digitalis.</i>	<i>A. radians.</i>
<i>B. compressus.</i>	<i>A. Raquinianus.</i>
<i>B. arcuarius.</i>	<i>Possidonomya Bronni.</i>
<i>Ammonites bifrons.</i>	

Limonite à Ammonites opalinus. — Cette zone se compose de grès rempli de limonite oolitique. A l'O., elle ne s'étend pas au delà de Longwy (fig. 69, h''), mais elle est très développée en Lorraine, où elle est activement recherchée comme minerai de fer. Ses principaux fossiles sont :

<i>Belemnites tripartitus.</i>	<i>Ostrea ferruginea.</i>
<i>Belemnites digitatis.</i>	<i>Ostrea polymorpha.</i>
<i>Ammonites opalinus.</i>	<i>Trigonia similis.</i>
<i>Ammonites aulensis.</i>	<i>Trigonia navis.</i>

La plus grande extension du lias, vers l'ouest, correspond à la zone à *A. planicosta* et à base de la zone à *B. clavatus*. Après le dépôt de ces couches, l'extrémité occidentale de l'Ardenne se souleva et le rivage recula vers le centre du bassin de Paris. A l'époque bajocienne, un nouvel affaissement rendit à la mer toute son étendue de ce côté. Il en résulte que le rivage bajocien coupe en écharpe les traces laissées par les anciens rivages liasiques, et que plus ceux-ci sont récents, plus leur affleurement recule vers l'est. Ainsi la zone à *A. spinatus* n'apparaît que près de Signy-le-Petit; la zone à *A. serpentinus* ne se montre qu'à Blombay; la zone à *A. radians* à l'est de Montmédy; et la zone à *A. opalinus* à Longwy.

ÉTAGE JURASSIQUE MOYEN ou OOLITE.

A l'époque jurassique moyenne la partie occidentale du rivage de l'Ardenne s'abaissa et la mer gagna au nord jusqu'à Marquise, près de Boulogne-sur-Mer. Le rivage de cette mer passait au N. de Guise et au S. d'Arras. En effet, le puits de Pommier Sainte-Marguerite, au S.-E. d'Arras, a rencontré le calcaire oolitique à la profondeur de 180 m. Le sondage de Guise l'a atteint à 174 m. et l'a traversé sur une épaisseur de 75 m. environ.

L'étage jurassique moyen se divise en deux assises : le Bajocien et le Bathonien.

BAJOCIEN ou OOLITE INFÉRIEURE

Dans l'Aisne et les Ardennes, le Bajocien se divise en deux zones.

Zone à *Ammonites Murchisonia*.

Zone à *Ammonites Blagdeni*.

Calcaire à *Ammonites Murchisonæ*. — Cette zone ne devient bien distincte qu'à Fagnon, à l'O. de Charleville. Elle y a environ 10 mètres d'épaisseur et repose sur les marnes de Flize. (Pl. X B, fig. 70, 1°). On peut la suivre par Boulzicourt (Pl. XI B, fig. 75, 1°), Don, Fresnoy, etc. C'est un calcaire marneux riche en fossiles.

Belemnites giganteus.

Ammonites Murchisonæ.

Ammonites discus.

Ammonites Sowerbyi.

Lutraria jurassi.

Lima proboscidea.

Trigonia costata.

Avicula Munsteri.

Ostrea sandalina.

Terebratula perovatis.

Calcaire à *Ammonites Blagdeni*. -- Calcaire jaunâtre, quelquefois oolitique, caractérisé par la faune suivante :

Belemnites giganteus.

Ammonites Blagdeni.

Lutraria elongata.

Macrodon hirsonensis.

Ostrea ampulla.

Avicula echinata.

Terebratula perovatis.

Cette zone forme une bande régulière depuis les environs d'Hirson jusque dans les Ardennes. Près d'Hirson elle n'a guère que 10 mètres (fig. 74, 1°), et elle acquiert 40 mètres sur les bords de la Meuse (Pl. X B, fig. 70, 1°).

A Hirson, elle forme le soubassement du plateau qui porte

le fort et on la voit sur les bords de l'Oise à Neuve-Maison, Wimpy, Ohis. Dans cette dernière localité, elle est formée de calcaire dur, bleuâtre, contenant du bois et des parties charbonneuses; l'*Ammonites subradiatus* y est commune. A l'est d'Hirson, l'oolithe inférieure est cachée sur une certaine distance par les roches crétacées, mais on la retrouve à Watingny, Any, Fligny, Tarzy (Pl. X B, fig. 73, 1), la Neuville-aux-Tourneurs, Blombay, Marby, Fagnon, Boulzicourt (Pl. XI B, fig. 75, 1).

A Don-sur-Meuse, entre Charleville et Sedan, le calcaire jaune de l'oolithe inférieure est en bancs très homogènes qui constituent d'excellentes pierres de taille. La pierre de Don est utilisée pour les constructions dans tout le nord du département des Ardennes.

On remarque presque toujours à la surface supérieure du calcaire de Don des érosions, des ravinements et des perforations de mollusques lithophages qui indiquent un ancien rivage. Très souvent aussi on voit sur cette surface des blocs roulés qui ont subi les mêmes perforations (Pl. XI B, fig. 78). Un fait analogue se voit à Hirson au milieu même du bajocien.

Dans quelques localités des Ardennes, à Tarsy, à Remilly-les-Potées, on trouve à la partie supérieure du Bajocien un banc de coraux silicifiés, épais de quelques décimètres. Ce sont d'anciens récifs analogues à ceux qui se forment actuellement dans les mers chaudes.

Dans le Boulonnais, les premiers sédiments qui se déposèrent sur les roches carbonifères furent des sables avec bancs intercalés d'argile et de lignites pyriteux. C'est une formation de lac ou d'estuaire que l'on peut rapporter au bajocien, mais qui pourrait être plus ancienne. Leur épaisseur est très variable; dans la carrière d'Hydrequent ils n'ont que 2 à 3 mètres (Pl. XI, fig. 77, 1); mais dans d'autres localités, ils atteignent 25 mètres.

BATHONIEN

On y distingue 6 zones :

- 1° Zone à *Ostrea acuminata*.
- 2° Zone à *Clypeus Plotii*.
- 3° Zone à *Cardium pes-bovis*.
- 4° Zone à *Rhynchonella decorata* ou à *Rh. Hopkinsii*.
- 5° Zone à *Rhynchonella elegantula*.
- 6° Zone à *Terebratula lagenatis*.

Calcaire à *Ostrea acuminata*. — Cette zone est caractérisée, dans l'Aisne et les Ardennes, par les fossiles suivants :

<i>Ammonites Parkinsoni</i> .	<i>Ostrea acuminata</i> .
<i>Pholadomya Vezetagi</i> .	<i>Avicula echinata</i> .
<i>Pholadomya gibbosa</i> .	<i>Terebratula maxillata</i> .

Elle est formée de calcaire marneux, de marnes, de calcaires arénacés et de lumachelles à *Ostrea acuminata*. Par suite de sa nature argileuse, il donne souvent lieu à des sources.

On y voit à plusieurs reprises des bancs perforés qui témoignent de fréquents arrêts dans la sédimentation. Ce niveau a 15 mètres dans les Ardennes (Pl. XI B, fig. 75, J), mais n'a pas plus de 2 mètres aux environs d'Hirson et d'Aubenton (Pl. X B, fig. 73 et 74, J).

Quand il est bien développé, il se termine supérieurement par des bancs remplis de *Pholadomya*.

Dans le Boulonnais, la zone à *Ostrea acuminata*, bien visible dans la carrière d'Hydrequent (Pl. XI B, fig. 77, J), est formée par 1 m. 50 de marnes plus ou moins dures, avec

<i>Ostrea Soverbyi</i> .	<i>Mytilus Sowerbyanus</i> .
<i>Terebratula maxillata</i> .	

Oolite à *Clypeus Plotii*. — Dans les Ardennes, cette zone est essentiellement composée de calcaire oolitique se délitant facilement à l'air. Il est employé sous le nom de *castine* pour le marnage des terres. L'uniformité de grosseur des oolites lui a fait donner le nom d'oolite miliare. Elle contient, outre les fossiles de la zone précédente, le *Clypeus Plotii* ; son épaisseur est de 10 mètres dans les Ardennes, et de 6 mètres aux environs d'Hirson.

On voit l'oolite miliare dans la vallée de l'Oise, à Luzoir, Effry, Wimpy. Elle constitue le plateau des environs d'Hirson (Pl. X B, fig. 74 J'). On la suit sur les deux rives du Gland, près d'Any et d'Auge (fig. 73 J). On la voit aussi entre Bouzicourt et Yvernaumont (Pl. XI B, fig. 75, J), au N. de Chémery, etc.

Dans le Boulonnais, la zone à *Clypeus Plotii*, visible à la carrière d'Hydrequent (Pl. XI, B, fig. 77, J') et à la tranchée de Rinxent (Pl. XI B, fig. 79, J'), est formée de 3 à 5 m. de calcaire jaunâtre, sableux et oolitique, rempli de Gastéropodes et d'autres fossiles :

Terebratula obovata.

Rhynchonella concinna.

Clypeus Plotii.

Holcotypus depressus.

Calcaire à *Cardium pes-bovis*. — Cette zone, spéciale à l'est de la France, est à l'état d'un calcaire blanc, crayeux, vacuolaire, formée d'oolites de toutes dimensions depuis la grosseur d'un grain de millet jusqu'à celle d'une noix. Les fossiles y sont nombreux, mais leur test à presque toujours disparu. Les plus communs sont :

Purpura minax.

Corbis Lajoyi.

Cardium pes-bovis.

Anabacia orbulites.

Lucina lyrata.

Thamnastrea.

Dans le bois d'Eparcy, au S. d'Hirson (Pl. X B, fig. 74, K), on exploite les bancs inférieurs de la zone qui sont excessivement riches en gastéropodes, particulièrement en Cérites, et en *Pileolus plicatus*.

L'épaisseur du calcaire blanc à *Cardium pes-bovis* est de 50 à 60 mètres.

Son affleurement le plus occidental est à Origny-en-Thiérache, sur les bords du Thon. Il est très développé aux environs d'Aubenton (Pl. X B, fig. 73, **k**), de Rumigny, de Bordeaux, de Poix (Pl. XI B, fig. 75, **k**), de Vendresse et de Chémery. On l'exploite activement comme pierre de taille.

Calcaire à *Rhynchonella decorata* ou à *Rhynchonella Hopkinsii*. — Dans les Ardennes, la zone à *Rh. decorata* a une épaisseur de 10 mètres. C'est un calcaire blanc, marneux, où les *Rh. decorata* sont très abondantes. Elles y forment souvent un banc coquiller épais de 1 m.

Autour de Martigny, entre Aubenton et Hirson, la partie inférieure de la zone contient encore le *Cardium pes-bovis* et avec lui des *Rh. decorata* de petite taille. Les fossiles y sont spathisés et les espèces assez nombreuses. On peut citer :

Nerinea suprajurensis.

Natica Michetini.

Lucina tyrata.

Corbis Lajoyei.

Cardium pes-bovis.

Rhynchonella varians.

Rh. decorata.

Anabacia complanata.

Thamnastrea Lyelli.

Coniopora claviformis.

Le calcaire à *Rh. decorata* est constant dans les Ardennes (Pl. X B, fig. 73 et 74, **l**; pl. XI, B, fig. 75, **l**).

Dans le Boulonnais, il est remplacé par le calcaire à *Rhynchonella Hopkinsii* qui est composé de 10 m. environ de calcaire oolitique (fig. 79, **l**), exploité pour les constructions aux environs de Marquise (Pl. XI B, fig. 79 et 80, **l**). Le principal fossile qu'on y rencontre, est :

Rhynchonella Hopkinsii.

Calcaire marneux à *Rhynchonella elegantula*. — Dans l'Aisne et les Ardennes, cette zone est composée de

40 mètres de calcaire marneux à fines oolites. Les fossiles les plus abondants sont :

<i>Rhynchonella varians.</i>	<i>Nerinea Vezelayi.</i>
<i>Rhynchonella elegantula.</i>	<i>Pholadomya Murchisonce</i>
<i>Terebratula maxillata.</i>	<i>Pecten vagans.</i>
<i>Terebratula digona.</i>	<i>Avicula echinata.</i>
<i>Terebratula intermedia.</i>	<i>Holcelypus depressus.</i>
<i>Eudesia cardium.</i>	<i>Nucleotites clunicularis.</i>
<i>Nerinea patella.</i>	<i>Anabacia complanata.</i>

A Buccilly, sur les bords du Thon (Pl. X B, fig. 74, ■■'), on voit, à la base de la zone, une marne blanche dans laquelle abondent les *Pholadomya*. Les couches à *Rh. elegantula* se suivent sur la rive droite du Thon, depuis Bucilly jusque Rumigny. On les voit encore à Aouste, près de Signy-l'Abbaye, à Poix, (Pl. XI B, fig. 75, ■■), à Raucourt, etc.

Dans le Boulonnais, la zone, visible à la partie supérieure des carrières de Marquise et aux Pichottes (Pl. XI B, fig. 79 et 81, ■■) est un calcaire marneux, avec :

<i>Rhynchonella elegantula.</i>	<i>Acrosalenia Lamarkii.</i>
---------------------------------	------------------------------

Cette couche a environ 2 mètres, elle est séparée de la zone à *Rh. Hopkinsii* par une trace de ravinement ou par une couche ligniteuse.

Calcaire marneux à *Terebratula lagenalis*. — Dans les Ardennes, cette zone, qui n'est guère visible que près de Signy-l'Abbaye et de Raucourt (Pl. XI B, fig. 80, ■■) est formée d'un calcaire gris, oolitique, caractérisé par de grandes huitres (*Ostrea flabelloïdes*). On y trouve en outre :

<i>Terebratula lagenalis.</i>	<i>Terebratula coarctata.</i>
-------------------------------	-------------------------------

Dans le Boulonnais, on trouve, à la partie supérieure de la carrière des Pichottes (fig. 80, ■■) et dans d'autres

endroits, une couche marneuse, de 1 mètre d'épaisseur, remplie de :

<i>Terebratula lagenalis.</i>	<i>Pecten vagans.</i>
<i>Terebratula obovata.</i>	<i>Pholadomya lyrata.</i>
<i>Terebratula intermedia.</i>	<i>Trigonia angulata.</i>
<i>Rhynchonella badensis</i>	<i>Anabacia Bouchardi.</i>
<i>Eudesia cardium ?</i>	<i>Holotypus depressus.</i>

On donne souvent à la zone à *T. lagenalis* le nom de *Cornbrash* que portent les couches du même âge en Angleterre.

ÉTAGE JURASSIQUE SUPÉRIEUR (1)

L'étage jurassique supérieur comprend quatre assises : Oxfordien, Corallien, Kimmeridien et Portlandien.

OXFORDIEN

L'Oxfordien affleure dans le Boulonnais, à l'est de Marquise ; sa limite septentrionale passe souterrainement au S. de Pommier-Ste-Marguerite et un peu au N. de Guise (*). Il affleure de nouveau dans les Ardennes, près de Marlemont. A partir de Signy-l'Abbaye il forme une large bande qui

(1) Consultez spécialement : HÉBERT : *Note sur le T. jurassique du Boulonnais.* B. soc. géol. de France, XXIII, 1865. — PELLAT : *Note sur les assises supérieures du T. jurassique du Bas-Boulonnais.* B. soc. géol. de France, XIII, 1865. — *Obs. sur quelques assises du T. jurassique sup^r du Bas-Boulonnais.* B. soc. géol. de France, XXV, 1867. — *Sur la limite inférieure de l'étage portlandien du Boulonnais.* B. soc. géol. de France, 3^e série, IV, 1876. — *Résumé d'une description géol. du T. jurassique sup^r du Boulonnais.* Ann. soc. géol. du Nord, V, 1868. — DE LORRIOL et PELLAT : *Monog., pal. et géol. de l'étage portlandien des environs de Boulogne sur-Mer.* 1866. — SAUVAGE : *Position des couches à polypiers dans le Boulonnais.* B. soc. géol. de France, XXIX, 1872.

(2) L'Oxfordien a été rencontré, au sondage de Guise, à 166 m. de profondeur.

passé près de Stonne, traverse la Meuse entre Stenay et Dun, et se dirige ensuite vers le S.-E.

On divise l'Oxfordien en quatre zones :

- | | | |
|----------------------|---|---------------------------------------|
| Oxfordien inférieur | } | 1. Zone à <i>Amm. macrocephalus</i> █ |
| ou Callovien. | | 2. Zone à <i>Amm. Lamberti</i> . |
| Oxfordien supérieur. | } | 3. Zone à <i>Amm. cordatus</i> . |
| | | 4. Zone à <i>Amm. Martelli</i> . |

Argile à Ammonites macrocephalus. — Dans le Boulonnais, cette zone, épaisse de 4 à 5 m., se compose d'argile pure ou ferrugineuse, qui est visible dans les tuileries au sud de Waast et dans les caves d'Alincthun (Pl. XI B, fig. 81, ●), ainsi qu'à la gare de Rinxent (fig. 79, ●).

Ses principaux fossiles sont :

<i>Belemnites Puzosianus.</i>	<i>Ostrea dilatata</i>
<i>Ammonites calloviensis.</i>	<i>Terebratula umbonella.</i>
<i>A. coronatus.</i>	

Dans les Ardennes (Pl. XI B, fig. 75, ●) la zone à *A. macrocephalus* se compose d'argile exploitée pour poteries, de marnes employées pour l'agriculture, et de minerai de fer à l'état de limonite oolitique disséminée dans la marne.

Le minerai de fer de la zone à *A. macrocephalus* alimentait naguère de nombreuses usines. On l'exploitait à Poix, Montigny-sur-Vence, Raillicourt, Barbaise, les Pourceaudes, Maisoncelles, Flaba, etc.

Les principaux fossiles sont :

<i>Ammonites macrocephalus.</i>	<i>Trigonia arduennensis.</i>
<i>Amm. Backerite.</i>	<i>T. elongata.</i>
<i>Panopæa elea.</i>	<i>Ostrea Knorri.</i>
<i>Avicula Bramburiensis.</i>	<i>Terebratula Royeriana.</i>

Zone à Ammonites Lamberti. — Dans le Boulonnais (fig. 81), cette zone se divise en deux niveaux.

1° Argile (P) grise exploitée pour poteries au S. du Waast; épaisseur 6 m.

<i>Ammonites jason.</i>	<i>Serpula vertebralis.</i>
<i>Amm. Duncani.</i>	

2° Calcaire marneux (P') situé à la partie supérieure des carrières précédentes; épaisseur 2 m.

Ammonites Lamberti.

Dans les Ardennes (fig. 76, P), la même zone est représentée par une roche siliceuse (1), poreuse, tendre, exploitée à Neuvisy sous le nom de *gaize* pour l'empierrement des chemins. La *gaize* alterne souvent avec des couches d'argile. Elle est épaisse de 100 m. et forme un escarpement qui s'élève au-dessus de la plaine argileuse constituée par la zone précédente. Cet escarpement porte une grande partie de la forêt de Signy (fig. 80, P) et s'étend par Launois, Balons, Stonne, Belval.

Les fossiles de la *gaize* sont :

<i>Ammonites Lamberti.</i>	<i>Pinna lanceolata.</i>
<i>Modiola bipartita.</i>	<i>Pholadomya exaltata.</i>

Argile à *Ammonites cordatus*. — Dans le Boulonnais (fig. 81), cette argile, épaisse de 10 m., est exploitée pour poteries au nord du Waast. Elle contient quelques minces lits marneux. On peut y distinguer deux niveaux.

Le niveau inférieur (P') est caractérisé par l'abondance des petites ammonites pyriteuses. On y trouve :

<i>Belemnites hastatus.</i>	<i>Ammonites Mariae.</i>
<i>Ammonites bplex.</i>	<i>A. crenatus.</i>
<i>A. oculatus.</i>	<i>Ostrea dilatata.</i>
<i>A. Lamberti</i> (2).	<i>Rhynchonella spathica.</i>

(1) La *gaize* contient 58 % de silice soluble dans les alcalis.

(2) L'*Amm. Lamberti* de ce niveau est intermédiaire entre la vraie *Lamberti* et la *Cordatus*.

Le niveau supérieur (9) est remarquable par les nombreuses tiges de *Millecrinus* qu'il renferme. On y rencontre encore :

<i>Ammonites cordatus.</i>	<i>Ostrea dilatata</i> (variété grande et aplatie).
<i>Terebratula impressa.</i>	

Dans les Ardennes (fig. 76), l'argile à *Ammonites cordatus* (9) dont l'épaisseur est de 40 m., contient à la base une couche de limonite oolitique exploitée comme minerai de fer à Launois, Vieil-St-Remy, Neuvisy, etc. Les fossiles sont très nombreux, les principaux sont :

<i>Ammonites biplex.</i>	<i>Trigonia costata.</i>
<i>A. cordatus</i>	<i>Plicatula tubifera.</i>
<i>A. perarmatus.</i>	<i>Ostrea Marshii.</i>
<i>A. arduennensis.</i>	<i>Millecrinus ornatus.</i>

Argile à Amm. Martelli. — Dans le Boulonnais (fig. 82), cette zone, réduite à 2 m., est formée d'argile jaunâtre (r) avec bancs calcaires. On peut l'observer, à Houllefort, dans quelques petites carrières où on exploite le calcaire.

