

DESCRIPTION
MINÉRALOGIQUE ET STRATIGRAPHIQUE

DE

L'ÉTAGE INFÉRIEUR

DU TERRAIN CRÉTACE DU HAINAUT

(SYSTÈME AACHÉNIEN DE DUMONT),

PAR

MM. A. BRIART ET F.-L. CORNET,

INGÉNIEURS CIVILS;

SUIVIE

DE LA DESCRIPTION DES VÉGÉTAUX FOSSILES DE CET ÉTAGE,

PAR

M. EUGÈNE COEMANS,

MEMBRE DE L'ACADÉMIE ROYALE DE BELGIQUE.



BRUXELLES,

M. HAYEZ, IMPRIMEUR DE L'ACADÉMIE ROYALE DE BELGIQUE.

—
1867

DESCRIPTION
MINÉRALOGIQUE ET STRATIGRAPHIQUE

DE

L'ÉTAGE INFÉRIEUR

DU TERRAIN CRÉTACÉ DU HAINAUT

(SYSTÈME AACHÉNIEN DE DUMONT),

PAR

MM. A. BRIART ET F.-L. CORNET,

INGÉNIEURS CIVILS;

SUIVIE

DE LA DESCRIPTION DES VÉGÉTAUX FOSSILES DE CET ÉTAGE,

PAR

M. EUGÈNE COEMANS,

MEMBRE DE L'ACADÉMIE ROYALE DE BELGIQUE.



BRUXELLES,

M. HAYEZ, IMPRIMEUR DE L'ACADÉMIE ROYALE DE BELGIQUE.

—
1867

DESCRIPTION

MINÉRALOGIQUE ET STRATIGRAPHIQUE

DE

L'ÉTAGE INFÉRIEUR

DU TERRAIN CRÉTACÉ DU HAINAUT

(SYSTÈME AACHÉNIEN DE DUMONT).

CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES SUR L'ENSEMBLE DU TERRAIN CRÉTACÉ DANS LA PROVINCE DU HAINAUT.

Le terrain crétacé du Hainaut belge peut être, au point de vue géographique, considéré comme divisé en trois massifs principaux, qui sont : le *massif de Mons*, le *massif de Tournai* et le *massif de Cour-sur-Heure*.

Massif de Mons. — Le massif de Mons est le plus important en étendue et en puissance. Il a pour limites :

1° A l'est, une ligne qui coupe la frontière française au sud de Givry, dans le ravin où coule la Trouille, et se dirige par Givry vers les Estinnes, Binche, Anderlues et Carnières ;

2° Au nord, une ligne passant par Carnières, Houdeng-Aimeries, Gotti-gnies, Maisières, Baudour, Blaton et Péruwelz et traversant la frontière au sud-ouest de cette dernière commune, à peu de distance du point où le ruisseau la Verne sort du royaume ;

3° Au sud, une ligne très-sinueuse passant par Fayt-le-Franc, Onnezies, Montignies-sur-Roc, Wihéries, Dour, Warquignies, Eugies et Blaregnies. Elle traverse la frontière au sud-ouest de Goegnies-Chaussée.

Entre le ruisseau de la Verne et le village de Fayt-le-Franc, comme entre Goegnies-Chaussée et la Trouille, le terrain crétacé de Mons se relie à la même formation du nord de la France.

Le massif de Mons est compris dans le bassin hydrographique de la Haine, excepté vers Péruwelz, où une partie peu importante occupe le versant sud de la Verne, affluent direct de l'Escaut. Ce bassin est déterminé partout par des relèvements de terrains primaires recouverts au nord et à l'est par des assises tertiaires plus ou moins épaisses. Le terrain crétacé s'y est déposé dans un profond ravin que des érosions, postérieures à la formation carbonifère, ont creusé dans le terrain houiller dont les couches supérieures ont été enlevées sur une surface considérable. Le thalweg de la vallée d'érosion peut être approximativement représenté sur une carte, par une ligne qui, partant d'un point situé entre Anderlues et Carnières, se dirigerait vers l'ouest en passant au nord de Sainte-Aldegonde, entre Péronnes et Saint-Vaast, à peu de distance au sud des villages de Maurage, Boussoit, Havré, Obourg, Nimy, Ghlin, au hameau de Douvrain-lez-Baudour, à Pommerœul, et couperait la frontière vers le point où la Haine sort du royaume.

Cette ligne a une longueur totale de 44 $\frac{1}{2}$ kil. environ. Voici les altitudes approximatives de quelques-uns de ses points, relativement au niveau de la mer :

| | |
|--|---------------|
| Entre Carnières et Anderlues | + 118 mètres. |
| A Saint-Vaast | — 101 » |
| Près de Nimy | — 515 » |
| Au sud de Ghlin | — 220 » |
| A Douvrain-lez-Baudour | — 240 » |
| A Pommerœul | — 517 » |
| Au sud d'Harchies | — 270 » |

C'est de Carnières à Saint-Vaast que l'inclinaison du thalweg est la plus grande. En effet, la différence de niveau (118 — 101) a lieu sur 6.500 mètres environ, soit 0^m,034 par mètre. La pente moyenne est de 0^m,014 entre Saint-Vaast et Nimy. Elle se fait à 0^m,016, mais en sens inverse, de Nimy au sud de Ghlin; puis, le thalweg plonge de nouveau vers l'ouest à 0^m,0075

de Ghlin à Pommerœul, pour remonter ensuite vers la frontière française à 0^m,016 par mètre.

La vallée se prolonge sur le territoire français, mais la surface des terrains primaires s'y trouve à une profondeur bien moins grande qu'en certains points de notre province. En effet, d'après des renseignements fournis à M. d'Archiac ¹, le sondage de Thivencelles, exécuté à peu de distance de notre frontière, a atteint les terrains anciens à 267 mètres de profondeur, tandis que tous les autres travaux de ce genre, entrepris dans les environs de Condé, Valenciennes, Raismes, Saint-Amand, Marchiennes et Bouchain, n'ont guère dépassé 200 mètres avant d'atteindre la base de la formation crétacée ². Il en est de même des nombreux puits de mines existant dans les environs d'Anzin, Fresnes, Vieux-Condé, Azincourt, Aniche, etc. Plus à l'ouest, entre Lille et Arras, les sondages et puits creusés n'ont pas constaté une épaisseur plus grande aux couches crétacées.

La formation dont nous nous occupons descend donc, dans le massif de Mons, à une profondeur plus considérable, relativement au niveau de l'Océan, que dans le département du Nord de la France. Ce fait nous semble important à signaler, car il pourrait, peut-être, servir à expliquer la présence dans notre province d'assises crétacées inférieures qui, d'après M. d'Archiac, ne devraient pas exister au nord de la ligne de soulèvement connue sous le nom d'*Axe de l'Artois* ³.

Plusieurs vallées latérales viennent déboucher dans la vallée primaire du massif de Mons. La plus importante est celle dont l'axe, incliné et dirigé vers le nord, part de la frontière méridionale du royaume au sud d'Havay, à l'altitude de + 115 mètres environ, et passe par Harvengt, Spiennes, Saint-Symphorien, pour rencontrer le thalweg principal au sud d'Havré, à l'altitude de — 270 à — 300 mètres.

Les autres vallées latérales sont beaucoup moins importantes que la pré-

¹ Vicomte d'Archiac, *Histoire du Progrès de la Géologie*, t. IV, p. 184.

² L'auteur cité n'indique pas les altitudes des orifices des sondages dont il parle; mais nous savons qu'elles ne descendent pas en dessous de 25 mètres.

³ Vicomte d'Archiac, *Bulletin de la Société géologique de France*, 2^{me} série, vol. II, p. 148; *Mémoires de la Société géologique de France*, 2^{me} série, vol. II; *Histoire du Progrès de la Géologie*, vol. IV, pages 140, 174 et 200.

cédente et n'ont été reconnues qu'imparfaitement par des travaux de sondages.

Dans sa partie septentrionale, le massif crétacé de Mons recouvre le terrain houiller, excepté au nord-ouest où il s'appuie sur le calcaire carbonifère. A l'est et au sud il repose sur le terrain houiller, le calcaire carbonifère et les différents systèmes établis dans le terrain dévonien. Nous n'entrerons pas dans plus de détails à ce sujet, car on peut consulter la carte du sous-sol de la Belgique par M. Dumont, où l'on trouvera, parfaitement indiqués, les contacts de la formation crétacée avec les terrains inférieurs. Cependant, nous devons dire que plusieurs des positions assignées par M. Dumont aux limites du terrain crétacé ne sont qu'approximatives. Nous pourrions citer plusieurs erreurs graves que nous avons constatées, sous ce rapport, dans le travail de notre éminent géologue.

Le massif crétacé de Mons est caché, sur presque toute sa surface, par des couches tertiaires, par le limon hesbayen et par des alluvions modernes. Les premières occupent la partie orientale du massif entre Binche et Carnières, où elles atteignent 40 à 60 mètres de puissance, et la partie sud-ouest entre Hensies, Roisin et Élouges. Elles forment à l'intérieur une bande étroite qui s'étend, sans interruption importante, de Thulin à Haine-Saint-Pierre. Cette bande présente des épaisseurs peu considérables, excepté dans les collines qui avoisinent la ville de Mons, où des travaux récents ont constaté que le terrain tertiaire a une puissance de plus de 120 mètres. Une autre bande, parallèle à la première, court au nord du massif crétacé de Gottignies à Bon-Secours; elle a, dans sa partie occidentale, des épaisseurs assez grandes et forme vers le nord la limite hydrographique du bassin de la Haine.

Les deux bandes tertiaires semblent se relier entre elles et au massif de même formation des environs de Thulin, Roisin et Élouges, en dessous des alluvions modernes qui occupent la partie basse du cours de la Haine, de Mons à la frontière. Les couches tertiaires, dans cette partie de la province, remplissent un profond ravin creusé dans la craie, dont l'altitude, à la partie supérieure, descend jusqu'à —65 mètres ¹.

¹ Cornet et Briart, *Note sur la découverte dans le Hainaut, en dessous des sables rapportés par Dumont au système landenien, d'un calcaire grossier avec faune tertiaire.* (Voir la fig. 4 dans les *Bulletins de l'Académie royale de Belgique*, 2^e série, t. XX, p. 757.)

Enfin, quelques lambeaux isolés de terrain tertiaire, recouvrant le terrain crétacé, se montrent dans les environs de Quévy, d'Havay et en quelques autres endroits du pays.

Le limon hesbayen recouvre, comme un manteau, presque toute la surface du terrain tertiaire et du terrain crétacé, partout où celui-ci n'est pas caché par le premier. Il apporte souvent les plus grands obstacles à l'étude géologique du pays, qui ne peut être faite que dans les coupes artificielles produites par les déblais des chemins de fer, les travaux des mines et des carrières ou dans les tranchées naturelles qui donnent passage aux affluents de la Haine. Les plus belles coupes naturelles se voient dans les ravins des ruisseaux de Maisières, Saint-Denis, Gottignies, Thieu, Houdeng et Baume pour la partie septentrionale du massif; et dans les vallées de la Wanbe, du Blairon et de l'Honelle pour la partie méridionale. Cependant, la plupart de ces coupes sont loin de présenter une grande netteté : la végétation et le limon éboulé en masquent souvent la plus grande partie.

Entre Obourg et Hautrages, le terrain crétacé est masqué par une couche, ordinairement peu épaisse, de sable gris renfermant de nombreux débris de silex crétacé. Ce sable, que nous rapportons à la formation quaternaire, semble recouvrir le limon hesbayen en quelques points du pays. Mais cette superposition peut être due aux vents; car, aux endroits où nous l'avons observée, le sable qui recouvrait le limon ne renfermait pas de débris de silex.

Les alluvions modernes occupent la partie basse du cours de la Haine et de ses principaux affluents. Elles sont surtout développées à l'ouest de la ville de Mons, où elles forment une bande qui s'étend en longueur jusqu'au delà de la frontière, et atteint en largeur cinq kilomètres entre Thulin et Ville-Pommerœul. Cette partie du pays est remarquable par son horizontalité presque parfaite, dont on a profité pour le tracé d'importantes voies de communication.

La vallée où coule la Haine est une des plus basses de la Belgique. Son altitude, au point où la rivière sort de la province, ne dépasse pas 23 mètres; à Mons elle est de 31 mètres; mais à partir de cette ville elle augmente assez rapidement vers l'est. La Haine se trouve à 75 mètres au-dessus de la mer dans le village de Haine-Saint-Paul; à 122 mètres à Carnières et à

176 mètres près d'Anderlues, au point où elle sort des sables du système bruxellien.

Les plus hautes altitudes (120 à 130 mètres) de la surface du massif créacé se trouvent au hameau de Baume, commune de Saint-Vaast, à Carnières et au sud de Frameries; et les plus basses en dessous des couches tertiaires recouvertes par les alluvions modernes de la partie basse du cours de la Haine. La craie blanche a été rencontrée à — 40 mètres au sondage des Sartys exécuté, en 1862, au nord d'Hensies, et à — 65 mètres dans un sondage près du cimetière de la ville de Mons ¹.

Massif de Tournai. — Le massif de Tournai n'est séparé du massif de Mons que par une dénudation peu importante du terrain créacé, le long du ruisseau de la Verne, près de Péruwelz. Il est contigu, sans solution de continuité, au sud et à l'ouest à la partie française du grand bassin géologique anglo-français, et au nord au prolongement du même bassin sous les provinces septentrionales de la Belgique. A l'est sa limite, presque partout cachée par les terrains tertiaires ou quaternaires, est très-difficile à préciser. Elle passe probablement par Roucourt, Canelle, Hollain, Wez, Bruyelle et à l'ouest de Tournai. Elle enveloppe cette ville au nord, se replie vers l'est au sud de Froyennes, et disparaît complètement sous les terrains tertiaires au nord de Warchin.

Le terrain créacé du massif de Tournai repose sur les *systèmes houillers avec houille et sans houille* de Dumont, aux extrémités des deux caps que forme le territoire belge, au sud de Wiers et de Rongy, en s'avancant dans le département du Nord; sur le calcaire carbonifère plus au nord jusque vers Rumillies et Froyennes; et probablement sur le terrain dévonien dans la partie nord-ouest de la province.