Ses fossiles sont :

<i>Ammonites Martelli.</i>	<i>Collyrites bicordata.</i>
<i>Opis Phillipsiana.</i>	<i>Cidaris florigemma.</i>
<i>Pecten vimineus.</i>	<i>C. Blumenbachii.</i>
<i>Ostrea dilatata.</i>	<i>Thamnastrea arachnoïdes.</i>

Dans les Ardennes (fig. 76), la zone est constituée par 50 mètres de marne brune (r) avec lits calcaires. On la voit à Draize, à Wagnon. Les fossiles sont :

<i>Ammonites plicatilis.</i>	<i>Pinna lanceolata.</i>
<i>Trigonia clavellata.</i>	<i>Ostrea dilatata.</i>
<i>Perna mytiloides.</i>	

CORALLIEN.

Zone à *Cidaris florigemma*. — Dans les Ardennes, le Corallien a une épaisseur de 120 à 130 mètres. On y distingue plusieurs niveaux stratigraphiques ; mais on n'y a pas encore établi de zones paléontologiques bien nettes. Ces niveaux sont :

1^o Calcaire terreux rempli de baguettes d'Oursins et de nombreux polypiers siliceux ; on les voit dans les marnières, au nord de Puiseux (Pl. XI, B, fig. 76, n^o 1).

2^o Calcaire compacte et oolitique rempli de Nérinées et de Dicerates (fig. 76 et 83, n^o 2).

3^o Calcaire compacte d'aspect lithographique, alternant avec des marnes (fig. 83, n^o 3). Il contient de nombreux Lamellibranches écrasés, rapportables à des Céromyes.

Les principaux fossiles sont :

Ammonites Achilles.
Nerinea Defrancii.
Nerinea castor.
Phasianella striata.
Arca pectinata.
Diceras arietina.

Cidaris Blumenbachii.
Cidaris florigemma.
Acrosalenia semisulcata.
Stylinia Delucii.
Calomophyllia Moreausiana.

Le Corallien forme une bande qui, des environs de Dun-sur-Meuse, se dirige vers le N.-O., en passant par Barri-court, le Chêne, Puiseux, Novion-Porcien, Wasigny et Givron. Elle est très développée entre Oches et Busancy.

Le rivage de la mer corallienne passait ensuite au S. de Guise pour aller joindre le Boulonnais.

Dans le Boulonnais, le Corallien a une physionomie toute spéciale : il est composé essentiellement d'argile grise contenant des rognons ou des bancs de calcaire blanchâtre. Ces

couches constituent, sur 50 mètres environ de hauteur, le Mont des Boucards, près d'Houllefort (Pl. XI, fig. 82, **s**). Au sondage d'Hesdin-l'Abbé elles ont 43 mètres d'épaisseur.

On y distingue deux niveaux paléontologiques.

Niveau inférieur caractérisé par :

<i>Terebratula insignis.</i>	<i>Ostrea pulligera.</i>
<i>Ostrea Bruntrutana.</i>	<i>Mytilus subpectinatus.</i>

Niveau supérieur caractérisé par :

<i>Isocardia striata.</i>	<i>Ceromya excentrica.</i>
<i>Mytilus perpticatus.</i>	

Le calcaire de ce niveau supérieur épais de 1 à 5 mètres est compacte, fissile, exploité pour faire de la chaux hydraulique.

On rencontre à plusieurs niveaux, dans la zone à *Terebratula insignis*, des lentilles de calcaire plus ou moins argileux, rempli de polypiers, de baguettes d'Oursins et de quelques autres fossiles.

Vers la base du Mont-des-Boucards, il existe une de ces lentilles épaisse de 3 mètres et très peu étendue (**s**²). On y trouve :

<i>Pecten intertextus.</i>	<i>Stomechinus gyratus.</i>
<i>Pecten vimineus.</i>	<i>Hemicidaris intermedia.</i>
<i>Ostrea moreana.</i>	<i>Cidaris florigemma.</i>
<i>Rhynchonella pinguis.</i>	

A Brucciale, dans la vallée de la Liane, et à Echinghen, au pied du mont Lambert, une autre lentille, épaisse de 12 m., est à la partie supérieure de la zone (Pl. XI, B, fig. 85, **s**³).

On y trouve outre les polypiers :

<i>Phasianella striata.</i>	<i>Hemicidaris intermedia.</i>
<i>Delphinula Pellati.</i>	<i>Cidaris florigemma.</i>
<i>Lima tumida.</i>	

KIMMÉRIDIIEN.

Cette assise se divise en trois zones :

- 1° Zone à *Astarte minima*.
- 2° Zone à *Ammonites orthoceras*.
- 3° Zone à *Ammonites caletanus*.

Zone à *Astarte minima*. — Bien que l'*Astarte minima* soit donnée comme caractéristique de la zone, pour se conformer à l'usage, elle est loin de se trouver dans toutes les couches; l'*Ostrea deltoïdea* y est plus générale.

Dans les Ardennes, la zone à *Astartes* s'étend, au nord, jusqu'au-delà de Tourteron; elle est très développée entre Busancy, Grand-Pré et Varennes (Pl. XI, fig. 83).

On y reconnaît cinq niveaux distincts :

1° *Marne de l'Orphane*. — Marne noire, épaisse de 3 à 5 m. (1°).

Ostrea deltoïdea.

Astarte minima.

Ostrea Bruntrutana.

2° *Calcaire de Busancy*. — Calcaire oolitique à fines oolites de couleur bleue ou jaune (2°). Il fournit de bonnes pierres de taille; son épaisseur ne dépasse pas 4 à 5 mètres. On y trouve beaucoup d'*Astarte minima*.

3° *Marnes de Verpel*. — Ces couches, épaisses de 20 m. environ, sont essentiellement formées d'argile noire, grise ou jaune, contenant des bancs lenticulaires de calcaire bleu, très dur, qui est recherché pour l'empierrement des chemins (3°). Certains bancs sont pétris de fossiles :

Ostrea deltoïdea.

Ostrea Bruntrutana.

4° *Calcaire de Champigneulles*. — Calcaire marneux, compacte ou oolitique, d'apparence corallienne. Les fossiles y sont nombreux, en particulier les polypiers. On y cite :

Nerinea Gosæ.

Terebratula.

Cardium semipunctatum.

5° *Marnes de Mont-de-Jeux.* — Calcaire marneux très fendillé et marnes blanchâtres avec

<i>Trigonia clavellata ?</i>	<i>Pholadomya Protei.</i>
<i>Astarte minima.</i>	<i>Nerinea.</i>

L'épaisseur moyenne de ce niveau et du précédent est de 90 mètres.

Dans le Boulonnais, cette zone est très complexe; on peut y distinguer les niveaux suivants :

1° *Argiles noires à Ostrea deltoïdea* abondantes. — On les voit au sommet du Mont des Boucards (Pl. XI, B, fig. 82, 1¹) et au pied du Mont Lambert (fig. 84, 1¹), sur le calcaire à polypiers (10 à 15 mètres).

2° *Calcaire d'Echinghen.* — Calcaire roux, siliceux, formant une lentille de 1 à 10 mètres sur la couche précédente (fig. 84, 1²) :

<i>Trigonia Bronni.</i>	<i>Gervillia tetragona.</i>
<i>Astarte Morini.</i>	<i>Ostrea deltoïdea.</i>

Un grès parait remplacer, à Brunembert, le calcaire précédent, dont il contient les fossiles.

<i>Trigonia Bronni.</i>	<i>Astarte Morini.</i>
<i>Isodonta Kimmeridiensis.</i>	<i>Gervillia tetragona.</i>

3° *Oolite à Nerinées.* — Calcaire jaunâtre à grosses oolites blanches, constituant, dans le Boulonnais (fig. 81, 82 et 84, 1⁴), un niveau peu épais (6 mètres) mais très constant. Il est très développé à Hesdin-l'Abbé, dans la tranchée d'Epitres, à Belle, etc. On l'emploie pour l'entretien des routes.

<i>Nerinea Desvoidyi.</i>	<i>Terebratula humeralis.</i>
<i>Nerinea cæcilia.</i>	<i>Terebratula cincta.</i>
<i>Nerinea ornata.</i>	<i>Cidaris florigemma.</i>
<i>Pholadomya Protei.</i>	<i>Hemicidaris intermedia.</i>
<i>Pholadomya hortulana.</i>	

4° *Calcaire compacte* (1 m. 10) dont la surface est percée de Lithodomes (fig. 84, 1⁵). Il est accompagné d'un mince lit d'argile avec *Ostrea deltoïdea* (0^m50).

5° Calcaire sableux de Bellebrune (4 m.) avec *Astartes* et

Pholadomya Protei. *Trigonia papillata.*

6° Marnes remplies d'oolites (1^m50).

Anisocardia Legayi. *Astartes* très nombreuses.

7° Grès de Virvigne. (5 m.) : Grès accompagné de sable et d'argile (fig. 84, 1³).

Ceromya excentrica. *Pygurus jurensis.*
Trigonia papillata. *Pygaster umbrella.*
Gervillea tetragona. *Hemicidaris Agassizii.*
Terebratula subsetta. *Rabdoidaris Orbignyana.*

Zone à Ammonites orthoceras. — Dans le Boulonnais, cette zone se divise en deux niveaux.

1° Calcaire de Bréquerecque (15 m.), exploité à Bréquerecque et au pied du Mont Lambert (Pl XI, fig. 84, 1¹) : il est grisâtre et alterne avec des bancs d'argile.

Pholadomya hortulana. *Ostrea virgula.*
Lucina rugosa. *Terebratula humeralis.*

2° Argile et calcaire marneux, noirs (22 m.) (fig. 84 et 85, 1²), formant le pied de la falaise sous la colonne de la Grande-Armée.

Ammonites orthoceras. *Ostrea deltoidea.*
Ammonites Lallierianus. *Ostrea virgula.*

Dans les Ardennes, la zone à *A. orthoceras* présente aussi deux niveaux (fig. 83) :

1° Calcaire marneux blanc et marne exploitée pour faire de la chaux, près de Grandpré (1¹).

Pholadomya Protei. *Ostrea virgula.*

2° Marnes grises avec bancs de lumachelles (1²).

Ammonites Lallierianus. *Ostrea virgula.*

Zone à Ammonites caletanus. — Dans le Boulonnais, cette zone, bien visible au mont Lambert (fig. 84), ainsi que dans les falaises, au N. et au S. de Boulogne (fig. 85), comprend les niveaux suivants :

1° Sables et grès noirs ou jaunâtres (▼¹; 2 m.) contenant des Trigonies voisines de

Trigonia variegata.

2° Calcaire argileux noir alternant avec des bancs d'argile (▼²; 18 m.). Le calcaire est exploité pour fabriquer le ciment de Boulogne.

<i>Dacosaurus primævus.</i>	<i>Trigonia Rigauxiana.</i>
<i>Ammonites caletanus (longispinus).</i>	<i>Pholadomya multcostata.</i>
<i>Ammonites eumelus.</i>	<i>Ostrea virgula.</i>
	<i>Terebratulula subsetta.</i>

3° Grès bleu et sable (▼³; 4^m50) formant un niveau terminé à la partie supérieure par un banc de lumachelle à

Trigonia variegata.

4° Argile schisteuse, noire (▼⁴; 12 m.).

<i>Ammonites erinus.</i>	<i>Mytilus virgulinus.</i>
<i>Amm. iphicerus (longispinus).</i>	<i>Ostrea deltoidea.</i>
<i>Amm. pseudo-mutabilis.</i>	<i>Ostrea virgula.</i>
<i>Gervillia tetragona.</i>	

A la base il y a un niveau d'argile brune à

Lingula ovalis.

Dans les Ardennes, la zone à *A. caletanus* existe, mais n'a pas encore été nettement distinguée de la précédente : elle est aussi à l'état argileux.

Le Kimméridien ne se trouve, dans le département des Ardennes, qu'aux environs de Grandpré; il y a une épaisseur de 40 à 50 mètres.

Dans le Pays de Bray, le Kimmérien constitue la clef de voûte de la ride. Il a 120 m. d'épaisseur, non compris la zone à *Astartes* qui n'affleure pas. La présence de la zone à *A. orthoceras* est même douteuse.

Il est formé d'argiles bleues et noires avec lumachelles argilo-sableuses où pullule *Ostrea virgula*. Cette masse argileuse est divisée en deux parties presque égales par un banc de 4 m. de calcaire blanc lithographique. qu'il ne faut pas confondre avec certains calcaires lumachelles de la même région, employés autrefois comme marbre (Pl. XII, B, fig. 86).

PORTLANDIEN

Le Portlandien n'existe dans le Boulonnais que sur le bord des falaises, car le rivage de la mer portlandienne était presque parallèle au rivage actuel. Son épaisseur est très considérable et ses divisions très nombreuses. Grâce aux belles coupes que fournissent les falaises, les diverses couches ont été bien étudiées et la position des fossiles nettement déterminée.

Le pays de Bray offre des zones analogues à celles du Boulonnais; mais les coupes y sont plus obscures et les fossiles moins faciles à obtenir.

Le Portlandien se divise en trois zones.

1^o Zone à *Ammonites portlandicus*.

2^o Zone à *Ostrea expansa*.

3^o Zone à *Trigonia gibbosa*.

Zone à *Ammonites portlandicus* ou *gigas*. — Dans le Boulonnais, on y distingue les niveaux lithologiques et paléontologiques suivants (Pl. XI, B, fig. 84 et 85) :

1^o Argile schisteuse ou sableuse, noire, avec bancs de calcaire gréseux (x¹; 17 m.).

Ammonites portlandicus.

Cardium morinicum.

Perna Bouchardi.

Hemicidaris Purbeckiensis.

2° Sable et grès (7 m.) exploités au Mont Lambert, visible sur la falaise en face du fort La Crèche et à l'extrémité du Cap Gris-nez.

Ammonites portlandicus (Amm. *Plectomya rugosa*.
gigas).
Tracia incerta. *Mytilus autissiodorensis*.

A la partie supérieure il y a des couches plus argileuses remplies de débris végétaux.

3° Sables, grès ou poudingue (3 mètres).

Ammonites portlandicus. *Trigonia Micheloti*.
Trigonia Pellati. *Corbula autissiodorensis*.

4° Sable ou grès calcarifères (3 mètres) formant le sommet de la falaise du Gris-nez.

Natica Marcousana. *Nerita transversa*.
Perna rugosa.

5° Grès jaunés durs (4 mètres).

Pterocera oceani. *Cyprina Brongniarti*.
Hemicidaris Purbeckiensis.

Ces divers niveaux de grès et de sable sont désignés dans les coupes par le signe unique \blacktriangle^2 .

Dans le pays de Bray, la zone inférieure du Portlandien à une épaisseur de 35 à 50 mètres. Elle est essentiellement calcaire dans le sud de la région (Pl. XII, B, fig. 86), où l'on voit cependant quelques bancs de calcaire sableux et de grès. L'élément arénacé, grès et poudingue, domine dans le nord, du côté de Gaillefontaine. Ainsi le Pays de Bray offre le passage du faciès arénacé du Boulonnais au faciès calcaire de l'est de la France.

Les principaux fossiles du Portlandien inférieur du Pays de Bray sont :

Anomia trevigata.
Ostrea catalaunica.
Ostrea bruntrutana.
Ostrea spiralis.

Trigonia boloniensis.
Pecten nudus.
Hemicidaris Hofmanni.
Echinobrissus Haimeii.

Argile à *Ostrea expansa*. — Elle est formée d'argile noire, plus ou moins sableuse, avec bancs de calcaire marneux (Pl. XI, B, fig. 84 et 85, y). On la trouve dans la falaise autour de Vimereux et du Portel ; elle y a 30 mètres environ.

On peut la diviser en deux niveaux paléontologiques.

1° Niveau inférieur caractérisé par :

Ammonites biplex.
Cardium morinicum.

Astarte scalaria.

2° Niveau supérieur caractérisé par :

Belemnites Souichi,
Ammonites biplex.
Cardium morinicum.
Thracia depressa.

Perna Boucharde.
Pecten lamellosus.
Ostrea expansa.
Acrorhynchia Koenigii.

Dans le pays de Bray la zone à *Ostrea expansa* a 10 à 12 m. elle présente les mêmes caractères lithologiques et paléontologiques que dans le Boulonnais (Pl. XII, B, fig. 86, y). Elle est presque partout couverte de prairies ; les tranchées de la station de Gaillfontaine y avaient ouvert de belles coupes qui depuis sont gazonnées.

Grès à *Trigonia gibbosa*. — Dans le Boulonnais, cette zone, épaisse de 10 m, est essentiellement formée de sable et de grès calcarifères (Pl. XI, B, fig. 85, z).

On y distingue les deux niveaux paléontologiques suivants :

Niveau inférieur :

Ammonites boloniensis.
Cardium Pellati.

Trigonia radiata.
Serpula coacervata.

Niveau supérieur :

Natica Ceres.

Trigonia gibbosa.

Natica elegans.

Les couches supérieures de la zone sont très variables ; à Vimereux, dans la falaise au S. du village, on trouve :

Sable blanc et jaune, 2 m.

Calcaire siliceux fossilifère, 0 m. 60.

Cerithium (2 esp.).

Trigonia Edmundi.

Asinocardia (2 esp.).

Cardium dissimile.

Calcaire siliceux, assez épais à la Rochette, au nord de Vimereux :

Cypris?

Astarte socialis.

Ces couches ne sont visibles que sur les bords de la mer. Près de Wimille, dans les carrières situées sur la route de Rupembert, elles sont représentées par du sable avec *Cyrena Pellati*. A Rupembert et à Ecaux, ce sable à *Cyrena Pellati* et *Cyrena ferruginea* est tellement imprégné de limonite qu'on l'exploite comme minerai de fer.

Cette structure prouve que la mer quittait le Boulonnais en laissant derrière elle quelques petits lagunes, qui, d'abord saumâtres, devinrent peu à peu entièrement lacustres.

Dans le pays de Bray la zone à *Trigonia gibbosa* n'a pas plus de 10 m. Elle est arénacée, mais son aspect varie beaucoup avec les localités. Près de Forges, elle contient à la base une couche de 3 m. d'argile bariolée. Près de Gournay (Pl. XII, B, fig. 86) on voit, sur l'argile à *O. expansa*, 12 m. de sable fin, verdâtre, argileux (z¹), surmonté de quelques mètres de grès ferrugineux en plaquettes (z²).

Les principaux fossiles de la zone sont :

Natica Ceres?

Trigonia Edmundi.

Trigonia gibbosa.

Comme le Boulonnais, le pays de Bray montre des traces de l'émergence du sol, à la fin de la période jurassique. Ce fut du reste un fait commun à tout le bassin anglo-parisien, qui subit alors un exhaussement général. Les eaux marines ne persistèrent que dans les dépressions les plus profondes, où elles produisirent parfois des marais salants. Ainsi dans le Weald, on trouve à ce niveau de nombreuses couches de gypse.

TABLEAU SYNOPTIQUE DU TERRAIN JURASSIQUE

Zones.	Luxembourg belge.	Ardennes à l'E. de Renwez.	Aisne et Ardennes à l'O. de Renwez.	Boulonnais.	Pays de Bray.
<i>La partie occidentale de l'Ardenne s'abaïsse :</i>					
Rétien	Z. à Arvicula contorta Z. à Am. placorhis Z. à Am. regulatus	G. de Martinsart M. } de Jamoigne M. } G. } de Luxembourg. G. } M. } de Straesen	. . . . . G. d'Aiglemont Cm. de Wateq . . . . .	. . . . .. . . . .. . . . .. . . . .	. . . . .. . . . .. . . . .. . . . .
Stémurien	Z. à Am. bisulcatus Z. à B. acutus	Cs. d'Orval G. de Virton M. d'Etbe . . . . .	. . . . . . . . . . Cs. de Romery M. de Mohon . . . . .	. . . . . . . . . . Cs. de Signy M. de Signy . . . . .	. . . . .. . . . .. . . . .. . . . .
<i>La partie occidentale de l'Ardenne s'éleve :</i>					
Tourcien	Z. à Am. spinatus Z. à Am. serpeninus Z. à Am. rudiens Z. à Am. opalinus	Mg. d'Aubange M. de Felize M. de Grancourt Limonite oolithique du St-Martin	Cf. de Fresnoy M. de la Neuville . . . . .. . . . .. . . . .	. . . . .. . . . .. . . . .. . . . .	. . . . .. . . . .. . . . .. . . . .
<i>La partie occidentale de l'Ardenne s'abaïsse :</i>					
Bajocien	Z. à Am. Murchisonae Z. à Am. Blagdeni	Luxembourg Ardennes	Aisne C. de Don C. d'Obis	Boulonnais	Pays de Bray

TERRAIN CRÉTACÉ.

CARACTÈRES PALÉONTOLOGIQUES. — Le terrain crétacé du Nord n'a encore fourni aucun débris de Mammifères, ni d'Oiseaux, bien que ces deux classes existassent déjà à l'époque où il se déposait.

Les **Reptiles** y sont nombreux et, surtout dans le crétacé inférieur, ce sont encore les mêmes formes que celles qui peuplaient les mers et les continents pendant la période jurassique.

Le gault de Grandpré a fourni de très nombreux débris d'Enalliosauriens (*Ichthyosaurus*, *Plesiosaurus*, *Polyptychodon*, *Pliosaurus*), et de Dinosauriens (*Megalosaurus*, *Hylasaurus*). C'est également aux Dinosauriens qu'appartiennent les *Iguanodon* trouvés dans l'aachénien de Bernissart.

La craie supérieure de Ciplly contient plusieurs espèces de *Mosasaurus* de l'ordre des Phytonomorphes. C'étaient des reptiles marins de grande dimension, dont la forme, assez allongée, rappelle un peu celle des serpents. Quelques espèces dépassaient certainement 10 mètres.

On a trouvé dans la craie de Lezennes une belle carapace

de *Chelone* et les restes d'un *Pterodactylus* qui devait avoir plus de 2 m. d'envergure.

Bien que les Crocodiliens fussent abondants à l'époque crétacée, ils n'ont pas encore été signalés dans le Nord.

Les **Poissons** sont fréquents dans le terrain crétacé du Nord.

Les Ganoïdes y sont représentés par la famille des Lépidostés (*Aulolepis*) et des Pycnodontes. C'est au même groupe qu'appartient le *Macropoma* de la famille des Cœlacanthes, dont les excréments ou coprolites se trouvent en abondance dans les marnes d'Autreppe.

Les Téléostéens ou poissons osseux, qui ont apparu à l'époque crétacée, ont laissé dans la craie de nombreux débris. Les plus abondants appartiennent au genre *Beryx*, voisin des Perches, dont deux espèces vivent encore dans nos mers actuelles.

Les Elasmobranches étaient très nombreux dans les mers crétacées du Nord. C'est à cette époque que l'on trouve les premiers représentants des genres de squales : *Charcarias*, *Corax*, *Sphryna*, *Otodus*, *Oxyrhina*, *Lamna*. Ils sont accompagnés de *Ptychodus*, requins herbivores de la famille des Gestraciontes. Des débris de *Milliobates* (famille de Raies) et de Chimères ont également été trouvés dans le terrain crétacé des Ardennes.

Parmi les **Crustacés**, il faut citer les *Clytia*, animaux voisins des homards, que l'on retrouve fréquemment dans la craie de Lezennes.

Brachiopodes. — A part les genres *Lingula*, *Discina*, *Crania*, *Rhynchonnella*, qui, depuis l'âge primaire, sont chacun les uniques représentants de leurs groupes respectifs; tous les Brachiopodes crétacés appartiennent à la famille des

Térébratules Les genres se distinguent principalement par la disposition de leur appareil apophysaire; cependant les ornements et la forme extérieure peuvent servir à les faire reconnaître. La coquille est lisse chez les *Terebratula* et les *Valdeheimia*, finement striée et auriculée chez les *Terebratulina*, à plis plus gros et à large area chez les *Terebratella* et les *Fissurirostra*. Les *Magas* et les *Kingena* ont aussi une area bien marquée, mais leur coquille est lisse; chez les *Kingena* elle est criblée de petits trous. Les *Thecidea* étaient fixés aux rochers par le sommet du crochet.

Céphalopodes. — Comme le terrain jurassique, le terrain crétacé est caractérisé par l'abondance des *Belemnites* et *Ammonites* qu'il renferme.

Les *Belemnites* de la craie présentent des caractères spéciaux qui ont engagé quelques paléontologistes à créer pour elles les genres *Actinocomax* et *Belemnitella*. }

La famille des *Ammonites* ne présente pas dans le Nord les formes si remarquables que l'on trouve dans le midi de la France. On ne connaît chez nous que les genres *Ammonites*, *Scaphites*, *Hamites*, *Baculites*, *Turritites*, *Heteroceras*.

Les *Gastéropodes* offrent presque uniquement les formes actuelles telles que : *Pteroceras*, *Solarium*, *Cerithium*, *Turritella*, *Natica*, *Turbo*; parmi les genres éteints et assez importants à l'époque crétacée, il faut cependant citer les *Pleurotomaria* et les *Cinulia*.

Les **Lamellibranches** jouent un rôle fort considérable dans le terrain crétacé. Les genres *Ostrea*, *Pecten*, *Lima*, *Spondylus*, et surtout *Inoceramus*, y sont abondants, et leurs espèces sont très utiles pour caractériser les diverses couches. Les *Trigonies* y figurent, comme dans le terrain jurassique; toutefois, à la fin de l'époque crétacée, elles diminuent le nombre. Les genres *Arca*, *Nucula*, fournissent également des fossiles

caractéristiques. La famille des Rudistes, si abondante dans le terrain crétacé du midi de la France, est très rare dans le Nord. Généralement on n'y trouve que des fragments indéterminables comme espèces, mais facilement reconnaissables comme provenant de Rudistes par la structure prismatique de leur test. Des coquilles plus complètes ont été rapportées aux genres : *Radiolites*, *Caprina* et *Caprotina*.

Echinodermes. — Les Oursins sont très nombreux dans le terrain crétacé et servent à en caractériser les assises. On peut citer les genres *Micraster*, *Epiaster*, *Hemiaster*, *Periaster*, *Hemipneustes*, *Echinocorys*, *Holaster*, *Echinoconus*, *Discoidea*, *Catopygus*, *Codiopsis*, *Cidaris*, etc.

Les **Crinoïdes** encore abondants dans le terrain jurassique deviennent plus rares dans le crétacé. On doit cependant y citer les *Bourgetocrinus*, et *Apicrinus*, de la famille des Apicrinides et les *Marsupites* de la famille des Comatulides.

Les couches crétacées renferment peu de Coraux, mais plusieurs d'entr'elles sont remplies de Bryozoaires ou de Spongiaires (*Plocoscyphia*, *Manon*, *Jerca*, *Verticilipora*) Ces éponges appartiennent spécialement aux familles des Hexactinellidées, des Lithistidées et des Calcisponges Pharétrones.

Les **Foraminifères** pullulaient dans certaines mers crétacées ; on en trouve une très grande quantité dans la craie du Nord, mais ils sont en général de petite taille. Parmi ceux qui frappent plus facilement l'œil du géologue, il faut noter les genres, *Nodosaria*, *Polyphragma*, *Flabellina*.

Le terrain crétacé du Nord contient peu de débris végétaux bien conservés, cependant on y a trouvé des fruits de conifères et du bois appartenant probablement aussi à la même famille. Il y a en outre des fougères dont les plus abondantes appartiennent aux genres *Lonchopteris* et *Pecopteris*.

CARACTÈRES MINÉRALOGIQUES. — Les principales roches du terrain crétacé sont la craie, la marne, l'argile, le sable et la gaize; parmi les substances minérales accessoires, on doit citer le silic, la glauconie, le phosphate de chaux, la limonite et la pyrite.

La **Craie** est du carbonate de chaux pulvérulent, terreux, laissant sous les doigts une poussière blanche. Elle est formée en partie de petites coquilles microscopiques d'infusoires, en partie de petits globules dus à la précipitation du carbonate de chaux tenu en dissolution dans l'eau de mer.

On a supposé que la craie est un dépôt de mer profonde semblable à la boue calcaire qui se forme actuellement dans l'Atlantique. Rien n'est moins certain. La disposition du terrain crétacé dans le bassin de Paris presque conforme à celle du terrain jurassique et à celle du terrain éocène prouve que les bassins de ces diverses mers différaient peu de l'un de l'autre. C'étaient des golfes ou mers méditerranées d'une faible profondeur et d'une médiocre étendue. Les circonstances qui ont favorisé la production de la boue crayeuse sont encore inconnues; elles dépendaient probablement du climat et des courants.

La craie est souvent marneuse, c'est-à-dire qu'elle contient de l'argile, et elle passe ainsi à la **Marne**, qui est un mélange de carbonate de chaux et d'argile. La **Marlette** que l'on pétrit avec le charbon pour le lier et en faire des briquettes destinées aux foyers domestiques, contient de 26 à 36 % d'argile. Les mineurs désignent sous le nom de *Dièves* des marnes très argileuses qui renferment 66 % d'argile (1).

On trouve dans le terrain crétacé de l'**Argile** très pure qui est employée pour faire de la poterie; telle est celle d'Hautrage, de Baudour, etc.

(1) SAVOYE : Analyse comparative des calcaires du département du Nord.

On y rencontre aussi des **Sables** de toute couleur et de toute grosseur; mais les grès y sont rares. Les premières couches crétacées qui reposent directement sur les terrains primaires renferment fréquemment des cailloux roulés, et passent au poudingue.

La **Gaize**, qui forme les collines de l'Argonne, est un grès poreux très léger imprégné de silice soluble dans les alcalis. La quantité de silice soluble monte jusqu'à 56 %; mais elle descend parfois jusqu'à 8 %. La meule des environs de Mons est une variété de gaize, dont les fossiles sont agatisés.

Le **Silex** pyromaque est disséminé dans la craie à l'état de nodules que leur forme irrégulière a fait désigner sous le nom de *cornus*.

Aux environs de Mons, le silex compacte constitue des masses considérables exploitées, sous le nom de *rabot*, pour l'entretien des routes. Il y avait là des sources siliceuses analogues aux geysers de l'Islande.

Telle est aussi l'origine probable des silex pyromaque de la craie. La silice mélangée à l'état gélatineux aux sédiments crayeux, s'est concrétée et réunie en masses en vertu d'une sorte d'affinité de soi pour soi que M. Kulhmann a désignée sous le nom de cristallogénique. Fréquemment la matière siliceuse a pris un fossile comme centre d'attraction, c'est pourquoi on voit tant d'oursins en silex. Quelques concrétions siliceuses telles que les *têtes de chat* des environs de Mons ne présentent pas la structure propre aux silex. Elles sont fragiles, opaques, et à cassure plate. Il semble que la matière siliceuse n'a pas pu éprouver une concentration suffisante pour se transformer en silex.

Le **Phosphate de chaux** se trouve également en nodules soit dans la craie, soit dans les sables. Ce sont aussi des

sources minérales qui ont amené le phosphate de chaux à l'état de dissolution dans l'acide carbonique, et, comme pour le silix, la matière minérale s'est fréquemment concrétée autour de certains fossiles. On a donc eu tort de donner aux nodules phosphatés des Ardennes et du Boulonnais le nom de coprolites. La richesse des nodules en acide phosphorique varie avec leur niveau géologique. Dans certaines craies des environs de Mons, le phosphate de chaux est en petites particules disséminées dans la roche.

La **Limonite** ou sesquioxide de fer hydraté se rencontre abondamment à la base du terrain crétacé de notre région. Tantôt on la trouve en grosses concrétions dans les sables; tantôt elle est en grains oolitiques, soit qu'elle forme des couches continues, soit qu'elle se présente disséminée dans le calcaire ou dans la marne. Aux environs de Bavai il y a un calcaire ferrugineux connu sous le nom de *Sarrazin*. La limonite provient sans aucun doute de sources ferrugineuses.

La **Glauconie** est un silicate hydraté de fer et de potasse dont la teneur en alcali varie de 5 à 15 %. Elle se présente en grains verts, colorant beaucoup de roches du terrain crétacé. Il y en a jusqu'à 55 % dans les marnes de Noyelles, près Maroilles. La glauconie est un précieux amendement beaucoup trop négligé. Son origine reste encore à déterminer; mais on peut constater que très souvent elle remplit l'intérieur de petites coquilles microscopiques.

La **Pyrite** du terrain crétacé est la *Marcassite* ou pyrite orthorhombique. On la trouve communément dans la craie en boules à structure radiée, hérissées de pointes octaédriques, qui sont parfois tronquées par la base du prisme. La marcassite s'altère facilement à l'air et se transforme en limonite. Cette altération peut aussi se produire dans l'intérieur de la craie

sous l'influence de l'eau aérée, telle que l'eau de pluie. Les sulfates qui se forment dans ces circonstances, mis en présence de matières organiques, dégagent de l'acide sulfhydrique. Cette réaction est l'origine des eaux sulfureuses que l'on rencontre parfois dans la craie; elles se produisent surtout lorsque des eaux sulfatées se trouvent en contact avec un tuyau de sondage en bois.

CARACTÈRES STRATIGRAPHIQUES (1) : Dans la région du Nord les couches crétacées sont sensiblement horizontales sur une faible étendue; mais si on les envisage dans leur ensemble, elles présentent des pentes et des ondulations manifestes.

D'une manière générale elles plongent vers le centre du bassin de Paris, où elles se sont déposées. Ce bassin était un golfe allongé du S.-E. au N.-O., dont l'axe correspondait à peu près à une ligne menée de Vassy à l'embouchure de la Somme. Il présentait à certaine époque un prolongement vers le S.-O., entre Tours et Poitiers, où le terrain crétacé déborde l'étage jurassique supérieur. La région du Nord se trouve sur le rivage septentrional du golfe crétacé, comme sur le rivage de la mer jurassique, mais là aussi, les couches crétacées débordent sur les couches jurassiques et reposent en stratification discordante sur le terrain primaire.

Lorsque la mer vint recouvrir ce sol émergé depuis l'époque houillère, elle y trouva des inégalités, des vallées et des collines, sur lesquelles durent se mouler les premiers dépôts (pl. XII B, fig. 87).

Si, pour rétablir la géographie physique de cette ancienne terre, on fait abstraction par la pensée des terrains secondaires et tertiaires, on trouve une crête dirigée de Vimy au

(1) Consultez : POTIER : Carte géologique détaillée de la France. Feuilles de Douai et Arras. — DE MERCEY : *N. sur la craie dans le Nord de la France*, 1863. — HÉBERT : *Les ondulations de la craie dans le bassin de Paris*, 1872, 1875, 1876.

Bas-Boulonnais et correspondant aux affleurements de grès rouges du Pas-de-Calais; elle s'élève vers le nord-ouest, où elle atteint près de Loquingois, 90 m. au-dessus du niveau de la mer; au sud-est, après avoir décrit une pointe à l'Est d'Arras, elle va probablement se rattacher à l'Ardenne en passant au Sud de Cambrai. A partir de cette chaîne le sol allait en pente rapide vers la Flandre, car la surface des terrains primaires se trouve à -- 150 m. à Béthune, à -- 200 m. à Aire, à -- 220 m. à Guines, à -- 240 m. à Saint-Omer, à -- 320 m. à Calais. Mais une partie de cette différence de niveau qui existe actuellement entre les terrains primaires de la plaine et ceux de la chaîne de l'Artois, doit être attribuée à un affaissement postérieur à l'époque crétacée. A l'Est, le sol primaire se relève vers l'Ardenne et la Belgique, dessinant déjà, comme une vaste vallée, la plaine actuelle de la Flandre.

Près de Mons se trouvait également une vallée, profonde de plus de 400 m. en dessous du plateau voisin et creusée dans les schistes houillers. Elle est limitée au nord par la crête du calcaire carbonifère de Blaton, et au sud par la bande de grès rouge du Caillou qui brique. Les principales profondeurs en suivant le thalweg sont : — 315 à Mons, — 240 à Baudour, — 317 à Pommerœuil, — 247 à Hensies. En pénétrant sur le territoire français, le fond de la vallée se relève; il est encore de — 120 à — 140 m. entre Condé et Valenciennes, mais à Fresnes, il n'atteint plus que — 22 m.

Au Nord de la vallée de Mons, le terrain primaire de Tournai, se prolonge vers Lille, sous forme d'une pointe qui vient se terminer entre Lezennes et Wattignies, à une profondeur de 22 m. Au Sud de la même vallée, il y a une autre pointe qui s'étend à l'O. jusqu'à Aniches, entre Valenciennes et Douai. Au Sud de la vallée de la Flandre entre les pointes de Lille, de Valenciennes et d'Arras, s'étend un bas-fond dont l'altitude se maintient de 100 à 150 m., on y trouve

cependant aux environs de Douai, à Dorignies et à Auberchicourt, deux cavités dont la profondeur dépasse 200. A partir de Cambrai (alt. — 90 m.), le sol se relève tout en restant plus déprimé dans la direction du Sud-Est. Peut-être une étroite vallée unissait-elle de ce côté la plaine de la Flandre à celle du bassin de Paris.

Les inégalités précitées n'ont peut être pas toujours été aussi considérables qu'elles le sont maintenant. Elles ont pu être accrues par les plis ou *rides* qui ont affecté le terrain crétacé après son dépôt.

On distingue des plis de premier ordre ou *rides* et des plis de second ordre ou *ondulations*.

Les rides sont dirigées du S.-E au N.-O., dans le sens de l'axe du bassin. Elles ne constituent pas des plis anticlinaux réguliers. Le côté qui regarde le sud est toujours en pente douce, tandis que le côté dirigé vers le nord est plus fortement incliné, quelquefois même brisé. Il semble que ces rides soient l'effet d'une pression latérale dirigée du sud au nord perpendiculairement à l'axe du bassin.

On peut compter dans la région du nord trois rides principales; celles de l'Artois, de la Bresle et du pays de Bray. La première et la troisième sont les plus importantes parce qu'elles mettent à découvert le terrain jurassique et que toutes deux sont compliquées de failles. En outre, elles ont donné lieu l'une et l'autre à des régions qui constituent des traits orographiques importants. On remarque du reste que les rivières de l'Artois et de la Picardie: la Canche, l'Authie, la Somme, la Bresle, ont la direction générale des rides de la craie; elles correspondent les unes à un pli anticlinal, les autres à un pli synclinal.

La structure détaillée et l'époque de formation de ces rides seront l'objet d'études ultérieures.

Les ondulations sont perpendiculaires aux plis de premier

ordre, mais elles sont moins nettement accusées par le relief extérieur du sol.

Il résulte de la combinaison de ces plis de premier et de second ordre une disposition treillisée des plus remarquable.

AACHÉNIEN ⁽¹⁾

ou .

Formations continentales

Lorsque la mer crétacée vint recouvrir la région du Nord devenue continentale depuis le milieu de l'époque carbonifère, elle y trouva un sol qui avait dû subir, pendant une longue série de siècles, des phénomènes géologiques analogues à ceux qui se passent encore de nos jours à la surface des continents : altération par les agents météoriques, formation d'un sol végétal, incrustations dues à des sources, ravinements et attérissements produits par des eaux courantes, etc.

(1) Consultez spécialement : MEUGY : *Recherches sur les minerais de fer de l'arrondissement d'Avesnes* 1855. — GOSSELET : *sur l'existence du Gault dans le Hainaut* B. soc. géol. de France. T. 16, 1858. — BRIANT ET CORNET : *Descr. du t. crétacé de la prov. de Hainaut*, 1869. — *Descr. de l'ét infér. du t. crétacé du Hainaut*, 1867. — *N. sur les dépôts qui recouvrent le calc. carbonifère à Soignies*. B. Acad. Belgique. t. 27, 1869. — DE LAPPARENT : *N. sur la géol. du Pays de Bray*. B. soc. géol. de France. T. 24, 1866 — Le pays de Bray; 1879 — LADRIÈRE : *N. sur l'existence du Gault à Saint-Waast le Bavay*. 1873. — CH. BARROIS : *L'aachénien et la limite entre le jurassique et le crétacé dans l'Aisne et les Ardennes* B. soc. géol. de France, 3^e série. T. III, 1875. — DUPONT : *Sur la découverte d'ossements d'Iguanodon à Bernissart*. B. Acad. Belgique. T. 46, 1878. — DUMONT : *Mem. sur les terrains crétacés et tertiaires*. édités par M. Mourlon, 1878.

Les idées émises dans ce chapitre sur l'âge de l'aachénien, sont presque identiques à celles professées depuis longtemps par MM Cornet et Briant.

Les dépôts formés par ces diverses causes pendant la période continentale ont presque tous été balayés par le flot envahissant des mers crétacées ou tertiaires. Dans les points que ces mers n'ont pas atteints, ils ont souvent été enlevés par les dénudations si puissantes de l'époque diluvienne et là où elles ont persisté, ils se confondent avec les dépôts de même formation, qui datent de l'âge tertiaire ou même qui se produisent actuellement.

Si donc l'existence de dépôts de formation continentale pendant les époques triasique, jurassique et crétacée est théoriquement certaine, leur constatation est difficile et il est plus difficile encore de préciser leur âge.

On a vu précédemment que quelques-uns d'entre eux peuvent, d'après leurs caractères minéralogiques, être rapportés au trias ; tels sont ceux de Roucourt, d'Audunthun, de Malmédy ; d'autres comme les minerais de fer de Fleigneux, recouverts par la couche à *Amm. angulatus* datent, soit de la période triasique, soit seulement de l'époque rhétienne ; les sables et les minerais de fer d'Hydrequent ont été rapportés à l'époque bajocienne. Enfin il en est un grand nombre dont l'âge ne peut être déterminé que par le seul fait qu'ils sont recouverts en stratification discordante par le cénomaniens. Ils ont pu commencer à se produire dès l'émergence de notre région à l'époque carbonifère, mais les derniers ont eu lieu certainement pendant la première partie de la période crétacée, à l'époque aptienne ou albienne. Dans l'impossibilité où l'on est actuellement de les séparer d'après leur âge, il faut les rattacher d'une manière générale au terrain crétacé et l'on peut leur conserver provisoirement le nom d'*Aachénien* que leur a donné Dumont.