Pris dans son ensemble, il s'incline faiblement vers le sud-ouest en présentant son maximum d'épaisseur le long de la frontière française; mais sa puissance est loin d'atteindre celle du massif de Mons. Elle ne dépasse pas probablement 40 mètres en aucun point. Au puits de la Société charbonnière de Don, à Wiers, creusé à peu de distance de la frontière, la formation cré-

¹ Cornet et Briart, *loc. cit.*

tacée a 33 mètres d'épaisseur. Des puissances moins grandes encore ont été constatées par les différents sondages exécutés par la même compagnie dans les environs. Au sondage n° 3, presque à la limite des massifs de Tournai et de Mons, on n'a rencontré que 7^m,15 de couches crétacées. Le long de la limite orientale que nous avons tracée plus haut, la formation n'a que quelques mètres d'épaisseur, excepté en certains points où elle a rempli des anfractuosités et des fentes du calcaire carbonifère.

Le massif crétacé de Tournai est recouvert partout par des épaisseurs assez grandes de limon quaternaire et de terrain tertiaire. Celui-ci en occupe toute la surface, excepté dans les dépressions où coulent le ruisseau de la Barge et le Rieu de Templeuve. Le limon hesbayen recouvre les couches tertiaires et crétacées si complètement, que les terrains inférieurs ne se montrent qu'en quelques points et sur des surfaces très-restreintes. La formation crétacée n'a pu être étudiée que dans les coupes artificielles dues aux nombreux travaux des carrières ouvertes pour l'exploitation du calcaire carbonifère et de la limonite.

Les altitudes des couches crétacées de Tournai sont peu considérables. Les plus hautes restent en dessous de 45 mètres. Au puits de Wiers, cité plus haut, la partie supérieure de la formation est à + 17^m,00, et la partie inférieure à — 16^m,00. Il est probable que sur toute la frontière, au sud et à l'ouest du massif, le contact avec les terrains inférieurs se trouve, comme à Wiers, en dessous du niveau de la mer.

Massif de Cour-sur-Heure. — Le massif de Cour-sur-Heure est le moins important en étendue et en puissance. Il occupe, dans les provinces de Hainaut et de Namur, une partie du territoire des communes de Cour-sur-Heure, Thuillies, Ham-sur-Heure, Marbaix, Berzée et Clermont. Il forme, avec le limon hesbayen et quelques lambeaux de terrain tertiaire, un plateau de partage limité partout par l'Eau d'Heure, l'Eau de Biesmes et quelques-uns de leurs affluents, comme le ruisseau de Marbisœul, le ruisseau du Paradis, etc.

Le terrain crétacé, dans cette partie du pays, repose partout sur les calcaires, les grès et les schistes dévoniens. Il s'y présente en couches presque horizontales, dont l'épaisseur n'est que de quelques mètres. Ses alti-

tudes varient entre 160 et 180 mètres. Elles sont donc supérieures de 30 à 50 mètres aux plus hautes du massif de Mons.

Trois lambeaux peu importants de terrain tertiaire recouvrent le massif de Cour-sur-Heure : l'un au nord près de Marbaix et d'Ham ; les deux autres au sud, sur les communes de Thuillies et de Clermont. Partout ailleurs le limon hesbayen étend son manteau sur la formation crétacée, excepté en quelques points aux flancs du plateau.

Lambeaux divers de terrain crétacé. — Outre les trois massifs principaux, dont nous venons de parler, il existe dans la province de Hainaut deux petits lambeaux appartenant à la formation crétacée ; mais ils ont trop peu d'importance pour que nous les décrivions ici. L'un est figuré sur la carte dans les environs de Donstiennes. L'autre a été découvert récemment par nous dans le village de Peissant.

Dénudation du terrain crétacé après son dépôt. — Si l'on jette les yeux sur la carte géologique de la Belgique et des contrées voisines, par Dumont, on voit que les massifs de Mons et de Tournai se relie, sans solution de continuité, au grand bassin crétacé anglo-français dont ils ne sont que des dépendances peu importantes, relativement à l'immense surface de celui-ci.

Mais le massif de Cour-sur-Heure et les lambeaux de Donstiennes et de Berzée qui l'avoisinent, sont complètement isolés et environnés partout de terrains primaires. Cet isolement nous porte à croire que le terrain crétacé s'est déposé dans notre pays sur une surface bien plus grande que celle qu'il occupe aujourd'hui. De puissantes érosions, qui se sont produites pendant la période crétacée même ou plus tard, l'ont enlevé en partie, en laissant comme témoins de ce phénomène de dénudation, le massif de Cour-sur-Heure, les lambeaux de Donstiennes, de Berzée et de Peissant, et peut-être d'autres lambeaux dont l'existence sous les terrains tertiaire et quaternaire n'a pas encore été reconnue.

Avant d'aborder la description détaillée du terrain crétacé de la province de Hainaut, nous croyons utile de rappeler, le plus succinctement possible,

les travaux de quelques savants qui ont étudié la formation soit dans les pays voisins de la Belgique, soit dans notre province même.

C'est en Angleterre que le terrain crétacé paraît avoir été d'abord étudié d'une manière sérieuse au point de vue stratigraphique, minéralogique et paléontologique. Nous citerons les travaux de M. Mantell ¹, de M. Martin ² et de M. Fitton; mais nous nous occuperons seulement de ceux de ce dernier savant. Sauf quelques modifications dans les détails, les divisions qu'il a établies sont admises aujourd'hui pour l'Angleterre par la plupart des géologues.

Divisions du docteur Fitton. --- En 1824, le docteur W.-H. Fitton indiquait ³ l'ordre de superposition et les caractères des stratifications qui se présentent sous la craie dans l'île de Wight et le Dorsetshire. Plus tard, en juin 1827, le même géologue, dans un rapport lu à la Société géologique de Londres ⁴, établissait les divisions suivantes dans les couches crétacées du sud-est de l'Angleterre :

| | | |
|------------------------------------|---|--|
| Craie. | } | Supérieure. (<i>Upper chalk.</i>) |
| | | Inférieure (<i>Lower chalk.</i>) |
| | | Marneuse. (<i>Marly chalk.</i>) |
| Sable vert. (<i>Green sand.</i>) | } | Sable vert supérieur. (<i>Upper green sand.</i>) |
| | | Gault. |
| | | Sable vert inférieur. (<i>Lower green sand.</i>) |
| Couches wealdiennes . . | } | Argile du Weald. . . (<i>Weald clay.</i>) |
| | | Sables de Hastings. . (<i>Hastings sands.</i>) |
| | | Couches de Purbeck. (<i>Purbeck strata.</i>) |

La succession de ces différents étages se voit le long de la côte anglaise, à l'ouest de Douvres. Les couches y présentent, dans de très-hautes falaises, une inclinaison légère vers l'est, de sorte qu'en se dirigeant à l'ouest en marchant sur la plage, on voit apparaître successivement chaque assise.

Les trois étages supérieurs sont constitués par de la craie proprement dite, mais l'*upper chalk* seule renferme des silex. Un peu de glauconie commence

¹ Mantell, *Les Fossiles des Downs du Sud ou Illustrations de la Géologie du Sussex*. Londres, 1822. — *Illustrations de la Géologie du Sussex*. Londres, 1827. — *La Géologie du sud-est de l'Angleterre*. Londres, 1855.

² Martin, *Mémoire sur une partie du Sussex occidental*. Londres, 1828.