Limons et produits d'altération antérieurs à l'époque cénomaniens. — Dans quelques localités comme Sassegnies, Bellignics, Boussières, où, le terrain

crétacé marin recouvre directement les roches primaires, la surface de celles-ci est perforée par les mollusques lithophages; elle est recouverte de coquilles d'huitres ou d'autres animaux qui vivent fixés au sol du rivage.

Mais à ces exceptions près, l'existence de limon ou de produits d'altération antérieurs aux dépôts des premiers océans crétacés qui vinrent recouvrir le Nord, est un fait assez général. Beaucoup de puits, qui ont pour but l'extraction de la houille, rencontrent entre le *tourtia* (terrain crétacé, assise du céno-manien) et les terrains primaires, une couche d'argile noire pyriteuse, souvent remplie de végétaux que l'on peut considérer comme la trace de l'ancien sol.

Dans une tranchée de chemin de fer près de Fourmies, on voit sous le sable vert à *Pecten asper*, une couche de limon jaunâtre ferrugineux avec débris de schistes. Ce limon est tout à fait semblable à celui qui recouvre les plateaux primaires des environs et qui provient d'une transformation sur place des schistes sous-jacents.

Les calcaires dévoniens et carbonifères ont subi eux aussi une altération profonde de la part des eaux pluviales qui dissolvent le carbonate de chaux, grâce à l'acide carbonique qu'elles contiennent. Lorsque le calcaire était impur, il y avait un résidu plus ou moins abondant que l'on peut encore retrouver. Ainsi à Tournai, on voit (Pl. XII. B. fig. 88), entre le calcaire carbonifère et le terrain crétacé, une argile sableuse noire (a); au milieu de cette argile, il y a des bancs solides qui proviennent du calcaire carbonifère, puisqu'ils en contiennent les fossiles, mais dont le calcaire a presque entièrement disparu; l'argile elle-même est un résidu de la dissolution des parties les plus marneuses. Cette altération est antérieure au terrain crétacé. En effet l'argile et les bancs solides qui lui sont subordonnés remplissent des poches creusées dans le calcaire carbonifère par le fait même de la dis-

solution d'une grande partie de la roche ; les bancs solides se sont affaissés peu à peu ; ils ont pris une position oblique et sont surmontés en stratification discordante par les couches crétacées (I et I') qui, elles, n'ont pas participé au mouvement d'affaissement.

Dépôts fluviatiles. — Les dépôts aachéniens formés sous l'influence des cours d'eaux sont nombreux, on en connaît à Tournai, à Mons, à St-Waast, à Anzin et à Fourmies.

Aux environs de Tournai et de Soignies, la surface du calcaire carbonifère est creusée de poches qui sont remplies d'argile noire ou brune contenant des nids de sable et des veines ligniteuses et des amas de minerai ; parfois l'argile est remplacée en grande partie par des couches de sable et de gravier plus ou moins entremêlées de veines d'argile et de lignite ainsi que de concrétions ferrugineuses (Pl. XII. B. fig. 89 et 90.) Ces diverses matières, disposées sans ordre apparent, sont évidemment le résultat d'une formation fluviatile et marécageuse. Leur stratification irrégulière dans les cavités du calcaire peut tenir dans certains cas à l'influence des courants fluviatiles au milieu desquels elles se déposaient ; mais le plus souvent elle est le résultat d'une descente postérieure dans des poches, creusées par la dissolution du calcaire, sous l'influence des eaux pluviales, à une époque qu'il est impossible de déterminer. Une coupe observée par Dumont à Tournai (1), prouve que le terrain crétacé a participé à ces mouvements de descente. Mais dans la plupart des cas, il est en couches horizontales au dessus des matières qui ont rempli les poches.

Dans les dépôts des environs de Tournai, signalés plus haut (Pl. XII, fig. 88), on voit souvent, sous l'argile effondrée,

(1) Mém. sur le t. crétacé, préparé par feu André Dumont, édité par Michel Mourlon.

du sable accompagné de cailloux roulés, d'argile sableuse, de lignite et de minéral de fer ; tantôt il est sans stratification apparente ; tantôt, au contraire, il est en couches régulières et ondulées. On ne peut expliquer cette disposition que par l'effet d'un cours d'eau souterrain. Dans les roches compactes et fissurées, comme l'était déjà le calcaire carbonifère, l'eau ne forme pas une nappe d'imbibition uniforme ; elle ne tarde pas à rencontrer quelque fissure, où elle passe avec plus d'abondance. Le long de cette caverne, il s'établit un canal souterrain qui va toujours en s'élargissant par suite de la dissolution de la roche et par l'entraînement mécanique des résidus les plus tenus de la dissolution. Il se forme aussi une cavité plus large, une caverne qui communique avec le dehors, soit directement, soit par l'intermédiaire d'autres cavernes et qui se remplit de sable, de limon et de débris végétaux amenés par le cours d'eau.

Si les produits d'altération sont souvent superposés à un de ces canaux souterrains, c'est qu'eux aussi se forment plus facilement dans le voisinage des crevasses, là où l'eau filtre en plus grande quantité. Les poches de Tournai se sont donc remplies sous l'influence d'une double cause : les courants souterrains qui y amenaient dans le fond du sable et de l'argile, et l'effondrement des couches supérieures altérées par les eaux d'infiltration.

Aux environs de Bavai, on trouve aussi des dépôts aachéniens dans des poches à la surface du calcaire dévonien. (Pl. XII B. fig. 91 et XIV B. fig. 108). Quelquefois la poche se réduit à une fente entre deux bandes de calcaire et le sable y est stratifié obliquement. (Pl. XII B fig. 92).

L'aachénien des environs de Bavai est recouvert soit par les marnes à *Pecten asper*, comme à St-Waast (Pl. XII B. fig. 91), soit par le Sarrazin de Gussignies comme à Bettrechies. (Pl. XIV B. fig. 108).

Dans cette dernière localité, il présente la coupe suivante de bas en haut :

<i>a</i> Argile brune violette très pure	0,20
<i>b</i> Sable grossier ferrugineux	0,20
<i>a'</i> Argile brune violette	0,30
<i>a''</i> Argile jaunâtre, calcaire avec grains de sablé.	0,30

Dans la profonde vallée qui existait auprès de Mons, il se fit, au commencement de l'époque crétacée, un important dépôt que l'on peut considérer comme le type de l'aachénien. Il forme une bande continue qui s'étend sur le bord nord de la vallée, depuis Haime-St-Pierre à l'est jusqu'à Bernissart à l'ouest. Son épaisseur est en général de 40 à 50 m.; cependant il atteint 105 m. à la Louvière et 141 m. à Hautrage.

L'aachénien de Mons est composé d'argile plastique de nuance variée : rouge, grise, blanche, noire, exploitée pour la fabrication des poteries; d'argile sableuse, mélangée de lignites; de sables blancs, jaunes ou gris; de galets de quartz blanc ou de phanite noire.

Les diverses matières précédentes, et en particulier les argiles plastiques, sont disposées sans ordre et souvent sans stratification apparente (Pl. XII, B, fig. 93). Cela peut être dû à plusieurs causes :

1° Des courants fluviaux en changeant de direction ont dû raviner des couches déjà formées sur lesquelles les sédiments postérieurs se sont déposés en stratification discordante. C'est ce qui est certain pour le sable blanc à lit charbonneux *b''* de la coupe 93, par rapport à la couche de galets *a*, et ce qui a pu arriver pour le sable chocolat *x* de la même coupe, par rapport à l'argile brune *a'''* et à l'argile rouge *a'*.

2° Des mouvements du sol contemporains du dépôt ou même postérieurs, des glissements, des éboulements ont

pu modifier les relations des couches et augmenter leur inclinaison.

3^o Enfin, il faut admettre que sous une influence encore peu connue, probablement celle de courants, des sables se sont déposés en couches très inclinées ; tels sont les sables chocolat **b**” de la coupe 94.

Les fossiles étaient presqu'inconnus dans les couches aachéniennes de Mons, lorsqu'en 1878 on découvrit, dans une houillère de Bernissart, cinq squelettes d'Iguanodon, de nombreux poissons et d'abondants débris végétaux. Ces fossiles étaient disposés dans des couches régulières d'argile finement stratifiée, entremêlée de veinules de sable, et ensevelie dans une profonde crevasse à 221 m. au dessous du niveau supérieur du terrain houiller. Les couches étant inclinées contre les parois de la crevasse, tandis que vers le centre elles sont horizontales ou peu inclinées, il semble qu'elles soient descendues lentement à mesure que la crevasse s'élargissait. L'étirement qu'elles ont subi le long des parois est rendu manifeste par la présence d'un grand nombre de petites failles qui fendillent l'argile et ont parfois aussi disjoint les os d'un même squelette.

Les fossiles trouvés à Bernissart sont : une espèce d'Iguanodon qui est probablement le *Mantelli* ; une vingtaine d'espèces de poissons appartenant aux genres : *Lepidotus*, *Ophiopsis*, *Microdon*, *Polidophorus*, *Caturus* et *Belonostomus* ; plusieurs fougères dont les plus communes sont le *Lonchopteris Mantelli* et le *Pecopteris polymorpha*.

La plupart de ces fossiles se retrouvent dans les couches d'eau douce qui sont à la base du terrain crétacé d'Angleterre, dans l'étage Wealdien des géologues anglais. On peut en conclure qu'une partie du dépôt aachénien de Mons appartient à cette période ; les couches inférieures peuvent être plus anciennes et les couches supérieures plus récentes. Celles-ci n'ont encore fourni d'autres fossiles que des fruits

de Cycadées et de Conifères, entr'autres le *Pinus Corneti* que l'on trouve aussi dans l'albien des Ardennes.

Un autre dépôt aachénien existe souterrainement entre Anzin et Denain, dans une dépression de la surface des schistes houillers. Ce sont des sables à gros grains de quartz qui, en raison même de la grosseur de leurs grains, laissent passer l'eau en très grande quantité. Les difficultés qu'ils opposaient au percement des puits, à une époque où l'industrie des mines était moins développée, leur a valu le nom de *Torrent*. Cette eau ne vient pas de la surface du sol, puisque le torrent est complètement recouvert par les couches imperméables des dièves. Elle sort du terrain houiller, et, comme les eaux de ce terrain, elle contient une certaine quantité de chlorure de sodium. On trouve dans le torrent des morceaux de bois silicifié.

Des sables à très gros grains existent aussi aux environs de Sains, de Fourmies, de Féron ; ils contiennent de l'oxide de fer et du bois fossile. Ce sont eux qui alimentent la fontaine ferrugineuse de Féron. Peut-être doit-on rapporter au même niveau des sables blancs à grains fins qui sont exploités aux environs de Couplevoie et de Trélon.

Des sables à gros grains se rencontrent aussi à la Reinette près d'Hirson, et au bois de Montorieux près de Wattignies. Dans ces deux localités on trouve côte à côte des sables à gros grains et des sables blancs à grains fins.

Ces sables à gros grains sont recouverts, à Féron, par le cénomaniens à *Pecten asper* ; à Wignehies, à Hirson et à Wattignies, par l'albien avec lequel ils paraissent en relation étroite.

A Wignehies (Pl. XIV B. fig. 109), on voit la coupe suivante, de haut en bas :

S	Conglomérat à silex	2 ^m 50
e'	Sable vert argileux (<i>Am. mamillaris</i>)	3 00

e''	Sable ocreux et glauconifère (<i>Turritella Fibra-</i> <i>yeana, Nucula pectinata</i>)	0 20
e'''	Sable glauconifère avec couches d'argile . . .	3 00
b	Sable ferrugineux à gros grains (aachénien) . .	2 00
D	Grauwacke du dévonien.	

Des dépôts aachéniens se sont produits dans le Pays de Bray et dans le Boulonnais.

Dans le Pays de Bray on trouve, à la partie supérieure du terrain crétacé, un ensemble d'environ 40 m. d'épaisseur, formé d'argile plastique grise et de sable blanc avec veinules charbonneuses où on reconnaît des traces de *Lonchopteris Mantelli*. Ces roches remplissent des poches à la surface des couches jurassiques ; dans le bas elles se présentent en amas irréguliers, mais vers la partie supérieure elles constituent des couches plus régulières. L'argile de Forges-les-Eaux (Pl. XIII B. fig. 101, a), qui est à la base du dépôt, est très pure ; aussi l'exploite-t-on pour la fabrication de la faïence et des creusets de verrerie. Elle a 3 m. d'épaisseur et elle est recouverte de 10 m. de sable blanc b avec petites veines d'argile. Les couches situées à un niveau plus élevé sont des argiles souvent feuilletées, moins pures et plus sableuses ; on les emploie surtout pour la fabrication des poteries de grès. Vers la partie supérieure de la masse, certains bancs de sable ferrugineux ont été consolidés en grès. On y trouve alors des traces de coquilles marines : *Cardium subhillanum* et *Pleuromya neoconiensis*. Il semble donc que la mer a pu pénétrer à plusieurs reprises dans l'estuaire où se déposaient les sables et argiles du Pays de Bray.

Cet ensemble est couronné par une couche, épaisse de 20 m., d'argile plastique rose ou panachée a'', qui est employée pour la fabrication des tuiles. Elle est quelquefois accompagnée de sables de même couleur. Elle ne dépasse pas, au nord, Forges-les-Eaux.

Dans le Boulonnais, des sables glauconifères ou ferrugineux, à stratification croisée et accompagnés de veines d'argile, couvrent toutes les hauteurs et forment une bande régulière qui entoure le massif jurassique. On les exploite à Samer, à Desvres, à Wissant, etc. A Saint-Étienne-au-Mont, au S. de Boulogne, ils contiennent, à la base, des concrétions de limonite qui sont utilisées comme minerais de fer. On a trouvé dans les sables aachéniens du Boulonnais, quelques fossiles d'eau douce telles que : *Unio*, *Cyclas*, *Cyrènes*. A la Rochette, au N. de Wimereux, on voit des argiles blanches, sableuses, avec concrétions de grès ferrugineux à *cyrena Tombecki*.

Minerais de fer. — On a rapporté à l'aachénien le minerais de fer jaune de l'arrondissement d'Avesnes et de la Belgique. Il occupe des poches profondes d'une vingtaine de mètres et terminées en coin vers le bas (pl. XII. B. fig. 95). Ces poches sont généralement alignées suivant la direction des couches, et situées principalement au contact des schistes et des calcaires ; elles se renflent et se resserrent de la manière la plus irrégulière. Elles sont remplies de sable et d'argile plastique au milieu desquels le minerai est disséminé. Ce minerai est de la limonite (sesquioxide de fer hydraté) ou de la sidérose (carbonate de fer) La sidérose est en masses lithoïdes de couleur grise ; elle se trouve généralement au fond de la poche au milieu d'argile noire pyriteuse. La limonite est en géodes creuses ou remplies soit de sable, soit d'argile, soit de fragments de phtanites.

L'âge des minerais de fer de l'arrondissement d'Avesnes, ne peut-être fixé d'une manière certaine. Ils ont dû commencer à se former dès l'émergence du continent ardennais, et ils peuvent encore se produire de nos jours. Tout ce que l'on peut constater c'est que certains dépôts sont inférieurs au

terrain crétacé. Ainsi aux environs de Maubeuge, les puits de mine traversaient la marne à *Pecten asper* (fig. 95).

L'origine des dépôts aachéniens à minéral de fer, est aussi sujet à quelques controverses. La position des poches à la limite des calcaires et des schistes correspond à celles des nappes aquifères. On comprend donc que ce niveau, livrant passage à une plus grande quantité d'eau d'infiltration a dû s'altérer plus rapidement que les couches voisines. Une partie de la roche qui le constituait a été dissoute ; une autre portion réduite à l'état de limon très tenu est descendue en pénétrant dans les interstices du sol. Il se forma ainsi une cavité qui se remplit, au fur et à mesure, d'argile, de limon, de sable, de graviers, et de fragments de roche amenés par les cours d'eau. Le fer pénétrait aussi dans la poche par en haut. Était-il simplement le produit du lavage des continents ou provenait-il de sources ferrugineuses plus ou moins éloignées ? C'est une question qu'on ne peut résoudre pour le moment.

Filons métalliques. — Dans le cas, peu probable du reste, où le minéral de fer aachénien aurait une origine hydrothermale, il faudrait peut-être le rattacher aux sources minérales qui ont produit les filons métalliques du plateau primaire de l'Ardenne. Ces filons sont composés en majeure partie de pyrite (Philippeville, Sautour, Trélon, Nimes, Hallet, Saint-Marc et Saint-Servais près de Namur) ; quelquefois ils contiennent de la galène (Givet, Villers-en-Fagne) ou de la blende (Corphalie, la Vieille Montagne). Ces substances métalliques sont parfois accompagnées de fluorine (Trélon, Givet) ou de barytine.

Les filons métalliques de l'Ardenne sont en général perpendiculaires aux couches et passent rarement d'une roche dans une autre ; c'est-à-dire qu'un filon qui se poursuit dans un calcaire, s'arrête quand il arrive dans une

assise schisteuse. Dans certains endroits, sur le trajet d'un filon, il existe une ou plusieurs poches remplies de limonite (fig. 96). Dans ce cas, le minerai sulfuré présente des traces d'une altération profonde, il s'est transformé en sulfate et en carbonate, sous l'influence des eaux extérieures qui pénétraient dans la poche.

Les minerais métalliques autres que le fer sont aussi disposés en *gîtes de contact* entre le calcaire et les schistes. C'est ce qui a lieu pour les minerais de zinc de Corphalie et de la vieille Montagne. Dans ce cas, on peut considérer le minerai, qu'il soit à l'état de sulfure ou de carbonate, comme amené de bas en haut par des sources métallifères, il s'est établi dans les mêmes canaux une circulation en sens inverse et les eaux superficielles ont apporté de l'argile, du sable, des galets, et de l'oxide de fer qui ont rempli les vides et qui ont pénétré les masses porceuses de minerai. (Pl. XIII B. f. 97).

ÉTAGE CRÉTACÉ INFÉRIEUR (1)

Cet étage comprend quatre assises : Néocomien, Urgonien, Aptien, Albien. Les deux dernières existent seules dans les régions du Nord.

APTIEN.

L'Aptien est beaucoup moins développé dans le Nord qu'en

(1) Pour le crétacé inférieur, consultez spécialement ; GAUDRY : *Découverte de l'Ostrea Leymerii à Wissant*. B. soc. géol. de Fr. XVII, 1860. — PIETTE : *Sur la partie inférieure du terrain crétacé des Ardennes*. B. soc. géol. de Fr. XIX, 1861. — DE LAPPARENT : *Sur l'existence du terrain crétacé inférieur dans le nord du bassin de Paris*. B. soc. géol. de Fr. XXV, 1868. — CH. BARROIS : *Sur le Gault et les couches entre lesquelles il est compris dans le bassin de Paris*. Ann. soc. géol. du Nord. II, 1874.

Champagne. On ne peut guère y distinguer qu'une seule zone dont les caractères minéralogiques sont très variables.

Zone à *Ostrea aquila* et à *Ammonites Milletianus*.

— Elle est caractérisée par les espèces suivantes :

<i>Ammonites Milletianus.</i>	<i>Ostrea arduennensis</i>
<i>Ostrea Aquila.</i>	<i>Wadheimia tamarindus.</i>
<i>O. Leymerii</i>	<i>Terebratula praelonga.</i>

Elle n'existe que d'une manière sporadique dans la région du Nord. On lui rapporte :

1° Le minerai de fer de Grand-Pré dans les Ardennes, formant une couche argileuse épaisse de 2 mètres (Pl. XIII B, fig. 102 d.)

2° Les argiles noires ligniteuses et pyriteuses, exploitées aux environs d'Aubenton, leur épaisseur est de 10 mètres.

3° Des argiles glauconieuses, remplies d'*Ostrea aquila*, visibles sur les bords du Thon et de l'Oise depuis Eparcy jusqu'à Fourmies (Pl. XIII B, 105 d.)

4° Un petit lambeau d'argile ferrugineuse observé par MM. Papillon et Rogine, dans une poche à la surface des schistes siluriens, dans la tranchée de Blangy, près d'Hirson (Pl. XIII B, fig. 98.)

Cette poche présente la coupe suivante de bas en haut:

- a Cailloux roulés de quartzite perforés par des mollusques lithophages, ainsi que la tête des bancs de quartzite qui font légèrement saillie dans la poche. Ces galets sont cimentés par l'argile suivante.
- b Argile jaunâtre, ferrugineuse et calcaireuse, remplie de fossiles et particulièrement de spongiaires, de polypiers hexactiniaux et de bryozoaires. La plupart de ces espèces se retrouvent dans le minerai de Grand-Pré . 1^m50
- c Argile glauconifère noire 0 50
- d Plaquettes ferrugineuses où abonde la *Trigonia alæformis*. 0 10
- e Argile glauconieuse à *Ostrea aquila*. 2

On peut donc distinguer deux niveaux dans l'aptien du Nord. Le niveau inférieur où abonde les spongiaires et le niveau supérieur marqué par *Ostrea aquila*.