³ W.-H. Fitton, *Annales de philosophie*. Nouvelle série, vol. III.

⁴ *Observations sur quelques-unes des stratifications comprises entre la craie et l'oolithe d'Oxford, dans le sud-est de l'Angleterre*. TRANSACTIONS DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE LONDRES, vol. IV.

à se montrer dans la *lower chalk* ; cette substance devient très-abondante dans la *marly chalk* , surtout à la partie inférieure.

L'*upper green sand* n'est représenté sur la côte que par des bancs de sable marneux glauconifère ; mais plus à l'ouest, dans l'intérieur du pays, il est constitué par des assises de sable glauconifère et de grès verts, calcaires ou non, renfermant des concrétions siliceuses.

Les limites de ces quatre étages sont difficiles à préciser, car ils passent de l'un à l'autre par des gradations de coloration et de composition insensibles. Il en est de même des caractères paléontologiques. Si les espèces du grès vert supérieur sont toutes distinctes de celles de l'*upper chalk*, il n'en est pas ainsi de celles de la *marly chalk*. L'*upper green sand* a avec celle-ci plusieurs espèces communes, comme la craie marneuse en a avec la craie inférieure, et celle-ci avec la craie supérieure. Quelques espèces sont même communes aux quatre étages.

Le cinquième étage, ou *gault*, se distingue facilement des étages supérieurs ou inférieurs par ses caractères minéralogiques et paléontologiques tranchés. Il est formé principalement par une argile bleuâtre, douce, très-plastique, renfermant de nombreux rognons de fer sulfuré et beaucoup de fossiles, parmi lesquels des ammonites et des hamites très-abondantes et très-caractéristiques.

Le grès vert inférieur (*lower green sand*) est constitué par diverses assises très-puissantes de sables meubles ou cohérents, de grès plus ou moins glauconifères et calcaires, et d'argiles vertes. Il renferme une faune excessivement riche en espèces.

Quoique la faune particulière de chacun des trois étages *upper green sand*, *gault* et *lower green sand*, présente un ensemble remarquable, il existerait, d'après M. Fitton, un assez grand nombre d'espèces communes. Nous avons fait sur les tableaux de ce savant des relevés qui nous ont fourni les chiffres suivants :

| | | |
|---|--------------------------|----|
| Espèces communes entre l' <i>upper green sand</i> et le | } <i>gault</i> | 15 |
| — — — le <i>lower green sand</i> | | 17 |
| — — — le <i>gault</i> et le <i>lower green sand</i> | | 25 |

La faune des six premiers étages de M. Fitton est entièrement marine.

Les couches wealdiennes, sur lesquelles repose le *lower green sand*, sont

formées principalement d'argiles plus ou moins sableuses, verdâtres, brunes, blanches, noires, quelquefois rouges, de bancs de grès et de calcaires et de couches quelquefois très-puissantes de sables ; le tout renfermant une faune aquatique presque exclusivement d'eau douce, de nombreux restes de végétaux et de vertébrés terrestres.

La formation wealdienne repose sur les couches de l'étage portlandien, c'est-à-dire sur les assises les plus récentes du terrain jurassique.

La formation crétacée, avec les caractères qu'elle possède à l'est, se montre jusqu'au sud du Dorsetshire, dans l'île de Purbeck ; mais les étages inférieurs à la *marly chalk* diminuent d'épaisseur. Plus loin encore, les couches wealdiennes et le gault disparaissent, de sorte que, dans le Devonshire, on ne trouve plus, entre le terrain jurassique et la *marly chalk*, qu'une puissante assise de grès et de sables verts dont les caractères minéralogiques participent de ceux du *lower* et de l'*upper green sand* de l'est.

Le *green sand* du Devonshire est principalement développé à Blackdown, où il est excessivement riche en fossiles. M. Fitton indique, comme provenant de cette localité et des environs, 150 espèces de mollusques, dont 91 sont spéciales à l'endroit, et 49 sont communes entre le *green sand* du Devonshire, l'*upper green sand*, le *gault* et le *lower green sand*.

L'existence d'une faune aussi extraordinaire est la cause pour laquelle on a hésité longtemps, et pour laquelle on hésite encore sur la position à assigner au *green sand* de Blackdown. M. Fitton ne se prononce pas à cet égard d'une manière bien positive.

Travaux de M. d'Archiac. — M. d'Archiac décrit très-longuement les terrains crétacés de l'Angleterre, dans le tome IV de l'*Histoire du Progrès de la Géologie*. Antérieurement à la publication de ce remarquable travail, ce géologue avait établi dans le terrain crétacé les quatre divisions principales suivantes ¹ :

- 1^{er} Groupe de la craie blanche.
- 2^{me} — — tufeau.
- 3^{me} — du gault.
- 4^{me} — du néocomien ou du grès vert inférieur.

¹ D'Archiac, *Mémoire de la Société géologique de France*, 2^{me} série, vol. II.

Dans le volume cité plus haut, M. d'Archiac établit un cinquième groupe, et rapporte les étages de M. Fitton comme suit :

| | | | |
|-----------------|-------------------------------------|---|--------------------------|
| 1 ^{er} | Groupe de la craie blanche. | <i>Upper chalk.</i> | |
| 2 ^{me} | — — tufeau. | { <i>Lower chalk.</i> <i>Marly chalk.</i> <i>Upper green sand.</i> | |
| 5 ^{me} | — du gault | | <i>Gault.</i> |
| 4 ^{me} | — du néocomien | | <i>Lower green sand.</i> |
| 5 ^{me} | — wealdien | { <i>Weald clay.</i> <i>Hastings sands.</i> <i>Purbeck strata.</i> | |

Chacun de ces différents groupes et étages est caractérisé, suivant M. d'Archiac, par une faune d'ensemble et de détails particulière; mais de nombreuses espèces passent, non-seulement d'un étage à l'autre, mais même d'un groupe à un autre groupe.

Quant au *green sand* de Blackdown, M. d'Archiac, quoique lui trouvant plus d'affinités paléontologiques avec le *lower green sand* qu'avec tout autre étage, est d'avis qu'il représente les sédiments qui se sont déposés durant tout le temps que se formaient plus à l'est le *lower green sand*, le *gault* et l'*upper green sand*. Certaines espèces auraient continué à vivre à Blackdown après leur extinction dans les mers plus profondes de l'est ¹.

Les étages créacés du sud-est de l'Angleterre, à l'exception des couches wealdiennes, se montrent sur la côte de France, au sud de Calais, mais les assises inférieures à la craie marneuse ont considérablement diminué d'épaisseur. M. d'Archiac ² attribue cette diminution à un soulèvement des terrains primaires, antérieur au dépôt du *lower green sand*. Le calcaire dévonien, que l'on a rencontré dans un sondage à Calais vers 320 mètres de profondeur, aurait formé, vers l'est, un haut-fond, et même aurait été complètement émergé plus à l'est encore, c'est-à-dire vers le département du Nord et la province du Hainaut, jusqu'au commencement de l'époque de la craie tufeau. Nous n'aurions donc, dans notre province, aucun représentant du

¹ *Histoire du Progrès de la Géologie*, t. IV, pp. 400 et 401.

² *Ibid.*, t. IV, p. 200.

gault ni du *lower green sand*. Mais avant de parler de notre pays, nous suivrons M. d'Archiac dans son étude de la formation crétacée de France, car nous pourrions y trouver certains renseignements sur lesquels nous aurons besoin de nous appuyer plus loin.

Dans le département de l'Aisne, M. d'Archiac ¹ trouve comme représentant les étages crétacés :

1° Une assise de craie avec silex, et une assise sans silex, correspondant à l'*upper chalk* des Anglais ;

2° Une assise de marne argileuse bleuâtre (glaise) et de marne calcaire avec points verts, représentant les *dièves* et les *fortes toises* du Hainaut, et correspondant à la *lower chalk* des Anglais ;

3° Des couches de grès vert et de psammites que l'auteur, avec doute cependant, range dans le *gault* ².

Les marnes calcaires avec points verts de l'Aisne ³ se prolongent dans le département des Ardennes, où elles recouvrent en certains points une puissante assise d'une roche remarquable, connue sous le nom de *gaize*. « Elle » paraît, dit M. d'Archiac ⁴, constituer une grande lentille entre les marnes » et le *gault*. C'est une roche tendre, sableuse, tachée de points verts, plus » argileuse et plus grise vers sa partie inférieure. On y rencontre des boules » ferrugineuses provenant de la décomposition des pyrites et des nodules » siliceux, compacts, très-durs, se fondant insensiblement dans la pâte enveloppante. Elle renferme une grande quantité de *silice gélatineuse*. Vers » le haut la roche devient plus calcaire. »

Pour MM. Sauvage et Buvignier, qui ont étudié d'une manière détaillée la géologie des Ardennes ⁵, la *gaize* correspond au grès vert supérieur. M. d'Archiac n'est pas de cet avis ⁶ : cette roche ne serait qu'un accident local et appartiendrait à un étage supérieur à l'*upper green sand*.

Les marnes des Ardennes ne sont pas partout superposées à la *gaize*. Elles

¹ *Histoire des Progrès de la Géologie*, t. IV, pp. 216 à 222.

² *Ibid.*, t. IV, pp. 225 à 267.

³ *Ibid.*, t. IV, p. 225.

⁴ *Ibid.*, t. IV, p. 224.

⁵ *Statistique minéralogique et géologique du département des Ardennes*.

⁶ *Histoire du Progrès de la Géologie*, t. IV, pp. 225 à 225.

reposent en certains points sur des sables verts mélangés d'une quantité variable d'hydrate de fer, d'argile et de calcaire. Ces couches renferment des fossiles caractéristiques du gault de l'Angleterre et des environs de Calais ¹. Elles s'avancent vers le nord jusque près d'Aubenton où l'on trouve encore quelques fossiles du gault ². Mais les sables verts sont, dans cette localité, superposés à des argiles avec pyrites et végétaux fossiles, que M. d'Archiac range dans le même étage ³. Nous verrons plus loin que M. Dumont a fait correspondre ces argiles ligniteuses à son système aachénien, qui forme la base de notre terrain créacé.

Nous reviendrons maintenant vers notre pays, dont M. d'Archiac a décrit la formation créacée en même temps que celle de tout le bassin de l'Escaut et d'une partie du bassin de la Sambre.

M. d'Archiac rapporte toutes les couches créacées du Hainaut à ses deux groupes de la craie blanche et de la craie tufeau. Il les divise comme suit ⁴.

| | | |
|----------------------------------|---|---|
| 1 ^{er} Groupe | } | Craie supérieure. (Craie de Ciply.) |
| | | — blanche. |
| 2 ^{me} — | } | Marnes et glaises. (Fortes-toises et dièves.) |
| | | Poudingue. (Tourtia.) |

La craie supérieure n'a pas d'équivalent en Angleterre. Notre craie blanche correspond à l'*upper chalk*, les marnes et les glaises à la *lower chalk*. Quant au tourtia, M. d'Archiac, qui en a étudié les fossiles dans un travail spécial ⁵, croit qu'il correspond à quelques assises du grès vert supérieur. Mais il comprend sous cette dénomination de *tourtia* les roches connues dans notre pays sous les noms distincts de tourtia de Tournai et Montignies-sur-Roc, et tourtia de Mons et Valenciennes. Pour le célèbre géologue français, cette assise forme la base de la formation dans tout le bassin de l'Escaut que la mer

¹ *Histoire du Progrès de la Géologie*, t. IV, pp. 262 à 264.

² *Ibid.*, t. IV, p. 260.

³ *Ibid.*, t. IV, pp. 259 à 261.

⁴ *Ibid.*, t. IV, pp. 175 à 195.

⁵ *Rapport sur les fossiles du Tourtia*; MÉMOIRES DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE, 2^{me} série, vol. III.

crétacée n'a commencé à envahir qu'après le dépôt du gault. Les eaux s'étaient arrêtées jusqu'alors à un soulèvement des terrains primaires limité méridionalement à une ligne passant par St-Pol, Bapaume, le Catelet, Bohain, la Capelle et Chimay ¹.

Cependant, comme nous le verrons plus loin, il existe dans notre province, et probablement dans la partie du département du Nord qui l'avoi-sine, des assises très-importantes en puissance et en étendue, comprises entre le tourtia de Mons et les terrains primaires. Il est étonnant qu'elles n'aient pas été mentionnées par M. d'Archiac, puisque le rapport de M. Dumont, sur la carte géologique de la Belgique, fut déposé longtemps avant la publication du tome IV de l'*Histoire du Progrès de la Géologie*.

Dans son rapport ², M. Dumont divise le terrain crétacé du Hainaut en cinq systèmes qui sont, en commençant par le bas :

Divisions de M. Dumont. — 1° Le système *aachénien*, comprenant les sables et les argiles avec lignite, que l'on rencontre reposant directement sur les terrains primaires de notre bassin, toujours en dessous des autres étages crétacés. Suivant M. Dumont, ce système serait antérieur au *lower green sand* et correspondrait à quelque partie de la formation *wealdienne* ;

2° Le système *hervien*, renfermant le tourtia de Montignies-sur-Roc et de Tournai, et les glauconies inférieures aux marnes glauconifères qui forment la base du troisième système. Il a paru à M. Dumont correspondre stratigraphiquement au *lower green sand*, au *gault* et à l'*upper green sand* ;

3° Le système *nervien*, commençant par les marnes glauconifères à cailloux roulés, connues sous le nom de *tourtia de Mons et de Valenciennes*, et se terminant par les marnes à silex, en rognons isolés ou en bancs compacts, auxquelles on a donné les noms de *rabots*, *cornus*, etc. ;

4° Le système *sénonien*, renfermant la craie glauconifère ou *gris des mineurs* et toute la craie blanche ;

Et 5° le système *maastrichtien*, comprenant la craie grise, le poudingue et le tufeau de Ciplly.

¹ *Histoire du Progrès de la Géologie*, t. IV, p. 174.

² *Bulletin de l'Académie royale de Belgique*, t. XVI, 2^{me} partie.

Postérieurement au dépôt de son rapport sur la carte, M. Dumont aurait reconnu, à l'aide de sondages pratiqués sous la ville de Mons et dans la tranchée du chemin de fer à Hainin, des traces d'un sixième système correspondant au *heersien* ¹.