L'aptien est inconnu entre Fourmies et Wissant. A Wissant, sur la plage, on rencontre une argile noire pyriteuse épaisse de 3 mètres et contenant *Ostrea Leymerii*, *Ostrea aquila*, *O. subsinuata* (Pl. XV, fig. 117 a.) ; on la retrouve sur la côte d'Outre-Manche, où les géologues anglais l'ont désignée sous le nom de *Sandgate beds*.

Vers la pente sud du Pays-de-Bray, il y a également des traces d'argile grise avec *Ostrea aquila*.

⊕ Bien que les couches aptiennes n'existent plus que d'une manière sporadique dans le Nord, on peut admettre que les limites de la mer au sein de laquelle ils se sont formés diffèrent peu des limites de la mer suivante.

ALBIEN ou GAULT.

Cette assise se divise en deux zones.

- 1° Zone à *Ammonites mamillaris*.
- 2° Zone à *Ammonites interruptus*.

1° **Sable à *Ammonites mamillaris***. — Cette zone généralement sableuse est caractérisée par les fossiles suivants :

<i>Nautilus Clementinus</i> .	<i>Teredo Arduennensis</i> .
<i>Ammonites Raulinianus</i> .	<i>Panopæa Arduennensis</i> .
A. <i>mamillaris</i> .	<i>Tethys minor</i> .
A. <i>Beudanti</i> .	<i>Venus Vibrayæa</i> .
A. <i>Milletianus</i> .	<i>Cyprina cordiformis</i> .
A. <i>fissicostatus</i> .	<i>Trigonia caudata</i> .
<i>Hamiles Bouchardianus</i> .	<i>Arca fibrosa</i> .
<i>Scalardia Dupiniana</i> .	<i>Nucula Arduennensis</i> .

<i>Natica gaultina.</i>	<i>Inoceramus Salomoni.</i>
<i>N. Clementina.</i>	<i>Plicatula radiola.</i>
<i>Pterocera bicarinata.</i>	<i>Ostrea Arduennensis.</i>
<i>Rostellaria Parkinsoni.</i>	<i>Rhynchonnella Gibbsiana.</i>
<i>Turritella Vibrayana.</i>	<i>Terebrirostra Arduennensis.</i>
<i>Dentalium decussatum.</i>	

Outre ces fossiles, on trouve dans les sables à *A. mamillaris* de nombreux débris de reptiles (*Megalosaurus*, *Ichthyosaurus*, *Plesiosaurus*, *Pterodactylus*), ou de poissons (*Pycnodus*, *Chimæra*, etc.)

Dans l'Argonne (Pl XIII f. 102), la zone à *A. mamillaris* est composée de sable vert contenant des nodules de phosphate de chaux, tantôt disséminés à toutes les hauteurs, tantôt disposés en lits réguliers, soit à la base, soit au milieu, soit à la partie supérieure. Quelques uns de ces lits sont formés de concrétions accumulées sur place par suite de l'affouillement des sables qui les contenaient (fig. 99). Ils fournissent la preuve que pendant la durée de l'époque albienne, les sédiments déjà déposés furent plusieurs fois ravinés et remaniés.

Cette origine est presque toujours celle du lit supérieur au contact des sables et des couches qui les surmontent (fig. 100). L'épaisseur des sables verts de *A. mamillaris* de l'Argonne est d'environ 8 à 10 mètres.

Au nord de l'Argonne, entre Novion-Porcien et Signy-l'Abbaye, la zone à *A. mamillaris* est composée de gaize (*gaize de Draize* de M. Barrois), qui contient encore des nodules de phosphate de chaux (fig. 103 e).

Au nord de Signy-l'Abbaye, le faciès sableux reparait et se prolonge jusqu'à Hirson à travers toute la Thiérache (fig. 104 et 105 e.) Les sables à *A. mamillaris* de cette région sont grossiers et très impurs; ils alternent avec des couches d'argile ou sont eux-mêmes argileux; ils contiennent des bancs de grès siliceux remarquables par la grosseur de leurs grains

de glauconie. D'autrefois, ils sont ferrugineux ou même tout-à-fait blancs. Ils couvrent tous les plateaux du terrain jurassique du département de l'Aisne, constituant un sol argileux, où les chemins deviennent impraticables à la moindre pluie.

Aux environs d'Aubenton et d'Hirson, les sables à *A. mamillaris* se relient aux dépôts aachéniens et particulièrement aux sables à gros grains de la Reinette et de Montorieux qui n'en sont peut-être qu'un facies littoral. A Wignehies près de Fourmies, on voit encore une couche à *A. mamillaris* à la partie supérieure des sables ferrugineux à gros grains (pl. XIV, fig. 109 e; voir la coupe détaillée page 230).

A partir de Wignehies les sables disparaissent dans les dépôts plus récents. On les a reconnus entre +16 et — 7 m. de profondeur au sondage de Guise, mais ils manquent dans les sondages de La Capelle, de Banteux, de Pommiers, de Mouchy-le-Preux, etc.

On doit cependant rapporter à la zone à *A. mamillaris* certaines couches glauconieuses avec nodules de phosphate que l'on voit le long des affleurements dévoniens de l'Artois.

Les sables verts avec phosphate de chaux et *A. mamillaris*, forment une ceinture régulière autour du massif jurassique du Boulonnais. Sur la falaise du Blanc-Nez (fig. 117 e), on doit leur rapporter les rochers de grès vert qui affleurent à marée basse à deux kilomètres à l'est du village de Vissant. L'épaisseur de la zone est en ce point d'environ 4 mètres.

Le rivage albien passait donc comme le rivage aptien, à l'est de Calais.

Dans le pays de Bray (fig. 101 e), il y a une couche de 20 à 40 mètres de sables verts, qui n'enveloppe pas complètement la région, elle n'existe que dans la partie méridionale et cesse, comme l'argile rouge, sur le parallèle de Gaillefontaine.

Argile à *Ammonites interruptus*. — Cette zone est, partout où elle existe dans la région du Nord, à l'état d'argile noire contenant des fossiles à test nacré. Les principales espèces qu'on y rencontre sont :

<i>Ammonites interruptus</i> .	<i>Rotellaria Parkinsoni</i> .
<i>A. splendens</i> .	<i>Cerithium Vibrageanum</i> .
<i>A. Lyelli</i> .	<i>Acteon Vibrageana</i> .
<i>A. latidorsatus</i> .	<i>Panopæa acutisulcata</i> .
<i>A. denarius</i> .	<i>Corbula socialis</i> .
<i>A. lautus</i> .	<i>Cardia tenuicostata</i> .
<i>Hamites rotundatus</i> .	<i>Trigonia Filtoni</i> .
<i>H. elegans</i> .	<i>Nucula pectinata</i> .
<i>Scalaria Dupiniana</i> .	<i>A. fibrosa</i> .
<i>Natica gaultina</i> .	<i>A. carinata</i> .
<i>Solarium ornatum</i> .	<i>Inoceramus concentricus</i> .
<i>Pleurolo maria gaultina</i> .	<i>Plicatula pectinoïdes</i> .

L'argile à *A. interruptus* a 5 m. près de Grandpré (Pl. XIII B, fig. 102 ♣). Elle ne s'étend pas au nord de l'Argonne; on ne la retrouve ni à Machéroménil (fig. 103), ni dans les environs de Signy (fig. 104), ni dans ceux d'Hirson (fig. 105), ni dans le sondage de Guise, ni auprès des différents dévoniens du Pas-de-Calais; mais elle forme une ceinture régulière dans le Boulonnais (pl. XV B fig. 117); elle y présente à la base une couche de nodules de phosphate de chaux avec nombreuses *A. interruptus*.

Dans le pays de Bray, on rencontre au-dessus des sables de la zone précédente, une couche d'argile qui a 6 mètres dans la partie méridionale (fig. 101 ♣), mais qui devient plus épaisse vers le Nord. Elle appartient, peut être, au moins en partie, à la zone à *A. interruptus*.

ÉTAGE CRÉTACÉ SUPÉRIEUR (1).

L'étage supérieur du terrain crétacé se divise en quatre assises : le Cénomaniens, le Turonien, le Sénonien et le Danien.

(1) Consultez spécialement : HONIGN : *Sur le T. crétacé de la Belgique*. Bull. soc. géol. de France, 2^e s., XVI, 1859. — HÉBERT : *Sur la craie blanche et la craie marneuse dans le bassin de Paris*. Bull. soc. géol. de Fr., 2^e s., XX, 1862. — *Sur la craie glauconieuse du N.-O. du bassin de Paris*. Comptes-rendus, 1864. — *De la craie dans le N. du bassin de Paris*. Comptes-rendus, 1866. — *Recherches sur la craie du nord de l'Europe*. Comptes-rendus, 1869. — *Ondulations de la craie dans le bassin de Paris*. Bull. soc. géol. de France, 2^e sér., T. XXIX, 1872 ; 5^e sér., T. III, 1875 ; Ann. soc. géol. T. VII. 1876. — DE MERCEY : *N. sur la craie du N. de la France*. Bull. soc. géol. de Fr. 2^e sér., XX, 1861. — *Sur la disposition de la craie entre la Béthune et la Bresle*. Bull. soc. géol. de Fr. 2^e s., XXIII, 1866. — CORNET et BRIART : *N. sur le terrain crétacé de l'entre-Sambre et Meuse*. Ann. Ac. Belg., XXII 1866. — *Desc. du T. crétacé du Hainaut*. 1866. — *Desc. minér. géol. et paléont. de la meule de Bracquegnies*. Mém. Ac. de Belg. T. XXXIV, 1868. — *Division de la craie blanche du Hainaut en quatre assises*. Mém. Ac. de Belg. T. XXXV. 1870. — *Sur le phosphate de chaux du T. crétacé du Hainaut*. Bull. Ac. Belg. T. XXXVII. 1874. — *Sur le synchronisme du système hervien de Liège et de la craie blanche moyenne du Hainaut*. Ann. soc. géol. de Belg. 1874. — *Réunion extraordinaire de la société géologique de France à Mons*. Bull. soc. de Fr., 3^e sér., II. 1874. — *Sur la craie brune phosphate de Cibly*. Ann. soc. géol. de Belg. V. 1878. — DE LAPPARENT : *Sur l'étage de la gaize*. Bull. soc. géol. de Fr., 2^e sér., XXV. 1869 — *Le Pays de Bray*. 1880. — GOSSFLET : *Constitution géologique du Cambrésis*. 1864-1874. — *N. sur la craie de Lezennes*. Mém. soc. sc. de Lille, 3^e sér., VII. 1869 — *Obs. sur les couches de la craie traversées par le puits St-Réné à Guesnain*. M. soc. sc. de Lille. T. III, 186. — *Coupe dans la craie à Carvin*. Bull. sc., histor. du dép. du Nord, 1871. — *Sur l'âge des silex dits rabots de Mons*. Bull. soc. géol. de Fr. 3^e sér., II. 1874. — CHELLONNEIX : *Sur le T. crétacé du Blanc-Nez*. Mém. soc. des sc. de Lille. 3^e sér., X. 1872. — *Sur la position de la zone à B. plenus au Blanc-Nez*. Ann. soc. géol. du Nord. IV. 1877. — CH. BARROIS :

CÉNOMANIEN.

L'assise du Cénomanién ou assise de la Craie glauconieuse est très compliquée dans le nord de la France. On peut y distinguer cinq zones ;

Zone à *Ammonites inflatus*.

Zone à *Pecten asper*.

Zone à *Ammonites laticlavius*.

Zone à *Holaster subglobosus*.

Zone à *Belemnites plenus*.

Il y a en outre un certain nombre de dépôts locaux dont la position n'est pas encore parfaitement établie, ce sont :

Meule de Bracquenies.

Sarrazin de Bellignies.

Tourtia de Montigny-sur-Roc.

N. sur le T. crétacé entre St-Omer et Boulogne. Mém. soc. sc. de Lille. XI, 1873. — Coupe de la fosse Ste-Pauline à Liévin. Ann. soc. géol. du Nord, II, 1874. — Sur le gault et les couches dans lesquelles il est compris. Ann. soc. géol. du Nord, II, 1874. — L'étage de la gaize dans le Boulonnais. Ann. soc. géol. du Nord, II, p. 227. 1874. — La zone à *Belemnites plenus*. Ann. soc. géol. du Nord, II, 1875. — Mém. sur le T. crétacé des Ardennes. Ann. soc. géol. du Nord, T. 1878. — LADRIÈRE : Sur l'existence du gault à St-Waast. Mém. soc. sc. de Lille. XI. 1877 — Obs sur le T. crétacé des environs de Bavai. Ann. soc. géol. du Nord, VII, 1880. — N. sur le chemin de fer de Cambrai à Dour. Ann. soc. géol. du Nord, VIII, 1881. — TH. BARROIS : N sur les terrains traversés par la fosse n° 5 à Lens. Ann. soc. géol. du Nord, V, 1878. — POTIER et DE LAPPARENT : Rapports sur les sondages exécutés dans le Pas-de-Calais 1876, 1877. — MALAISE : Desc. d'affleurements du T. crétacé. 1880. — VAN ERTBORN : Relevé des sondages exécutés dans le Brabant. Ann. soc. géol. de Belg. V, 1878.

Couches à *Ammonites inflatus*. — Ces couches sont caractérisées par les fossiles suivants :

<i>Belemnites minimus.</i>	<i>Nucula bivirgata.</i>
<i>Nautilus Clementinus.</i>	<i>Arca carinata.</i>
<i>Ammonites inflatus.</i>	<i>Lima parallela.</i>
<i>A. Raulinianus.</i>	<i>Inoceramus sulcatus.</i>
<i>A. Renauxianus.</i>	<i>Pecten Rhodani.</i>
<i>A. falcatus.</i>	<i>P. Callienoi</i>
<i>Hamites rotundatus.</i>	<i>Ostrea canaliculata.</i>
<i>Turritella Rauliniana.</i>	<i>O. vesiculosa.</i>
<i>Solarium ornatum.</i>	<i>O. Rauliniana</i>
<i>Dentalium decussatum.</i>	<i>Terebratulula Dutempleana.</i>
<i>Cardita tenuicosta.</i>	<i>Rhynchonella compressa.</i>
<i>Trigonia Elisæ.</i>	<i>Jerea pyriformis.</i>

Dans la Meuse et les Ardennes, la zone à *A. inflatus* est constituée en grande partie par un dépôt lenticulaire de gaize qui s'étend de Bettancourt-la-Longue (1) à Attigny et qui atteint son épaisseur maximum (105 m.), près de Varennes. C'est à la nature solide de ce dépôt et à sa disposition lenticulaire que l'Argonne doit son caractère orographique (Pl. XIII f. 102 g.) On trouve dans la gaize de l'Argonne, à 10 m. au-dessus de sa base, une ligne de nodules de phosphate de chaux, qui sont plus riches en acide phosphorique que ceux de la zone à *A. mamillaris* et qui ont reçu pour cette raison le nom de coquins riches.

Au nord de l'Argonne, entre Attigny et Rocquigny, la zone à *A. inflatus* n'est représentée que par 4 m. de marnes noires et par une couche remaniée de nodules phosphatés (fig. 103. g.)

Au nord de Rocquigny, la gaize recommence (gaize de Marlemont de M. Barrois). Elle s'étend par Marlemont, Maranwez (fig. 104. g.), Liart, Rumigny jusque près d'Auben-

(1) Village près de Vitry-le-Français.

ton. En avançant vers le N., la zone passe à l'état de sable argileux grisâtre, contenant des nodules de gaize. Dans la vallée du Thon à Foigny, Etréaupont (fig. 105, g.), elle est plus argileuse encore. Enfin à Buire et à Hirson, ce n'est plus que de l'argile grise.

A partir d'Hirson, les couches à *A. inflatus* cessent d'affleurer, mais des puits ou des sondages les ont reconnus à Guise (à 25 m. d'altitude), à Bousies (à 60 m.), à Anzin, à la fosse Thiers près de Condé, à Roucourt près de Douai, à Liévin, etc.

Dans le Boulonnais, la zone à *A. inflatus* est à l'état d'argile plastique grise; aussi a-t-elle toujours été confondue avec l'argile à *A. interruptus* qu'elle recouvre immédiatement. On doit lui rapporter la partie supérieure de l'argile exploitée à St-Pot (Pl. XV B, f. 117, g.). A Vierre-aux-Bois, elle contient une petite lentille de gaize.

Dans le pays de Bray, au sud de Sommery (fig. 101, g.), la gaize à *A. inflatus* constitue une couche de 40 m. d'épaisseur qui devient marneuse à la partie inférieure; au nord, la même zone est à l'état de marne micacée bleuâtre. Il faut probablement rapporter aussi à la zone à *A. inflatus* une partie, sinon la totalité, de l'argile située entre la gaize et les sables verts.

Meule de Braquegnies. — La Meule de Braquegnies est un grès glauconifère pénétré de silice soluble dans les alcalis, et par conséquent très analogue à la gaize. Elle constitue une couche qui affleure rarement, mais qui s'étend souterrainement dans le golfe de Mons, depuis Braquegnies jusqu'à Condé et qui atteint son épaisseur maxima (183 m.), à Harchies (Pl. XIV B f. 110) Elle n'existe que sur le versant nord du bassin crétacé de Mons. A l'extrémité occiden-

taie de ce bassin, à Bernissart, à Condé, à Crespin, la meule devient calcaire et passe à un grès glauconifère à aspect lustré et à ciment calcaire.

La meule repose directement sur les terrains primaires ou sur l'aachénien (Pl. XIV B. fig. 110). Elle commence toujours par un banc de cailloux roulés et de poudingue.

Elle contient de nombreux fossiles qui sont souvent transformés en agate. Ses principales espèces sont :

<i>Turritella granulata.</i>	<i>Venus Nystii.</i>
<i>Cinula dubia.</i>	<i>Cyprina angulata.</i>
<i>Trigonia Elisæ.</i>	<i>Cucullæa carinata.</i>
<i>T. dadalæa.</i>	<i>Arca subcaudata.</i>
<i>Corbula subelegans.</i>	<i>Cardium Hillanum.</i>

Cette faune qui existe aussi à Blackdown en Angleterre, diffère beaucoup de celle de la gaize de l'Argonne; néanmoins on peut les considérer comme contemporaines.

On peut donc admettre qu'à l'époque de l'*A. inflatus*, la mer envahit pour la première fois la dépression profonde des environs de Mons, où s'était déjà accumulé une grande épaisseur de terrain aachénien. Dès lors la dépression de Mons se transforma en un golfe s'ouvrant dans le bassin Anglo-Parisien entre Bavai et Tournai. Néanmoins, la nature des sédiments y fut souvent spéciale. On constate que pendant la durée de l'époque crétacée, l'axe du bassin se déplaça du Nord au Sud. Les couches inférieures qui existent au Nord, manquent souvent au Sud, et quant aux couches plus élevées, elles sont plus minces au Sud qu'au Nord.

Sarrazin de Bellignies. — Le Sarrazin ⁽¹⁾ de Bellignies

(1) Cette roche est nommée, dans le pays, Sarrazin, parce que la légende rapporte aux Sarrazins les souterrains qui y sont creusés au village de Houdain.

est une roche formée de sable, de grains de limonite et de débris de fossiles, réunis par un ciment calcaire. Lorsque ce calcaire est abondant, la roche est dure et peut être utilisée comme pierre à bâtir. Quelques lits formés presque entièrement de grains de limonite ont été employés comme minerais de fer. L'épaisseur maximum du sarrazin est de 15 m. Il n'existe qu'aux environs de Bavai, dans la vallée de l'Hogneau, à Houdain, Bellignies et Gussignies.

Ses principaux fossiles sont :

<i>Ostrea carinata</i>	<i>Rhynchonella compressa.</i>
<i>O. haliotideae.</i>	<i>Rh. depressa.</i>
<i>Janira quinquecostata.</i>	<i>Cidaris vesiculosa.</i>
<i>J. quadricostata.</i>	<i>C. hirudo.</i>
<i>Terebratella truncata.</i>	<i>Spongia boletiformis.</i>
<i>Terebratula tornacensis.</i>	<i>Entalophora cenomana.</i>
<i>T. depressa.</i>	

Cette zone présente la plus grande analogie avec celle de Blangy (p. 235), néanmoins elle a un caractère un peu plus récent.

Toutefois, le sarrazin est plus ancien que la marne à *Pecten asper*, car on voit quelquefois (Pl. XIV, fig. 408) cette marne reposer sur le sarrazin dont la surface est ravinée. De plus, la couche inférieure de la marne contient de nombreux galets, dont les uns sont des roches dévoniennes et les autres du sarrazin.

A Houdain, le sarrazin se termine supérieurement par des marnes à grandes huitres dont l'âge n'est pas encore bien établi.

Couches à *Pecten asper*. — La faune de ces couches est la suivante :

<i>Ammonites Martelli.</i>	<i>Turrulites Bergeri.</i>
<i>A. falcatus.</i>	<i>T. tuberculatus.</i>
<i>A. varians.</i>	<i>Nautilus subradiatus.</i>

<i>Pleurotomaria perspectiva.</i>	<i>Ostrea vesiculosa.</i>
<i>Cyprina quadrata.</i>	<i>O. conica.</i>
<i>Janira quadricostata.</i>	<i>O. phyllidiana.</i>
<i>Spondylus striatus.</i>	<i>O. lateralis.</i>
<i>Pecten asper.</i>	<i>O. haliotidea.</i>
<i>P. serratus.</i>	<i>O. carinata.</i>
<i>P. laminosus.</i>	<i>O. Ricordeana.</i>
<i>P. hispidus.</i>	<i>Rhynchonella Grasiana.</i>
<i>P. elongatus.</i>	<i>Cidaris vesiculosa.</i>

A l'O. de l'Argonne, la zone à *Pecten asper* est à l'état de sable argileux, vert foncé, sans calcaire, épais de 6 à 10 m. (Pl. XIII, fig. 102, **h³**).

Entre l'Aisne et la Serre, à l'E. de Rozoy, on trouve à la partie inférieure de la zone, une lentille de marne bleu-grisâtre, très fossilifère. Cette lentille a 30 m. à Givron où elle atteint sa plus grande épaisseur (fig. 103 et 107, **h²**). M. Barrois a fait remarquer combien il est curieux de voir que la marne de Givron n'existe que là où la gaize manque dans la couche à *Amm. inflatus*.

La marne de Givron est surmontée par 4 à 5 m. de sables glauconifères dits *sables de la Hardoye* ; (fig. 103 et 107, **h²**) et ceux-ci s'éloignent vers l'O. plus loin que la marne. Ils reposent alors directement sur les couches à *A. mamillaris* et présentent à la base un lit de phosphate de chaux remanié où on trouve la faune de la zone à *A. interruptus* (fig. 107).

Enfin au-dessus des sables, on voit des marnes glauconifères avec fossiles de phosphate de chaux blanchâtre que semblent caractériser *Arca Mailleana* et *Passyana* (fig. 106, **h²**). Parfois le sable manque et la marne supérieure repose directement sur la marne inférieure.

Au N. de la vallée de la Serre, la marne de Givron n'existe plus ; la zone à *P. asper* est représentée par du sable glauconifère surmonté de marnes également glauconifères. On peut

observer ces couches à Liart, Marlemont (Pl. XIII, fig. 404, **h**¹ et **h**²), Aubenton, Hirson (Pl. XIII, fig. 405, **h**).

La zone à *Pecten asper* se continue dans l'arrondissement d'Avesnes. On peut l'observer à Mondrepuits, Anor, Se-loigne (Belgique), Fourmies, Wignehies, Sains, Etrœungt, Avesnes, Marbaix, Dompierre, Taisnières, etc., recouvrant soit les terrains primaires, soit les dépôts aachéniens. Elle est formée de marne sableuse, très glauconifère, souvent dépouillée de sa matière calcaire par l'infiltration des eaux pluviales.

Elle forme des escarpements sur la rive droite de la vallée de la Sambre, depuis Sassegnies jusqu'à Erquelinnes.

A Sassegnies (Pl. XIV, fig. 414, la zone, épaisse de 2 m., présente deux couches presque égales qui sont de bas en haut :

- 1° (**h**¹) Poudingue de petits cailloux de silex jaunes, empâtés dans une marne grise argilo-calcaire qui contient en outre des grains de limonite et de glauconie.
- 2° (**h**) Marne verte formée de grains verts de glauconie disséminés dans une marne grise; les grains de glauconie diminuent dans le bas et la marne passe à la couche précédente.

Au bois d'Hautmont, près de Boussières (f 412), la marne **h** qui a 2 m. 30 d'épaisseur contient, à la base, de gros grains de glauconie et des galets de roches primaires.

A Assevent, on trouve dans les mêmes conditions 4 m. 50 de marne glauconifère.

Les fossiles de ces trois localités sont presque les mêmes; cependant la marne d'Assevent présente un caractère un peu plus récent. La mer semble avoir gagné peu à peu vers le nord.

Les principaux fossiles trouvés dans la zone à *Pecten asper* des bords de la Sambre sont les suivants :

<i>Otodus</i> Sp.	<i>Pecten membranaceus</i> ?
<i>Serpula</i> Sp. voisine mais distincte de <i>amphisbœna</i> .	<i>P. serratus</i>
<i>Serpula sexangularis</i> .	<i>P. elongatus</i> .
<i>Ditrupa deforme</i> .	<i>Ostrea vesiculosa</i>
<i>Vermicularia elongata</i> .	<i>O. columba</i> .
<i>Ammonites Mantelli</i> .	<i>O. conica</i> .
<i>A. rotomagensis</i> .	<i>O. lateralis</i> .
<i>Nautilus subradiatus</i> .	<i>O. haliotoïdea</i> .
<i>Pleurotomaria perspectiva</i> .	<i>O. Lesueurii</i> .
<i>Trigonia scabra</i> .	<i>O. carinata</i> .
<i>Cyprina Ligeriensis</i> .	<i>O. plicatula</i> .
<i>C. quadrata</i> .	<i>O. phyllidiana</i> .
<i>Lima simplex</i> .	<i>O. nummus</i> .
<i>Janira quinquecostata</i> .	<i>Terebratella pectita</i> ,
<i>J. quadricostata</i> .	<i>Terebratulina striata</i>
<i>Spondylus striatus</i> .	<i>Terebratula sabinensis</i> (1)
<i>Pecten asper</i> .	<i>Rhynchonella Grasiana</i> ,
<i>P. laminosus</i> .	<i>Cidaris vesiculosa</i> .
	<i>Flabellina</i> .

La marne glauconifère à *Pecten asper* affleure dans les environs de Bavai, à St-Waast (Pl. XII, B, fig. 91, **h**), à Bettrechies (Pl. XIV, B, fig. 108, **h**), mais elle manque souvent dans le voisinage ; peut-être a-t-elle été enlevée ou s'y est-elle mélangée avec les marnes à *B. plenus*.

Il en est de même dans le bassin de Mons, où les couches à *P. asper* sont connues à Wiers, Bernissart, Quaregnon, Anderlues, mais où elles sont presque toujours confondues avec les marnes à *Belemnites plenus* sous le nom de Tourtia de Mons.

La zone à *Pecten asper* à l'état de marne verte est traversée par beaucoup de puits de houillères du Nord et du Pas-de-Calais. Les ouvriers la désignent sous le nom de *Tourtia*.

(1) Voyez pl. XV.

Généralement le Tourtia recouvre directement les schistes houillers et les autres roches primaires, et dans ce cas, ils contiennent à la base de nombreux cailloux roulés. Dans d'autres cas, le Tourtia est séparé des terrains primaires par l'aachénien ou par la zone à *A. inflatus*. Le Tourtia se présente avec une épaisseur de 6 m. à Guise (altitude de la couche, 32 m. au-dessus du niveau de la mer), 5 m. à Crèvecœur (alt. — 41 m.), 6 m. à Bousies (alt. — 66 m.), 4 m. à Raucourt, près Douai (alt. — 108 m.), 5 m. à Lens (alt. — 100 m.), 2 m. à Valenciennes (alt. — 40 m.), 1 m. à Lille (alt. — 48 m.). Il paraît ne pas exister plus au nord, aussi on ne l'a pas rencontré dans les forages de Croix, près Roubaix, de Neuville, de Menin, etc.

La zone à *Pecten asper* n'apparaît pas autour du Boulonnais ni autour des affleurements dévoniens du Pas-de-Calais. Elle existe probablement dans le Pays de Bray, mais elle y a été confondue avec la zone suivante.

Marne à *Ammonites laticlavius*. — Elle est caractérisée par les fossiles suivants :

<i>Ammonites laticlavius.</i>	<i>Inoceramus orbicularis.</i>
<i>A. varians.</i>	<i>I. virgatus.</i>
<i>A. Mantelli.</i>	<i>Avicula gryphæoides.</i>
<i>A. navicularis.</i>	<i>Pecten laminosus.</i>
<i>Nautilus elegans.</i>	<i>Spondylus striatus.</i>
<i>Baculites baculoïdes.</i>	<i>Plicatula sigillina.</i>
<i>Solarium Thirrianum.</i>	<i>Kingenia lima.</i>
<i>Pleurotomaria gaultina.</i>	<i>Terebratulina Duplemeana.</i>
<i>P. Brongniartiana.</i>	<i>Terebratulina striata.</i>
<i>Cyprina quadrata.</i>	<i>Rhynchonella Martini.</i>
<i>C. ligoriensis.</i>	<i>Rhynchonella grasiana.</i>
<i>Arca Gallieni.</i>	<i>Epiaster crassissimus.</i>
<i>A. Passyana.</i>	<i>Discoidea subuculus.</i>

La zone à *A. laticlavius* a son type dans le Boulonnais. C'est une marne glauconifère dont les fossiles sont les uns

remplis de la roche encaissante, les autres transformés en phosphate de chaux. Dans cette région elle repose directement sur les roches à *Amm. inflatus* (Pl. XV B. fig. 117), car la zone à *Pecten asper* manque complètement.

La marne glauconifère à *A. laticlavius* existe autour de la ride du Bray avec les mêmes caractères minéralogiques et paléontologiques que dans le Boulonnais; mais on ne la retrouve pas sur la ceinture N.-E. du bassin de Paris, où elle se confond avec la marne à *Pecten asper*. De même, dans les puits des mines, elle n'est pas suffisamment distinguée soit du Tourtia, soit de la zone à *Holaster subglobosus* dont elle doit suivre, à peu près, l'extension vers l'est.

Zone à *Holaster subglobosus*. — Cette zone, également bien caractérisée au Blanc-Nez (Pl. XV B. fig. 117), est une craie grise, dure, un peu argileuse, qui contient les fossiles suivants :

<i>Ammonites varians.</i>	<i>Terebratula semiglobosa.</i>
<i>A. Mantelli.</i>	<i>T. squamosa.</i>
<i>A. rotomagensis.</i>	<i>Terebratulina striata.</i>
<i>A. falcatus.</i>	<i>Kingena lima.</i>
<i>Turrulites tuberculatus.</i>	<i>Rhynchonella Martini.</i>
<i>T. costatus.</i>	<i>Rh. Mantellana.</i>
<i>Scaphites æqualis.</i>	<i>Rh. Grasiana.</i>
<i>Nautilus Deslonchampsianus</i>	<i>Holaster subglobosus.</i>
<i>Pecten laminosus.</i>	<i>H. trecensis.</i>
<i>Inoceramus latus.</i>	<i>Discoidea cylindrica.</i>
<i>I. striatus.</i>	<i>Vermicularia umbonata.</i>
<i>Ostrea vesicularis.</i>	<i>Plocoscyphia meandrina.</i>
<i>Plicatula inflata.</i>	<i>Dendrospongia fenestralis.</i>

M. Barrois y a établi trois niveaux paléontologiques qui sont, en commençant par la base :

1^o Niveau à *Plocoscyphia meandrina*.

2° Niveau à *Ammonites varians*.

3° Niveau à *Ammonites rotomagensis*.

La zone à *Holaster subglobosus* apparaît sur l'axe de la ride de l'Artois le long des affleurements dévoniens de la vallée de l'Aa et autour de la ride du Pays de Bray.

Beaucoup de sondages et de puits du Pas-de-Calais et du Nord la traversent. Elle a 18 m. à Lens (altitude de la surface de la couche, —91 m.), 20 m. à Crèvecœur, près de Cambrai (alt. —19 m.). A Douai (alt. —104 m.), elle est formée de 27 m. de craie grise alternant avec des marnes. Plus à l'est, elle diminue d'épaisseur, ainsi, à Carvin (alt. —94 m.), elle n'est plus représentée que par 12 m. de marne séparée en deux parties par un banc d'argile bleue ; à Bousies, près de Landrecies (alt. 70 m.), par 4 m. d'argile calcaire avec nodules de craie glauconieuse. Elle manque plus à l'est : ainsi on ne la trouve ni à Lille ni à Valenciennes. Il serait cependant possible qu'on dût lui rapporter la partie inférieure des argiles désignées sous le nom de Dièves, et, en particulier, les dièves calcaires ou *dièves rouges* des mineurs.

Dans les Ardennes, la zone à *Holaster subglobosus* fait entièrement défaut. A l'époque où elle se déposait, la mer s'étendait beaucoup moins vers l'est qu'à l'époque du *Pecten asper*.

Tourtia de Montigny-sur-Roc. — On désigne sous ce nom un poudingue visible à Montigny-sur-Roc, où il recouvre directement le grès dévonien, et à Tournai, où il repose soit sur l'aachénien, soit sur le calcaire carbonifère. Il est formé par une roche calcaire colorée en jaune et contenant des grains de quartz, de limonite, de glauconie avec de nombreux galets de roches primaires.

On y a trouvé un grand nombre de fossiles dont les principaux sont :

<i>Scaphites aequalis.</i>	<i>Janira quinquecostata.</i>
<i>Ammonites varians.</i>	<i>J. quadricostata.</i>
<i>Turbo Muleti.</i>	<i>Ostrea carinata.</i>
<i>Trochus Basteroti.</i>	<i>O. haliotideae.</i>
<i>Pleurotomaria Nystii.</i>	<i>Terebratula phaseolina.</i>
<i>Panopæa subradiata.</i>	<i>Rhynchonella depressa.</i>
<i>Trigonia sulcataria.</i>	<i>Catopygus columbarius.</i>
<i>T. spinosa.</i>	<i>Pyrina Desmoulinii.</i>
<i>Spondylus striatus.</i>	<i>Discoidea minima.</i>
<i>Pecten virgatus.</i>	<i>Codiopsis doma.</i>
<i>P. orbicularis.</i>	

Le Tourtia de Montigny-sur-Roc avait toujours été considéré comme de même âge que le Sarrazin de Bavai. M. Barrois a démontré qu'ils sont différents et que le premier est probablement plus jeune que le second. A Tournai (Pl. XII, B, fig. 88), le Tourtia à *Codiopsis doma* (1) est recouvert directement par les marnes à *B. plenus* (2) auxquelles il passe insensiblement. Aux environs de Bavai, à Gussignies et à St-Waast, on a aussi trouvé le Tourtia de Montigny-sur-Roc recouvert directement par les marnes à *B. plenus*. Néanmoins M. Barrois a signalé, dans un puits, à Macou, près de Condé, une roche tout-à-fait semblable au Tourtia de Montigny-sur-Roc et inférieure à des marnes qu'il rapporte à la zone à *Holaster subglobosus* (3).

Marnes à *Belemnites plenus*. — Cette zone est générale dans toute la région du Nord, mais sa composition minérale est légèrement variable.

(1) Bull. scient., hist. et litt. du dép. du Nord, VI, p. 84.

Les principaux fossiles sont :

<i>Macropoma Mantelli.</i>	<i>Ostrea Neumanni.</i>
<i>Belemnites plenus.</i>	<i>O. Ricordeana.</i>
<i>Baculites baculoides.</i>	<i>Terebratula squamosa.</i>
<i>Dentalium deforme.</i>	<i>Terebratulina striata.</i>
<i>Vermicularia umbonata.</i>	<i>Magus Geinitzii.</i>
<i>Inoceramus striatus.</i>	<i>Kingena lima.</i>
<i>Spondylus striatus.</i>	<i>Rhynchonella Martini</i>
<i>Pecten laminosus.</i>	<i>Rh. grasiana.</i>
<i>Janira quadricostata.</i>	<i>Rh. Mantellana.</i>
<i>Ostrea sygmoidea.</i>	<i>Discoidea minima.</i>
<i>O. haliotidea.</i>	<i>Micrabaeia coronata.</i>
<i>O. phyllidiana.</i>	<i>Cidaris Sorigneti.</i>
<i>O. Baylei.</i>	

En Champagne, au pied de l'Argonne, la zone à *B plenus* est une marne calcaire épaisse de 3 à 10 m. On la voit à Blaize, près de Vouziers (Pl. XIII, fig. 102, ■), dans la tranchée de Faux, à la gare d'Amagne, à Séry (Pl. XIII, B, fig. 103), à Justine, à Chaumont-Porcien (elle n'y a que 2 à 3 m), à l'E. de la Férée, etc.

Dans la Thiérache, elle se charge de grains de glauconie et elle est exploitée pour les besoins de l'agriculture. On la voit à Rocquigny, Liart, Blanchefosse, Mont-St-Jean, Besmont, Origny et Ohis. (Pl. XIII, B, fig. 105, ■). On peut la suivre le long des escarpements de la vallée du Thon et de l'Oise jusqu'à Marly.

A partir de la vallée de l'Oise, la marne à *B. plenus* est presque partout cachée par les marnes supérieures qui la dépassent sur le flanc de l'Ardenne; cependant elle affleure encore au S. de Wignehies et dans le ruisseau du Chevreuil, à Floyon. (Pl. XIV B, fig. 113).

Elle a été reconnue par des sondages à la Capelle (altitude de la couche 160 m), à Guise (alt. 48 m), au Nouvion (alt. 20 m.)

Dans ces points, les marnes à *B. plenus* qui ont 16 à 17 m. d'épaisseur sont dures, calcaires, fendillées et fournissent un niveau d'eau abondant. C'est la nappe aquifère qui alimente les puits artésiens du Nouvion. A ces exceptions près, la zone à *B. plenus* n'est pas connue entre l'Oise et la Sambre.

On la retrouve sur la rive droite de cette rivière, aux environs de Maubeuge (Pl. XIV, fig. 112, 1) sous forme d'une marne bleuâtre, glauconifère à la base, épaisse de 2 m. environ. On la voit aussi aux environs de Bavai, où elle recouvre tantôt la marne à *Pecten asper* (Pl. XII B. fig. 94 et Pl. XIV B. fig. 108), tantôt le Sarrazin, tantôt le Tourtia de Montigny-sur-Roc ou même le calcaire dévonien. C'est une marne argileuse, glauconifère, très riche en fossiles, particulièrement à Autreppe, près de Bavai. On y trouve beaucoup de débris de poissons :

Ptychodus mamillaris.

Ph. *polygurus.*

Ph. *decurrens.*

Corax pristiodontus.

Lamna raphiodon.

Oxyrhina Mantelli.

Otodus appendiculatus.

Macropoma Mantelli.

Il y a en outre un certain nombre de fossiles qui caractérisent ordinairement les zones inférieures.

Ostrea carinata.

O. phyllidiana.

Pecten asper.

Rhynchonella compressa.

Terebratula sabinensis.

Quelques géologues supposent que ces fossiles sont remaniés.

Au château de Ramet, près de Bavai, on voit sur le terrain dévonien, le Tourtia de Montigny-sur-Roc recouvert par des marnes blanches de la zone à *B. plenus* qui contiennent un grand nombre d'éponges en phosphate de chaux.

La même marne à *B. plenus* surmonte à Montigny-sur-Roc et à Tournai (Pl. XII B. fig. 88, 1), le Tourtia à *Codiopsis doma*.

Elle existe certainement dans le bassin de Mons; ce que l'on appelle Tourtia de Mons est un ensemble, toujours peu épais, de marnes glauconifères, où figurent la zone à *P. asper* et la zone à *B. plenus*.

La zone à *B. plenus* a été reconnue dans quelques puits des houillères du Nord et du Pas-de-Calais; elle y a peu d'épaisseur.

Autour du Bas-Bouloonnais; elle est formée par 20 m. d'une craie argileuse contenant, outre les fossiles ordinaires, une multitude de petits Brachiopodes :

Terebratulina striata
T. *rigida*.
Kingena lima.

Rhynchonella Martini.
Rh. *Mantellana*.

Elle se termine à la partie supérieure par un banc de marne verdâtre de quelques décimètres, où on rencontre beaucoup de *Belemnites*.

On retrouve la zone à *B. plenus* à Neufchâtel, dans la ride du Bray, et à Blangy, dans le fond de la vallée de la Bresle, qui passe sur la ride de ce nom.

TURONIEN

L'assise du Turonien se divise en trois zones :

- 1° Zone à *Inoceramus labiatus*.
- 2° Zone à *Terebratulina gracilis*.
- 3° Zone à *Micraster breviporus*.

Marne à *Inoceramus labiatus*.— La zone à *I. labiatus* est caractérisée par la faune suivante :

<i>Ptychodus mamillaris.</i>	<i>Terebratula semiglobosa.</i>
<i>Ammonites nodosoides.</i>	<i>Terebratulina striata.</i>
A. <i>rusticus.</i>	<i>Terebratulina gracilis.</i>
A. <i>peramplus.</i>	<i>Rhynchonella Cuvieri</i>
A. <i>Lewesiensis.</i>	<i>Discoidea minima.</i>
<i>Spondylus spinosus.</i>	<i>Cidaris hirudo.</i>
<i>Inoceramus labiatus.</i>	<i>Cyphosoma radiatum.</i>

Dans le département des Ardennes, la zone à *I. labiatus* est peu distincte de la zone suivante, peut-être même n'existe-t-elle pas aux environs de Vouziers (Pl. XIII, B, fig. 102, **mm**). Du côté de Rethel, on peut lui rapporter les marnes argileuses bleuâtres qui affleurent dans toute la vallée de l'Aisne et qu'on peut suivre par Bertencourt, Arnicourt, Séry (fig. 103, **mm**), Justine, Chaumont-Porcien, Marlemont (fig. 104, **mm**), La Ferée, Brunamel et Plomion. Dans beaucoup d'endroits, on les exploite pour faire des tuiles. Elles affleurent dans la vallée de la Serre jusqu'à Moncornet et elles forment le fond d'un grand nombre d'autres vallées.