Divisions de M. A. d'Orbigny. — Nous dirons maintenant quelques mots des travaux de M. A. d'Orbigny. Ce savant, se fondant uniquement sur la paléontologie, et admettant pour chaque étage géologique une faune particulière, dont aucune ou presque aucune espèce ne passe dans les étages suivants, a divisé le terrain crétacé en sept étages qui sont, en commençant par le bas ² :

1° L'étage *néocomien* qui renferme toute la formation *wealdienne* et une partie du *lower green sand* des Anglais;

2° L'étage *aptien*, comprenant la partie supérieure du *lower green sand*;

3° L'étage *albien*, comprenant le *gault* et la partie inférieure de l'*upper green sand*;

4° L'étage *cénomannien*, renfermant la partie supérieure de l'*upper green sand*, la partie inférieure de la *marly chalk* et le *green sand* de Blackdown, pour l'Angleterre; le *tourtia* de Tournai et Montignies, le *tourtia* de Mons et Valenciennes, pour la Belgique ³.

5° L'étage *turonien*, comprenant la partie supérieure de la *marly chalk* et la partie inférieure de la *lower chalk* des Anglais;

6° L'étage *sénonien*, comprenant la partie supérieure de la *lower chalk* et l'*upper chalk* d'Angleterre, la craie blanche de France et de Belgique, et la craie tufeau de Ciplly et de Maestricht;

Et 7° l'étage *danien*, renfermant le calcaire pisolithique et le calcaire de Laversine, en France.

Nous n'aurions donc, dans notre province, que les représentants de deux des étages paléontologiques de A. d'Orbigny : l'étage sénonien, représenté par la craie de Ciplly, la craie blanche et les marnes inférieures, et l'étage cénomannien, représenté par les tourtias de Tournai et de Montignies, de Mons et de Valenciennes, que M. d'Orbigny, comme M. d'Archiac, identifie.

¹ Fayn, *André Dumont, sa vie et ses travaux*. (REVUE UNIVERSELLE DE LIÈGE; 1864.)

² *Cours de Paléontologie et de Géologie stratigraphique*.

³ *Ibid.*, p. 651.

Cette identification a été faite par presque tous les savants qui se sont occupés de notre pays.

Notice de M. A. Toilliez. — M. A. Toilliez ¹ divise le terrain crétaé du Hainaut en quatre étages, qui correspondent aux étages *néocomien*, *cénomannien*, *turonien* et *sénonien* de d'Orbigny. Des traces d'un cinquième étage correspondant au *danien* auraient été découvertes par M. Toilliez en deux points du pays.

L'étage *néocomien* renfermerait les sables et les argiles avec pyrites dont M. Dumont a fait son *aachénien*.

Se fondant uniquement sur la paléontologie, M. Toilliez identifiait complètement le système hervien et la partie inférieure du nervien de Dumont, c'est-à-dire qu'il n'admettait, pour représenter les deux tourtias et les grès fossilifères ou meules, qu'une seule assise se modifiant minéralogiquement et variant de puissance suivant les localités. Cette assise appartiendrait par ses fossiles à l'étage *cénomannien*, ainsi que les *dièves* qui recouvrent le tourtia.

L'étage *turonien* renfermerait la partie supérieure du système nervien, c'est-à-dire les *fortes toises* et les *rabots*. Enfin, l'étage *sénonien* comprendrait les *gris des mineurs*, la craie blanche et le tufeau de Ciplly ².

Notice de M. Meugy. — M. Meugy s'est aussi occupé de l'étude du terrain crétaé de notre pays, en même temps que de la même formation dans le département du Nord ³. Cet ingénieur adopte entièrement la classification

¹ *Notice géologique et statistique sur les carrières du Hainaut.* (MÉMOIRES ET PUBLICATIONS DE LA SOCIÉTÉ DES SCIENCES, ETC., DU HAINAUT. Année 1858.)

² Peu de temps après la publication de sa notice précitée, M. Toilliez modifia quelque peu son opinion sur l'âge et la composition de nos étages crétaés. Nous avons pu nous en assurer par les nombreuses conversations que nous avons eues avec ce si regrettable ingénieur, que nous avons l'honneur de compter au nombre de nos amis. Ainsi M. Toilliez, dans ses dernières années, était d'avis que le système aachénien de Dumont doit être rangé dans l'étage albien ou *gault* des Anglais. Il admettait une distinction entre les grès fossilifères ou *meules* et le *tourtia*, mais en continuant à placer ces deux assises dans l'étage *cénomannien*. Il considérait toujours le tourtia de Tournai et le tourtia de Mons comme identiques. Quant à la craie glauconifère supérieure aux rabots, qu'il avait d'abord placée, comme Dumont, à la base du *sénonien*, M. Toilliez était d'avis de la placer dans l'étage *turonien*.

³ *Thèse de Géologie*; Paris, 1855.

de Dumont. Il place dans l'aachénien les minerais de fer géodiques exploités au sud du bassin primaire principal du Hainaut, dans différents replis de l'anthraxifère. Pour lui, comme pour M. Dumont, le tourtia de Bellignies (Nord) correspond à celui de Tournai et de Montignies, et est distinct du tourtia de Valenciennes et de Mons. La roche de Bellignies correspond à la base du *lower green sand* et la meule de Bracquegnies et de Bernissart à l'*upper green sand* et à la *gaize* de Vouziers.

Travaux de M. Gosselet. — Dans une note lue à la Société géologique de France, en novembre 1858 ¹, M. Gosselet, d'après une coupe observée à Wignehies et les déterminations de quelques fossiles, que l'on y rencontre au-dessus d'argiles et de sables avec lignite identiques à ceux qui forment notre aachénien, range celui-ci dans le gault. Nous avons vu plus haut que, précédemment à M. Gosselet, M. d'Archiac a émis cette opinion pour les argiles à végétaux fossiles d'Aubenton ² qui correspondent, d'après Dumont, au système aachénien.

Dans une publication récente ³, M. Gosselet rapporte les étages crétacés du département du Nord et d'une partie du Hainaut belge aux divisions suivantes de M. Hébert :

- 1° Craie à *Belemnitella mucronata* ;
- 2° Craie marneuse à *Spondylus spinosus* ;
- 3° Craie glauconieuse ;
- 4° Gault.

M. Gosselet comprend dans le gault la meule de Bracquegnies, les sables et les argiles avec lignite du système aachénien ; dans la craie glauconieuse les tourtias de Tournai et de Mons, qui seraient identiques, et les marnes argileuses connues sous le nom de *dièves* ; dans la craie marneuse les *fortes toises*, les *rabots*, et la craie glauconifère qui les recouvre. Enfin l'étage de la craie à *Belemnitella mucronata*, serait représenté dans le Hainaut par la craie blanche.

¹ *Bull. de la Soc. géolog. de France*, 2^{me} série, t. XVI.

² *Histoire du Progrès de la Géologie*, t. IV, pp. 259 à 261.

³ *Constitution géologique du Cambrésis*; 1865.

La craie supérieure de Ciply, qui n'existe pas dans la contrée que M. Gosselet avait pour but de décrire, n'est pas citée dans sa publication.