A partir de Vervins la zone à *I. labiatus* est à l'état d'argile marneuse bleue, désignée sous le nom de dièves par les mineurs. Son épaisseur atteint 30 m. dans les environs de Nouvion et de Landrecies. Elle forme des escarpements assez abrupts dans la vallée de l'Oise et dans les vallées affluentes, depuis Wimpy jusqu'à St-Algis et elle se continue encore en formant le fond de la vallée jusqu'à Guise.

Elle affleure dans les vallées du Noirieux, de la Sambre et de leurs affluents; on la voit à Priches, Maroilles, Taisnières, Landrecies.

Elle ne dépasse guère une ligne allant de Berlaimont à Saint-Waast; par conséquent elle manque ou elle a très peu d'épaisseur dans les cantons de Maubeuge et de Bavai.

Aux environs de Valenciennes la diève est coupée par les fosses houillères sur une épaisseur de 18 à 20 m. Dans les 2 m. inférieurs, elle est plus calcaire et a un aspect rougeâtre; ce qui lui a valu le nom de *Diève rouge*. Il se pourrait que cette diève rouge et même la base de la diève bleue des environs de Valenciennes dussent être rapportées à la zone à *Holaster subglobosus*.

A l'entrée sud du golfe de Mons les dièves acquièrent plus d'épaisseur, elles ont 48 m. à St-Saulve et 55 m. à Onnaing.

Dans l'intérieur du golfe de Mons, la zone à *I. labiatus* est représentée par des marnes grisâtres, verdâtres ou blanchâtres subdivisibles en deux niveaux: le niveau inférieur appelé *Dièves* contient des lits d'argile presque pure et des rognons de pyrite; le supérieur, désigné sous le nom de *Fortes toises*, renferme des concrétions siliceuses qui lui ont valu des mineurs le sobriquet de *verts à têtes de chat*. Il se pourrait que le niveau inférieur dût être rapporté à la zone à *B. plenus*. Ces couches ont de 4 à 15 m, sauf à Ville-Pommereul où elles atteignent l'épaisseur énorme de 130 m. Au nord du golfe de Mons, vers Bernissart et Wiers, les silex disparaissent.

Les dièves s'étendent sous tout le département du Nord. On leur a trouvé 40 m. près de Douai (altitude de la surface de la couche, — 63 m.), 38 m. à Carvin (alt. — 50 m), 32 m. à Lens (alt. — 49 m.), 36 m. à Seclin (alt. — 2 m.), 17 m. à Lille (alt. — 55 m)

Dans l'Artois, la zone à *I. labiatus* reprend le faciès calcaire du Blanc-Nez (Pl. XV, B, fig. 116); elle est représentée par 20 m. de craie nodulaire, abondante en fossiles. Cette

craie entoure le Bas-Boulonnais et se prolonge au S.-E. le long de la ride de l'Artois jusque près de Béthune (Pl. XV, fig. 117).

La craie à *I. labiatus* constitue l'axe de la ride dans laquelle est creusée la vallée de la Bresle et qui aboutit à la falaise du Tréport (Pl. XV, fig. 116). A partir de cette ville, elle s'enfonce de nouveau pour reparaitre dans le bombement de Biville, Vassonville, Belleville-en-Mer. Elle se montre encore dans la ride secondaire de l'Aulne, puis autour de la ride du Bray où elle se présente sous forme d'une craie argileuse, blanche, compacte, à grains fins et à divisions irrégulières.

Marne à *Terebratulina gracilis*. — Cette zone est caractérisée par l'abondance extrême de la *T. gracilis*

Ses principaux fossiles sont :

<i>Macropoma Mantelli.</i>	<i>Ostrea sulcata.</i>
<i>Ptychodus mamillaris.</i>	<i>O. hippopodium.</i>
<i>Pl. latissimus.</i>	<i>Terebratula semiglotosa.</i>
<i>Aulolepis typus.</i>	<i>Terebratulina gracilis.</i>
<i>Baculites Bohemica.</i>	<i>T. striata.</i>
<i>Ammonites Devcrianus.</i>	<i>Echinoconus subrotundus.</i>
<i>A. perampus.</i>	<i>Holaster cor-avium.</i>
<i>Spondylus spinosus.</i>	<i>Apiocrinus ellipticus.</i>
<i>Sp. latus.</i>	<i>Flabellina elliptica.</i>
<i>Inoceramus Brongniarti.</i>	<i>Polyphragma cribrosum.</i>
<i>I. Cuvieri.</i>	

Au pied de l'Argonne, à Vouziers (Pl. XIII, B, fig. 102, ■), la zone à *T. gracilis* est difficile à distinguer de la zone précédente. Elles forment un ensemble de marnes grises, argileuses, épaisses de 30 m. A partir de la vallée de l'Aisne, la distinction devient plus facile ; la marne à *T. gracilis* est

moins argileuse et plus blanche que la marne à *I. labiatus*. On la voit entre Amagne et Rethel, à Arnicourt, Séry (fig. 103), Justine, Chappes, Chaumont-Porcien, Marlemont (fig. 104), La Férée, Le Faly, Rozoy, Dohis, Plomion. Elle affleure dans la vallée de Vilpoin, tout autour de Vervins. Dans cette région, son épaisseur est de 2 à 4 m.

Vers le nord, l'épaisseur de la zone augmente (8 à 10 m.), et en même temps sa composition minéralogique se modifie légèrement. Elle est formée de marnes argileuses contenant des bancs de calcaire argileux, compacte, très fendillé, exploité pour faire de la chaux maigre. Par suite de cette disposition de couches imperméables alternant avec des couches très perméables, la zone à *T. gracilis* constitue un abondant niveau d'eau qui alimente une foule de rivières.

On la voit en remontant la vallée de l'Oise à partir de Romery. A St-Algis, elle occupe déjà la partie supérieure de l'escarpement et elle conserve cette position entre le Thon et l'Oise; elle y est recouverte immédiatement par le terrain tertiaire (fig. 105). On cesse de la voir à partir d'Origny; mais au nord de l'Oise, les limites orientales de ses affleurements sont la rue Heureuse et la rue Neuve à Mondrepuits. Elle s'enfonce sous le plateau de La Capelle, mais apparaît à la naissance de tous les cours d'eau permanents qui sortent de ce plateau et coulent vers la Meuse ou vers la Seine. A la Capelle elle a 9 m. et se trouve à l'altitude de 196 m.

On la voit à mi-côte des vallées du Noirieux, de l'Iron, du Boué, de la Sambre et de la Rivièrelette. Elle couronne le plateau situé entre Marbaix et les Fayts; enfin elle apparaît en maints points de la forêt de Mormal, entre les couches tertiaires et les dièves; elle fournit la plupart des sources de la forêt.

Aux environs de Maubeuge (Pl. XIV, B, fig. 112) et de

Bavai (fig. 108), là où manque la zone à *I. labiatus* la marne à *T. gracilis* recouvre directement la marne à *B. plenus*.

Elle ne joue pas un rôle moins important dans le Cambrésis. Les sources si abondantes de la Selle, à St-Martin-Rivière, en proviennent ; presque tous les puits, entre l'Escaut et la Selle, vont s'y alimenter. Elle affleure dans la vallée de la Selle jusqu'à Haspres, dans la vallée de l'Écaillon jusqu'à Bermerain, dans celle de la Rhonelle jusqu'à Aulnoye, et dans celles de l'Aunelle et de ses affluents jusqu'à Sebourquiaux.

Dans les puits des houillères de Valenciennes, la zone à *T. gracilis* a 16 à 18 m. Elle est formée de couches alternatives de marnes et de craie argileuse qui a reçu les noms de *bleus* et *bon-bleus*.

Dans le golfe de Mons, la zone à *T. gracilis* présente un faciès spécial remarquable par la prédominance de l'élément siliceux, soit à l'état de sable, soit à l'état de silex. On y distingue deux niveaux (Pl. XIV, fig. 116).

Le niveau inférieur, **n¹**, est celui des *Rabots*. On désigne sous ce nom des silex gris en bancs compactes alternant, soit avec des marnes grises glauconifères, soit avec de la craie sableuse également glauconifère. Au S.-E. de Mons, à Maizières et à St-Denis, où ces silex sont en bancs épais, on les exploite pour faire des pavés et des meules. A l'extrémité orientale du golfe, du côté d'Anderlues, il n'y a plus que des rognons de silex au milieu de la marne ; il en est de même à l'extrémité occidentale, vers Bernissart. L'épaisseur des *Rabots* est de 4 à 10 m., sauf à Ville-Pommerœuil où ils ont 30 m.

Le niveau supérieur (*Gris*, **n²**) est composé de calcaires sableux glauconifère, riche en fossiles et particulièrement en huîtres. Son épaisseur varie de 4 à 8 m.

La zone à *T. gracilis* présente entre Valenciennes, Douai et Lille, son faciès ordinaire, alternance de bancs calcaires et de marnes.

Elle affleure dans la vallée de la Marque, à Bouvines, Cysoing, Wannehain, et s'étend jusqu'à Tournai où elle recouvre la zone à *B. plenus*.

La zone à *T. gracilis* se compose, à Douai et à Lens, de 30 à 40 m. de craie marneuse compacte, gris bleuâtre, désignée sous le nom de *bleus* et de *gris*. Elle affleure le long de la ride de l'Artois (Pl. XV, B, fig. 119), depuis la vallée de la Scarpe, à Fampoux, jusque dans le Boulonnais. Dans la vallée de l'Aa et du Bléquin elle est représentée par une craie compacte, légèrement verdâtre, pauvre en fossiles. Au Blanc-Nez (Pl. XV, B, fig. 117), elle a 40 m. C'est une craie marneuse, compacte, en bancs épais, ne contenant de silex que dans la partie supérieure.

La craie à *T. gracilis* constitue la clé de voûte de la ride de l'Authie, de Doullens à Auxy-le-Château. La ride de la Bresle la ramène au jour dans les vallées de la Bresle et du Yères. Enfin, on la retrouve autour du Pays de Bray, où elle est à l'état de craie légèrement sableuse, entremêlée de lits minces de marne blanche.

Dans les falaises de la Picardie (Pl. XV, B, fig. 120), elle n'a pas encore été séparée de la couche précédente.

Zone à *Micraster breviporus*. — Ses principaux fossiles sont :

Ammonites peramptus.

Var. *Prosperianus*.

Raculites bohémica.

Scaphites Geinitzii.

Heteroceras Reussianum.

Lima Hoperi.

Lima Dujardini.

Pecten membranaceus.

Spondylus spinosus.

Sp. histrix.

<i>Inoceramus inæquivalvis</i>	<i>Echinocorys gibbus.</i>
<i>I. undulatus</i>	<i>Micraster breviporus.</i>
<i>I. cuneiformis.</i>	<i>Epiaster brevis.</i>
<i>Ostrea lateralis.</i>	<i>Cardiaster granulatus.</i>
<i>O. hippodidium.</i>	<i>Holaster planus.</i>
<i>O. sulcata.</i>	<i>Apiocrinus ellipticus.</i>
<i>Terebratula semiglobosa.</i>	<i>Ventriculites moniliferus.</i>
<i>T. hibernica.</i>	<i>Cylindrospora coalescens.</i>

L'*Holaster planus* caractérise un niveau spécial à la base de la zone à *M. breviporus*. C'est généralement un banc dur, noduleux, épais de 1 à 2 m.

Entre Vouziers et Rethel, la craie à *M. breviporus*, épaisse de 15 m, est blanche, pauvre en silex et propre à faire de la chaux grasse; elle forme un escarpement qui est séparé de l'Argonne par une large vallée creusée dans les marnes inférieures

Entre l'Aisne et la Serre cette zone se compose de marnes plus ou moins crayeuses; les roches les plus calcaires contiennent des silex pyromaques noirs; les autres sont remplies de silex bleus qui se fondent dans la masse. A Arnicourt, les silex bleus sont encore rares, ils sont mieux développés plus loin, à Inaumont, Justine, Chappes, Chaumont-Porcien, Moncornet.

A partir de la Serre, la zone à *M. breviporus* prend encore un autre faciès. Elle est composée de 25 à 30 m de craie blanche, légèrement grisâtre, un peu argileuse, contenant des silex pyromaques noirs aux formes les plus variées. Elle s'étend avec ces caractères dans toute la Thiérache. On la voit aux environs de Rozoy, Moncornet, Marle, Vervins, Guise. Elle forme un escarpement abrupt dans la vallée de l'Oise, depuis Proisy jusqu'au delà de Guise.

Entre l'Oise et la Sambre, la craie à *M. breviporus* existe sous les plateaux, mais toujours avec une faible épaisseur.

C'est à peine si on peut la voir dans les vallées. On la retrouve en escarpements le long de la Selle (Le Câteau, Solesmes, etc), de l'Écaillon (Bermerain, Vendegies), de la Rhonelle (Le Quesnoy), et de l'Aunelle (Sebourg) Pl. XV B fig. 18.

Elle affleure aux portes de Valenciennes. Elle a 15 à 20 m. dans les puits autour de cette ville. Son épaisseur diminue à l'est, vers Quarouble, Quiévrain, etc., et elle manque dans le golfe de Mons.

A Guesnain, près de Douai, on a traversé sur 18 m. d'épaisseur, de la craie grise avec silex appartenant à la même zone. On ne l'a encore reconnu ni à Carvin, ni à Lens.

A l'est de Lille, du côté de Cysoing, elle est représentée par quelques mètres de craie avec silex, séparée de la marne à *T. gracilis* par une petite couche d'argile brune.

La craie à *M. breviporus* entoure le Boulonnais. On la voit au sommet de la falaise du Blanc-Nez, sous forme d'une craie sableuse, dure, avec gros silex (Pl. XV B fig. 17). Elle existe aussi en haut des carrières de Fiennes et tout le long de la ride de l'Artois jusqu'à Fampoux.

Dans le Pays de Bray, la zone à *M. breviporus* est constituée par une craie blanche, tendre, sableuse, avec silex noirs souvent recouverts d'un enduit rosé; elle couronne les escarpements qui entourent la région.

On la retrouve dans les rides, entre l'Artois et le Bray, mais, vu sa faible épaisseur (7 à 10 m), elle est souvent réunie à la couche suivante.

SÉNONIEN.

Le Sénonien se divise en 4 zones.

Zone à *Micraster cor-testudinarium*.

Zone à *Micraster cor-auguinum*.

Zone à *Belemnitella quadrata*.
Zone à *Belemnitella mucronata*.

Craie à *Micraster cor-testudinarium*. — Cette zone est caractérisée par les fossiles suivants :

<i>Pecten Dujardini.</i>	<i>Micraster breviporus.</i>
<i>Inoceramus Cuvieri.</i>	<i>Micraster cor-testudinarium.</i>
<i>Ostrea hippopotium.</i>	<i>Echinocorys vulgaris.</i>
<i>Rhynchonella plicatilis.</i>	<i>Echinoconus vulgaris.</i>
<i>Terebratula semiglobosa.</i>	<i>Cidaris Merceyi.</i>
<i>T. hibernica.</i>	

Cette zone n'existe ni dans les Ardennes, ni dans l'Aisne ; elle est au contraire bien développée dans le Nord et le Pas-de-Calais, où elle se présente, en général, avec le caractère d'une craie tendre, mais compacte, fournissant de bonnes pierres de taille. La plupart des vieux édifices de Cambrai, Valenciennes, Douai, Lille, Arras, sont construits en craie de ce niveau. Aussi trouve-t-on, dans ces pays, une foule d'anciennes carrières souterraines qui, à certaines époques, ont servi de refuges aux populations.

La craie à *Micraster cor-testudinarium* n'existe pas en Champagne. Elle affleure pour la première fois vers l'est aux environs de Guise ; puis elle passe sous le canton de Wassigny, mais elle y est presque entièrement cachée par les terrains tertiaires et par le limon. On la retrouve dans les vallées torrentielles qui creusent la grande plaine située entre l'Escaut et la Selle, mais elle ne dépasse pas, à l'est, cette dernière rivière.

A Avesnes lez-Aubert (altitude 75 m., Pl. XV, fig. 418), la zone à *M cor-testudinarium* a 6 m. d'épaisseur ; les 5 m. inférieurs sont de la craie grise, compacte, exploitée comme

Pierre de taille; le banc supérieur est formé de craie très tendre, glauconifère, désignée sous le nom de *tourteau* par les ouvriers.

A Esnes, près de Crèvecœur (alt. 80 m.) la craie à *M. breviporus* est recouverte par les couches suivantes, de bas en haut :

Craie grise, sableuse	1 ^{re} 00
Craie dure exploitée	3 00
Craie grise avec grains de glauconie	1 50

La craie grise à *Micraster cor-testudinarius* affleure dans la vallée de l'Escaut. Elle suit la pente du fleuve; elle est à 95 m. d'altitude à Vendhuile, près du Catelet; à 55 m. à Noyelles, près de Cambrai; à 40 m. à Hordain, près de Bouchain, et à 30 m. dans la ville de Valenciennes, où elle a été exploitée dans d'importantes carrières, que l'on a retrouvées lors de la construction des conduites d'eau.

Dans les puits des environs de Valenciennes, on lui trouve en moyenne la composition suivante de bas en haut :

<i>Bonne pierre</i> : Craie grise, tendre, glauconifère, se taillant facilement	2 ^{re} 50
<i>Vert</i> : Craie grossière, remplie de matières vertes se délitant à l'air	1 00
<i>Grès</i> : Craie fendillée contenant un peu de matière verte	3 00

La craie glauconifère diminue d'épaisseur à l'est de Valenciennes; elle n'a plus que 5 m. à St-Saulve, 4 m. à Onnaing, 3 m. à Quiévrain. Elle ne paraît pas se prolonger dans le golfe de Mons où elle est tout-à-fait inconnue.

Elle semble aussi s'amincir au N.-O. de Valenciennes; ainsi, à Haveluy, elle n'a que 4 m. et du côté de Douai elle n'a pas encore été reconnue.

On la retrouve, aux environs de Lille, dans les carrières de Lezennes. La craie exploitée à Lezennes est blanc-grisâtre, avec quelques points de glauconie; elle a une épaisseur de 3 m. 40 et se divise en deux bancs égaux. A la base, elle contient des nodules de phosphate de chaux qui ont dû être ballotés par les flots avant d'être enfermés dans la roche crétacée, car ils sont légèrement roulés, couverts d'huîtres, de serpules et de spondyles. Ces nodules proviennent de la couche sous-jacente appelée *tun* par les ouvriers. Le banc de *tun* est formé de concrétions nodulaires de phosphate de chaux empâtées dans une craie dure, peut-être siliceuse, chargée de nombreux grains de glauconie. Ce banc de *tun* qui a été visible à Lille, dans le fossé de la fortification, près de la porte de Douai, reposait sur 2 m. de calcaire tendre, sableux et glauconieux, et sous cette couche se trouvait le *tun blanc*, roche dure, peu connue, qui pourrait bien appartenir à la zone à *Micraster breviporus*. Beaucoup de puits des environs de Lille vont chercher l'eau entre les deux *tuns*.

A Carvin, on a rencontré à l'altitude — 29 une couche, épaisse de 3 m. 50, de craie dure, siliceuse, avec grains de glauconie et rognons de phosphate de chaux. Les fossiles y sont abondants. Une couche analogue a été trouvée à Lens, à l'altitude — 9 m.

La zone à *Micraster cor-testudinarium* se présente dans les collines, au-dessus du cap Blanc-Nez sous forme d'une craie dure, sableuse, fossilifère.

On la voit tout le long de la ride de l'Artois; elle est exploitée dans beaucoup de localités, à Setques sur l'Aa, à Houdain, Burbure, et probablement aussi à Arras.

Entre la ride de l'Artois et celle de la Bresle, la craie à *M. cor-testudinarium* n'affleure guère que dans les vallées (Pl. XV, B, fig. 119).

Elle se relève sur la ride de la Bresle, dont elle forme l'axe

à Breteuil On la retrouve ensuite vers le sommet des collines entre la ride de la Bresle et celle du Bray.

Dans le pays de Bray, la craie à *M. cor-testudinarium* est blanche, avec bancs réguliers de silex noirs; elle a été exploitée comme pierre de construction.

Enfin, on voit de très belles coupes de craie à *M. cor-testudinarium* sur les falaises, entre Dieppe et Ault (Pl. XV, B, fig. 120). Les zones à *Micraster cor-testudinarium* et à *Micraster breviporus* réunies ont, en Picardie, une épaisseur approximative de 60 mètres.