Notice de M. Horion. — Pour terminer cette longue analyse des travaux qui ont eu pour but l'étude plus ou moins directe de notre terrain crétaqué, nous dirons quelques mots d'une notice publiée par M. Horion dans le t. XVI, 2^{me} série, du *Bulletin de la Société géologique de France*. M. Horion admet, telles que Dumont les a établies, les limites des systèmes aachénien, sénonien et maestrichtien. Comme MM. d'Archiac, Toilliez et Gosselet, il identifie les tourtias de Montignies-sur-Roc et Tournai, de Mons et Valenciennes, qu'il range dans l'étage céno-manien. Il fait commencer le système nervien par le tourtia et le termine en dessous de la craie glauconifère (gris des mineurs). Les dièves, les fortes toises et les rabots appartiendraient à l'étage turonien. Enfin le système hervien ne comprendrait que la meule de Bracquagnies et correspondrait au gault.

Telles sont les opinions émises jusqu'à ce jour sur la composition et l'âge de nos couches crétaquées. Nous comptons les discuter successivement, lors de la description détaillée de chacun de nos étages.

DIVISION DU TERRAIN CRÉTACÉ DU HAINAUT.

Profitant des travaux de nos prédécesseurs, nous avons fait dans la province et les environs, de nombreuses recherches qui nous portent à diviser aujourd'hui le terrain crétaqué du Hainaut en six étages qui sont, en commençant par le bas :

Premier étage. — Il renferme les sables et les argiles dont Dumont a fait son système aachénien. Il est caractérisé par l'absence de calcaire et de glauconie, par l'abondance du lignite et par une flore entièrement nouvelle¹.

Nous pensons que l'âge de cet étage ne peut être fixé avec précision. C'est un dépôt *tellurien* plutôt que fluvial ou fluvio-marin. Les argiles, les sables et les débris de roches anciennes de toutes espèces qu'il renferme

¹ Cette flore a été décrite et figurée par M. E. Coemans (voir la suite de ce travail).

proviennent, pour la plus grande partie, de la destruction par les influences atmosphériques des collines qui couvraient notre pays, durant toute la période écoulée entre la formation houillère et le dépôt du second étage.

Deuxième étage. — Le second étage est constitué par les argiles, les sables et le grès glauconifères, avec silice gélatineuse et peu ou point de calcaire, dont l'ensemble forme l'assise puissante connue sous les noms de *meule de Bracquegnies* et *meule de Bernissart*. C'est un dépôt entièrement marin, ce qui établit une discordance avec le premier étage, puisqu'il a fallu un affaissement considérable du sol pour faire recouvrir, par les eaux de la mer, les sables et les argiles aachéniens, sur lesquels il s'est déposé près de 200 mètres d'épaisseur de roches à faune marine, appartenant à notre second étage.

Le second étage renferme une faune nombreuse identique à celle du *green sand* de Blackdown dans le Devonshire.

Troisième étage. — Il ne renferme que le poudingue à pâte calcaire, auquel on a donné le nom de *tourtia* de Tournai et de Montignies-sur-Roc. Sa faune présente un ensemble tout différent de celle du second étage, quoiqu'avec quelques espèces communes. On y trouve des fossiles de l'*upper green sand* et de la *marly chalk* des Anglais, et de la craie glauconieuse des géologues français.

Quatrième étage. — Le quatrième étage comprend tout le système *nervien* de Dumont et une partie de la craie glauconifère que ce géologue plaçait à la base de son système *sénonien*. Il repose en stratification discordante sur le second ou le troisième étage. La surface de contact présente de profondes dénudations, qui ont enlevé entièrement le troisième étage sur la plus grande partie du pays.

Nous plaçons à la base de notre quatrième étage la marne glauconifère avec ou sans cailloux roulés, connue sous le nom de *tourtia de Mons* et de *Valenciennes*. Cette assise inférieure renferme des fossiles de la craie glauconieuse de France et de la *marly chalk inférieure* des Anglais; mais l'ensemble de la faune que l'on y rencontre présente la plus grande différence avec celle du *tourtia de Tournai* qui n'a, avec le *tourtia de Mons*, que très-peu d'espèces communes. Cette différence suffirait pour motiver la distinction

que nous admettons entre ces deux assises, comme MM. Dumont et Meugy l'ont admise avant nous. Mais aux preuves paléontologiques on pourrait ajouter de nombreuses preuves tirées de la stratigraphie, sans laquelle toute déduction géologique serait souvent douteuse.

Les assises moyennes et supérieures du quatrième étage renferment un mélange d'espèces de la *craie marneuse* et de la *craie blanche*, dont quelques-unes descendent jusque dans l'assise inférieure.

Cinquième étage. — Il est constitué par la craie blanche avec silex, et repose en stratification probablement discordante sur le quatrième étage dénudé. Tous les fossiles que l'on y rencontre sont identiques à ceux de la craie blanche de France et d'Angleterre.

Sixième étage. — Il repose sur la craie blanche ravinée et renferme la craie grise, le poudingue et le tufeau de Ciplly.

Quant à l'existence d'un septième étage, qui correspondrait au système *heersien* de Dumont ou à l'étage *danien* de A. d'Orbigny, nos recherches à ce sujet ont prouvé ¹ qu'il se trouve, dans le Hainaut, en dessous des sables landéniens inférieurs, un calcaire grossier dont certaines parties présentent minéralogiquement une ressemblance très-grande, mais cependant non complète, avec le tufeau de Ciplly. Ce calcaire, dont l'épaisseur paraît être très-grande (80 à 90^m,00), renferme une faune qui doit incontestablement le faire placer dans la formation tertiaire. Nous avons acquis la certitude, en examinant la collection de M. Toilliez, que les roches considérées par ce géologue comme appartenant à l'étage danien de d'Orbigny, appartiennent au calcaire grossier tertiaire dont nous venons de parler ². Tout nous porte à croire qu'il en est de même des traces du système *heersien* avec fossiles d'eau douce, que Dumont aurait constatées par des sondages à Hainin et à Mons ³.

¹ Briart et Cornet, *loc. cit.*

² Dans sa notice statistique et géologique sur les carrières du Hainaut, M. Toilliez ne cite qu'un seul point où il aurait rencontré des restes fossiles paraissant appartenir à l'étage danien. Mais M. Ch. Le Hardy de Beaulieu (*Guide minéralogique et paléontologique dans le Hainaut et l'Entre-Sambre-et-Meuse*. Liège, 1861), mentionne deux autres points où M. Toilliez a découvert des fossiles daniens.

³ Fayn, *loc. cit.*

DESCRIPTION MINÉRALOGIQUE ET STRATIGRAPHIQUE DU PREMIER ÉTAGE.

Caractères minéralogiques. — Le premier étage du terrain créacé du Hainaut est constitué principalement par des sables, des argiles et des débris de roches primaires plus ou moins roulés et altérés.

La nature minéralogique des cailloux, des graviers et des grains de sable est très-variable, mais le quartz laiteux domine; puis on trouve en assez grande abondance du quartz translucide ou transparent, beaucoup de débris de jaspe noir ou phtanite houiller, souvent profondément altérés et blanchis, et quelquefois d'autres roches anciennes comme le vieux grès rouge, le grès houiller, la houille même; mais jamais nous n'y avons rencontré de roches calcaires.