Craie à *Micraster cor-anguinum*. — Cette zone, qui est très épaisse, peut se diviser en deux niveaux paléontologiques, quelquefois aussi minéralogiquement distincts

Le niveau inférieur, essentiellement caractérisé par une variété spéciale de *Micraster cor-anguinum* et par l'*Inoceramus involutus*, a pour type la craie de Lezennes, près de Lille,

Ses principaux fossiles sont :

<i>Klytia Leachii.</i>	<i>Pecten concentricus.</i>
<i>Scalpetium maximum.</i>	<i>Spondylus spinosus.</i>
<i>Ammonites Texanus.</i>	<i>Sp. latus.</i>
<i>A. tricarinatus.</i>	<i>Ostrea hippopodium.</i>
<i>A. peramplus.</i>	<i>O. Deshayesi.</i>
<i>Belemnitella vera.</i>	<i>O. lateralis.</i>
<i>Pleurotomaria Mercoyi.</i>	<i>Plicatula nodosa.</i>
<i>Venus subparva.</i>	<i>Terebratula semiglobosa.</i>
<i>Inoceramus subcardissoides</i>	<i>Rhynchonella plicatilis.</i>
<i>I. insulensis.</i>	<i>Epiaster gibbus.</i>
<i>I. Mantelli.</i>	<i>Micraster cor-anguinum.</i>
<i>I. digitatus.</i>	<i>M. cor-testudinarium.</i>
<i>I. Cuvieri.</i>	<i>Echinocorys gibbus.</i>
<i>I. involutus.</i>	<i>Echinocorys conicus.</i>
<i>I. Lezennensis.</i>	<i>Cidaris Sceptrifera.</i>
<i>Lima Hoperi.</i>	Nombreuses éponges.
<i>Pecten cretosus.</i>	

La craie de Lezennes a fourni, en outre, deux reptiles :

Chelone Benstedii.

Pterodactylus giganteus.

et une grande quantité de poissons :

Belonostomus cinctus.

Carcharias priscus.

Beryx microcephalus.

Corax falcatus.

B. radians.

C. Kaupii.

B. Valenciennesi.

C. pristodontus.

Enchodus halocyon.

Notidanus microdon.

Anachelum marginatum.

Otodus appendiculatus.

Hypsodon Lewesiensis.

O. oxyrhincoides.

Cladocyclus Lewesiensis.

Oxyrhina Mantelli.

Osmeroides Lewesiensis.

Lamna acuminata.

Autolepis typus.

Odontaspis subulata.

Lepidenteron longissimum.

Le niveau supérieur (craie à *Marsupites* de M. Barrois) contient le *Micraster cor-anguinum* type ; il est bien caractérisé aux environs de St-Omer.

Ses principaux fossiles sont :

Belemnites verus.

Thecidea Vetherelli.

Var. *Merceyi.*

Cidaris clavigera.

Lima Hoperi.

C. Sceptrafera.

Pecten cretosus.

Echinoconus conicus.

Plicatula sigillina.

Echinocorys gibbus.

Ostrea hippopodium.

Epiaster gibbus.

Terebratulula semiglobosa.

Micraster cor-anguinum.

Rhynchonella plicatilis.

Apiocrinus ellipticus.

En Champagne, aux environs de Rethel, les deux niveaux sont bien distincts. Le niveau inférieur qui repose directement sur la craie à *M. breviporus*, est une craie blanche, tendre,

sans silex, tandis que le niveau supérieur est une craie blanche, également sans silex, mais dure et remplie de petites parties marmorescentes.

Ce niveau supérieur est souvent séparé du niveau inférieur par un lit de fossiles brisés et roulés. En avançant vers le nord, on voit augmenter la dureté de la craie et sa teneur en magnésie. Dans le département de l'Aisne, ces qualités s'étendent peu à peu au niveau inférieur, qu'on ne peut plus alors distinguer du niveau supérieur.

Ainsi à Disy-le-Gros, des bancs de craie dure, compacte, à durillons siliceux, alternent dans le niveau à *I. involutus*, avec des bancs de craie blanche et de craie magnésienne caverneuse.

- Au N. de Montcornet, il y a dans le même niveau des carrières qui présentent la coupe suivante de bas en haut :

Marne tendre, sans silex.	
Craie assez tendre	2 ^m 50
Pavé.	
Pierre bâtarde employée pour escaliers. . . .	3 00
Pavé.	
Calcaire dur, magnésien, avec durillons, séparé en deux bancs par un pavé.	3 00

Les ouvriers désignent sous le nom de pavé les surfaces unies qui séparent les bancs.

A Lappion et aux environs de N.-D. de Liesse, on voit dans une craie jaune, dure, magnésienne, des couches de sable dolomitique cristallin, avec concrétions de forme irrégulière, qui sont exploitées sous le nom de Bouquants pour l'empierrement des chemins.

Ce faciès dolomitique de la craie à *M. cor-anguinum* se prolonge jusqu'à Crécy-sur-Serre, Marle et Vervins ; puis la

zone reprend peu à peu son caractère habituel de craie blanche, tendre, homogène, à cassure conchoïdale. C'est l'aspect qu'elle présente dans les départements du Nord, du Pas-de-Calais et de la Somme, où elle constitue la plus grande partie du sol crétacé.

Les deux niveaux ne peuvent être distingués que par leurs fossiles. On peut rapporter au niveau inférieur la craie de Cambrai, Valenciennes, Douai, Lille, Arras. Amiens, Abbeville, St-Valéry.

Le niveau supérieur se voit bien à Blandecque, St-Martin-au-Laërt, Houlle, Moule près de St Omer, à Etaples et peut-être aussi à Lens et à Erre, près de Somain.

Dans les carrières des environs d'Amiens, on trouve deux masses de craie à silex séparées par une surface usée, perforée. On a rapporté la masse inférieure à la craie à *M. cor-testudinarium* et la masse supérieure à la craie à *M. cor-anguinum*.

L'épaisseur de la zone à *M. cor-anguinum* dans le nord, est d'autant plus difficile à calculer qu'on n'en possède pas la partie supérieure. On lui connaît 40 m à Douai, 60 m. à Lens, et on peut lui supposer environ 100 à 120 m en Picardie.

La craie blanche existe sous les terrains tertiaires de la Flandre; on l'a rencontrée à Bailleul, à Bourbourg (alt. — 161 m); on l'a traversée à Roncq (alt. — 71 m), à Menin et à Halluin (alt. — 90 m.), sur une épaisseur de 18 à 20 m.; à Courtrai elle n'a plus que 8 m.

A l'époque du *M. cor-anguinum* la mer rentra dans le golfe de Mons et s'étendit même au S. et à l'E. plus loin que ne l'avaient fait les mers des époques cénoniennes et turo-niennes.

Les nouveaux sédiments recouvrirent les couches à *T.*

gracilis dont la surface était profondément ravinée, ils commencèrent par un dépôt de glauconie presque pure. La craie blanche la plus ancienne des environs de Mons, *craie de St-Vaast* de MM. Cornet et Briart, est caractérisée par ses silex zonés ; elle est pauvre en fossiles et il est difficile de déterminer le niveau exact auquel elle appartient. Elle s'étend au sud-est jusque près de Villers-sir-Nicole et d'Erquelines, puis dans les environs de Cour-sur-Heure près de Walcourt.

A Tamines près de Charleroi, on trouve à la surface du sol une argile jaune remplie de *Micraster*.

Il semble que ce soit un témoin de la présence ancienne de la craie à *Micraster cor-anguinum* dans cette localité.

Au milieu de l'époque sénonienne, la mer quitta la région du nord. Elle se concentra dans les environs de Mons et dans le centre du bassin de Paris, qui communiquait avec la mer par la dépression de la vallée de la Somme. De plus, à l'époque de la craie à *Belemnitelles*, la mer couvrit toute la partie de la Belgique qui est au N. de la Meuse à l'exception peut-être d'une grande île qui s'étendait au S. de Bruxelles depuis Lille jusque Tirmont. Elle était séparée du continent ardennais par un canal qui reliait le bassin de Mons à celui de Liège.

Il pourrait se faire qu'il y ait eu communication directe entre la mer de Belgique et le golfe de Paris, mais aucun dépôt de craie à *Belemnitelles* entre Mons et St-Quentin.

Craie à *Belemnitella quadrata*. — Cette zone est caractérisée par :

Belemnitella quadrata
Belemnitella mucronata
Spondylus aequalis

Spondylus Dutempleanus.
Sp. hystrix.
Ostrea vesicularis.

Terebratula striata.
Crania parisiensis.
Echinocorys gibbus.

Holaster pitula.
Cidaris perornata.

Ces fossiles se trouvent dans une craie blanche tendre, contenant peu ou pas de silex. Elle affleure à Epernay, à Reims, à Laon, (Pl. XV B fig. 112), à La Fère, à Roupy au S. de St-Quentin, à Ham et à Margny. Dans ces deux dernières localités la craie à *B. quadrata* est transformée en dolomie.

On retrouve la même zone à Montdidier, à Hardivillers près de Breteuil, à Beauval près de Doullens et à Hallencourt au S.-E. d'Abbeville, ce qui indique qu'elle a couvert la dépression synclinale de la Somme.

La craie à *B. quadrata* des environs de Mons (Pl. XIV B, fig. 116), a reçu le nom de *craie d'Obourg*. Les principaux fossiles qu'on a recueillis, sont, outre ceux de la liste précédente.

Pecten cretosus.
Rhynchonella limbata.
Rh. plicatilis.

Micraster glyphus.
Epiaster gibbus.

Vers la base de la craie d'Obourg, on trouve deux couches de conglomérat, formées de fragments de craie et de débris fossiles; tous deux reposent sur un banc de craie jaune durcie qui indique un temps d'arrêt dans la sédimentation.

Aux environs de Liège et dans le pays de Herve, la zone à *B. quadrata* est formée de 20 à 30 m. de marne et de sables glauconifères (*système Hervien* de Dumont). Les huîtres y sont nombreuses, entr'autres :

Ostrea armata.

Ostrea laciniata.

Près d'Aix-la-Chapelle (Aachen) ces couches reposent sur un système de sable et d'argile, épais de 80 à 100 m. et que

Dumont a nommé Aachénien en le confondant avec les couches minéralogiquement analogues qui sont à la base du terrain créacé du Hainaut. Mais l'aachénien d'Aix-la-Chapelle est beaucoup plus récent que son homologue de Mons. D'après les débris de végétaux, seuls restes de corps organisés qu'il contienne, on peut le rapporter au Quadersandstein à *Credneria* d'Allemagne qui est le représentant de notre craie à *Micraster*.

La mer qui couvrait le pays de Herve à l'époque de la *B. quadrata* communiquait probablement avec celle du Hainaut, par un étroit canal qui suivait la ligne du bassin houiller, car on a trouvé des marnes glauconifères avec *B. quadrata* et *Janira quadricostata* à Loncée, près de Gembloux et à Hingeon, près d'Andenne.

Craie à *Belemnitella mucronata*. — Cette zone dont le type est à Meudon près de Paris contient les fossiles suivants :

<i>Belemnitella mucronata.</i>	<i>Rhynchonella limbata.</i>
<i>Spondylus aequalis.</i>	<i>Rh. octoplicata.</i>
<i>Pecten cretosus.</i>	<i>Echinocorys ovatus.</i>
<i>Terebratula carnea.</i>	<i>Holaster pilula.</i>
<i>Magas pumilus.</i>	<i>Micraster Brongniarti.</i>

Elle est visible dans les ravins des environs d'Epernay et peut se suivre au S.-E. jusque dans l'Yonne ; mais elle n'affleure pas au N. de Paris, où elle est cachée par les terrains tertiaires.

Dans le bassin de Mons elle est représentée par la Craie de Nouvelles, remarquable par son éclatante blancheur et par sa grande pureté qui la fait rechercher pour la fabrication du blanc d'Espagne et de l'acide carbonique.

La craie à *B. mucronata* couvre une partie de la Hesbaye et s'étend au S. jusqu'à Folx-les-Caves, elle commence par un banc de craie glauconifère, puis elle passe à l'état de craie blanche avec silex noirs. Elle a de 20 à 30 m.

La même zone s'étend sur tout le nord de la Belgique. A Molembeck-St-Jean, près de Bruxelles, on trouve à l'altitude de — 64 m. de la craie blanche traçante, avec silex pyromiques noirs et débris de *B. mucronata* et d'*Echinocorys*. Cette craie a 6 à 10 m dans les environs de Bruxelles ; elle repose soit sur une craie sableuse rougeâtre, soit sur un conglomérat formé de débris de quartzites. La même craie blanche a été atteinte à Vilvorde à — 115 m., à Louvain à — 113 m., à Ostende à — 208 m. Dans cette dernière localité elle a 66 m. d'épaisseur et elle commence comme en Hesbaye par une petite couche sableuse glauconifère. A Ostende comme à Bruxelles la craie blanche repose sur 8 à 10 m. de marne sableuse rougeâtre dont l'âge n'a pu être déterminé exactement par suite de l'absence de fossiles, mais qui est probablement un faciès littoral, soit de la zone à *B. quadrata*, soit de la zone à *Micraster cor-anguinum*, car l'épaisseur de la craie blanche d'Ostende permet de croire qu'elle comprend la zone à *B. quadrata*.

DANIEN

Cette assise se divise en deux zones.

Zone à *Fissurirostra Palissii*.

Zone à *Hemipneustes striato-radiatus*.

Craie à *Fissurirostra Palissii*. — Cette zone qui manque dans le bassin de Paris et n'est connue qu'en Belgique est caractérisée par la faune suivante :

<i>Belemnitella mucronata.</i>	<i>Rhynchonella octopticata.</i>
<i>Baculites Faujasii.</i>	<i>Thecidea papillata.</i>
<i>Ostrea vesicularis.</i>	<i>Cardiaster ananchytis.</i>
<i>O. larva.</i>	<i>Cassidulus elongatus.</i>
<i>Pecten putchellus.</i>	<i>Catopygus fenestratus.</i>
<i>Terebratulula carnea.</i>	<i>Cidaris Hardouini.</i>
<i>Fissurirostra Palissii.</i>	<i>Cidaris Faujasi.</i>
<i>Crania Ignabergensis.</i>	<i>Serpula mosæ.</i>

Elle repose en stratification discordante sur la craie blanche dont la surface est jaunie et corrodée (Pl. XIV f. 114). On y distingue deux niveaux.

Le niveau inférieur (craie de Spiennes) est formé de craie grisâtre, non traçante, rude au toucher, renfermant de gros silex gris-sombre qui sont exploités actuellement pour la fabrication de la faïence et l'ont été anciennement à l'époque de la pierre polie pour la fabrication des instruments en silex. On y trouve encore plusieurs espèces propres à la zone à *Belemnitella mucronata*.

Le niveau supérieur, (craie de Ciply) est formé d'une craie brune grossière, friable, contenant 75 % de grains bruns qui se composent en notable quantité de phosphate de chaux. Il n'existe que dans la partie sud du bassin de Mons : on l'exploite pour l'extraction du phosphate de chaux.

On pourrait distinguer un troisième niveau qu'on ne voit que rarement et qui est caractérisé par l'abondance de la *Thecidea papillata* et de la *Crania Ignabergensis*.

Son épaisseur est de 130 m. dans le Hainaut,

La zone à *Fissurirostra Palissii* est très développée dans la Hesbaye et aux environs de Maestricht ; elle y est formée essentiellement de calcaire jaunâtre ou grisâtre avec silex. A Folx-les-Caves la couche à Thécidées, très riche en fossiles, repose directement sur la craie blanche à *B. mucronata*.

Tuffeau à *Hemipneustes striato-radiatus*. — Cette zone est caractérisée par la faune suivante :

<i>Pecten Faujasi.</i>	<i>Ostrea lunata.</i>
<i>Janira quadricostata.</i>	<i>Terebratulina striata.</i>
<i>Ostrea vesicularis.</i>	<i>Fissurirostra pectiniiformis.</i>
<i>O. lateralis.</i>	<i>Crania Ignabergensis.</i>
<i>O. larva.</i>	<i>Hemipneustes striato-radiatus</i>

Les Mosasaurès y sont assez abondants.

Le tuffeau à *Hemipneustes* est un calcaire jaunâtre ou blanchâtre, à texture grossière, facilement friable, exploité anciennement pour les constructions.

Il commence par un poudingue (Poudingue de la Malogne) formé de nodules bruns de phosphate de chaux réunis dans une pâte crayeuse blanche. Beaucoup de ces nodules sont des fossiles roulés provenant d'une couche aujourd'hui détruite. La plupart des espèces du poudingue sont celles de la craie brune, mais quelques-unes lui sont spéciales telles que la *Requienia Cipliana*.

La zone à *Hemipneustes* a environ 20 m. d'épaisseur; elle n'existe que sur le bord sud du bassin de Mons. Elle repose en stratification transgressive sur les autres dépôts crétacés (Pl. XIV fig. 114); elle en remplit les dépressions et on constate même qu'elle est postérieure à des failles qui ont affecté toutes les couches qui lui sont inférieures (Pl. XIV B. fig. 115).

A Fry, près de Walcourt, on a trouvé dans une fente du terrain dévonien un poudingue semblable sous tous les rapports à celui de la Malogne. C'est une preuve que le dépôt du Danién s'est étendu jusque sur ce plateau qui est actuelle-

ment à 130 m. au-dessus du niveau du terrain crétacé de Mons. Il est probable que la mer danienne de Mons communiquait avec celle de Liège par la vallée de la Meuse.

Aux environs de Maestricht la zone à *Hemipneustes* est très développée et se lie intimement avec la zone inférieure. Elle recouvre une partie de la Hesbaye; elle affleure en particulier dans la vallée de la Jauche à Fôlx-les-Caves. On l'a reconnue par des sondages près de Louvain à — 100 m.

TABLEAU SYNOPTIQUE DU TERRAIN CRÉTACÉ

Asises.	Zones.	Ardennes.	Aisne.	Nord.	Pas de Calais (Cap Blanc-Nes)	Somme.	Hainaut.	Nord de la Belgique.
Aptien	Z. à <i>Amm. Milletianus</i> et à <i>O. aquila</i>	Mr. de Grandpré G. de Dixea	A. Fer. de Biangy A. noircé-Eparcy . . . . .	. . . . . O	A. de Wisant.	. . . . . O	Aachénien ? . . . . .	. . . . . O
Albien	Z. à <i>Amm. mamillaris</i> Z. à <i>Amm. interruptus</i> Z. à <i>Amm. inflatus</i> Sarrazin de Bellignies	G. de Grandpré. G. de Vouziers	S. de Rumigny. O G. d'Étréaupont	S. aachénien ? A. de Raucourt. C. ferrugineux	A. de St. Pet. M. glaucouneuse . . . . .	. . . . . O O O . . . . .	. . . . . O M. Braoquegues . . . . .	. . . . . O O
Cénomannien.	Z. à <i>Pecten asper</i> Z. à <i>Amm. lactelavus</i> Z. à <i>Holaster subglobosus</i> Tourtia de Montigny-sur-Roc	M. de Givron. S. de la Hardeie O O O	M. glaucouneuse O O O	T. de Sassegues ? Dièves, part. inf	M. glaucouneuse M. glaucouneuse . . . . .	. . . . . O O O	T. de Mons, part. O O . . . . .	. . . . . O O O
Turonien	Z. à <i>Belemnites planus</i> Z. à <i>Inoceramus labiatus</i> Z. à <i>Terebratulina gracilis</i>	M. de Justice M. de Chappes	M. d'Étréaupont D d'Étréaupont M. de Vervins	M. de Dousières. Dièves du Favril	Cr. du Blanc-Nes	M. de Biangy O	C. ferrugineux M. d'Autreppe T. de Mons, part. . . . .	. . . . . O O O
Sénonien	Z. à <i>Micr. breviporus</i> Z. à <i>Micr. coy-testudinarium</i> Z. à <i>Micr. cor-aiguatum</i>	Cr. de Bethel et de Chaumont Cr. de Gocomont	Cr. de Guise O Cr. magnémiennes de Lappion	Cr. de Bonvaies Cr. de Gateau Cr. d'Hordain Cr. de Lesevanes	Cr. de Scéques Cr. de St-Omer	Cr. du Tréport O	Dièves Fortes loises Rabote Gris O . . . . .	. . . . . O O O O O
	Z. à <i>Belemnites quadrata</i> Z. à <i>Belemnites naucronata</i> Z. à <i>Fissurirostra Patissii</i> Z. à <i>Hemimynestus</i>	O O O O	Cr. de Leon O O O	O O O O	Cr. d'Hallercoort O O O	Cr. de Oboourg Cr. de Nonvalles Cr. de Spiennes Cr. br. de Cilly Tuffeau de Cilly	M. br. d'Ostende Ascendants d'Aix la-Chapelle Cr. de Hervé Cr. de Hesbaye Crise de Maës- Ircht	

Abréviations : A. argile ; C. calcaire ; Cr. craie ; G. gaize ; Gr. grès ; M. marne ; M' meule ; Mr. minerai ; T. tourtia.

ESQUISSE GÉOLOGIQUE

DU NORD DE LA FRANCE
et des Contrées voisines.

Le premier fascicule, comprenant les **TERRAINS PRIMAIRES**, est en vente aux Archives de la Société géologique du Nord, chez M. LADRIÈRE, Square Jussieu, au prix de 12 francs, texte et planches.

Lille. Imp. Six-Horemans.