Les grains de sable y présentent toutes les grosseurs; ils sont le plus souvent très-grossiers, quelquefois très-fins. Ils sont blancs, jaunes, jaunes-rougeâtres, gris, quelquefois presque noirs, *mais jamais verts*. Ils sont meubles ou agglutinés; dans ce dernier cas, ils passent à des grès fins ou grossiers sans ciment apparent; quelquefois ils forment de véritables poudingues, par le mélange des grains de sable à des galets et à des débris de roches anciennes.

Les argiles sont plastiques ou sableuses, blanches, grises, noires, rouges, bigarrées, mais *jamais vertes*. Elles sont le plus souvent infusibles, ce qui les rend propres à la fabrication des produits réfractaires. On y trouve souvent des paillettes de mica, mais non plus que dans les sables nous n'y avons rencontré des parties calcaires¹.

La teinte noire ou grise des argiles et des sables est due à du lignite. Elle disparaît par la cuisson ou par une exposition prolongée à l'air, qui produit

¹ Cependant M. Fayn (*loc. cit.*), d'après des notes manuscrites de Dumont, signale l'existence, dans les cailloux et poudingues aachéniens, de débris de calcaires durs et altérés. Nous avons cherché en vain la vérification de ce fait.

D'après les mêmes notes, il y aurait dans le système aachénien du sable glauconifère. Nous pensons qu'il y a eu erreur dans les renseignements qui ont été fournis à l'illustre géologue. Les nombreux travaux de reconnaissance pratiqués dans les environs du puits Saint-Alexandre de Bracquegnies, où une couche de 0^m,50 de sable vert aurait prétendument été traversée, n'ont rencontré, dans les sables et les argiles du système, aucun indice de glauconie.

une combustion spontanée de la matière charbonneuse. La coloration jaune ou rouge est due au fer.

On rencontre fréquemment, dans les sables ou les argiles, des sphéroïdes plus ou moins réguliers de pyrite de fer, principalement dans les endroits où il existe des débris végétaux. On y trouve aussi, mais rarement, du gypse fibreux, et en quelques points du pays des gisements de limonite.

Caractères paléontologiques. — Jusqu'à ce jour on n'avait pas, à notre connaissance, rencontré de débris d'animaux dans l'étage qui nous occupe. Les nombreuses recherches que nous avons faites à ce sujet ne nous ont procuré que deux valves d'*unio*, qui sont tombées en poussière après quelques heures d'exposition à l'air.

Les végétaux fossiles à l'état de lignite sont très-abondants. On y trouve principalement des débris de troncs, de branches et de racines qui ont souvent conservé la forme cylindrique et même la texture. La plupart ont appartenu à des cycadées et à des conifères. Cette dernière famille nous a fourni un grand nombre de fruits, parfaitement conservés, que nous avons rencontrés, avec quelques fragments de résine, dans les exploitations d'argile réfractaire de la vallée de Baume, près de La Louvière.

Ces débris végétaux sont assez souvent imprégnés de fer sulfuré altérable à l'air, ce qui peut amener en peu de temps la destruction des échantillons.

Le lignite se rencontre en amas peu puissants et peu étendus, ou en fragments isolés dans les sables et les argiles. Les formes brisées des troncs et des branches, leurs positions toujours horizontales ou très-inclinées, et l'absence en dessous des amas de lignite de tout sol propre à la vie végétale, démontrent que les végétaux, dont ces débris proviennent, n'ont pas vécu sur place.

Les morceaux de lignite qui ont conservé leurs formes primitives, sont quelquefois criblés de trous remplis de sable et d'argile, percés perpendiculairement aux fibres et n'ayant qu'un millimètre de diamètre, et des profondeurs variables atteignant rarement quelques centimètres. Jamais nous n'avons rencontré de perforations semblables à celles que l'on remarque dans les bois qui ont longtemps flotté dans les eaux de la mer.

La flore de l'étage n'a fourni, jusqu'à ce jour, que neuf espèces toutes nou-

velles, qui sont décrites et figurées par M. E. Coemans, membre de l'Académie royale, à la fin de cette description de l'étage inférieur du terrain créacé du Hainaut.

Caractères stratigraphiques. — L'étage repose, dans tout le Hainaut, sur les terrains primaires, en stratification très-discordante. A l'est d'une ligne méridienne, passant par la station d'Havré, il recouvre le *système houiller avec houille* de Dumont. A l'ouest de cette ligne, la limite septentrionale passe sur le phanite du *système houiller sans houille* et se continue ainsi jusque vers la limite occidentale du massif de Mons.

Dans le massif de Tournai, il repose partout sur le calcaire carbonifère.

Considérées relativement à leurs positions respectives, les roches composant notre premier étage n'offrent aucune régularité dans l'ordre de superposition, la continuité et l'épaisseur des couches. Celles-ci, à proprement parler, n'existent pas. En certains points, l'étage est formé uniquement de sables meubles; en d'autres endroits, on n'y rencontre que des argiles. Enfin, le plus souvent, on trouve des amas superposés et contigus de sables et d'argiles, de sables et de grès, ou de sables, de cailloux, d'argile et de grès.

Cependant M. Dumont ¹ admettait dans le système aachénien du Hainaut l'existence de deux étages : « l'inférieur, formé principalement d'argile plastique et terminé par de l'argile sableuse à végétaux fossiles; le supérieur » paraissant commencer par des cailloux, du gravier, du sable et se terminer par des couches alternatives d'argile et de roches arénacées. »

M. Horion ² ajoute une division aux deux étages de M. Dumont. Il divise l'aachénien en trois parties :

- « a. Une partie inférieure, poudingue ou conglomérat, formée du remaniement des roches antérieures;
- » b. Une partie moyenne à prédominance d'argile généralement plastique et ligniteuse, noirâtre et bleuâtre (exploitée pour poterie à Baudour, Hautrages, etc.);

¹ Fayn., *loc. cit.*

² Horion, *loc. cit.*

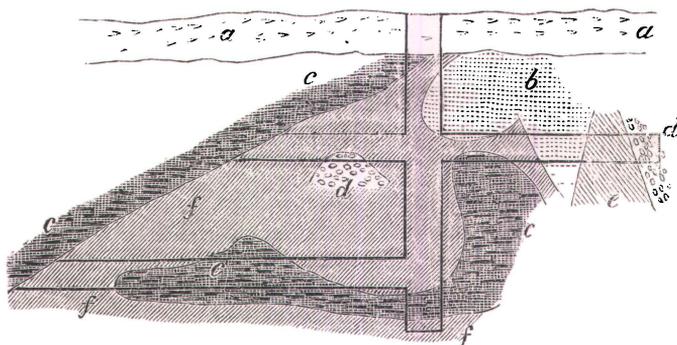
» *c.* Une partie supérieure composée de sable brun chocolat, ou d'argile
» sableuse d'un bleu ardoisé et pailletée. »

Rien n'est moins certain que l'existence de ces divisions, qui existent peut-être accidentellement en quelques endroits du pays, mais dont on ne trouve aucune trace dans l'immense majorité des points où l'aachénien a été traversé.

Comme preuve de la variation de composition de l'étage, nous allons donner des coupes prises en différents points du massif de Mons.

Les deux dessins ci-joints nous donneront d'abord une idée des allures bizarres des roches aachéniennes.

Coupe prise dans une exploitation d'argile plastique par puits, du hameau de Baume.



a. Alluvions quaternaires.

b. Sable jaune.

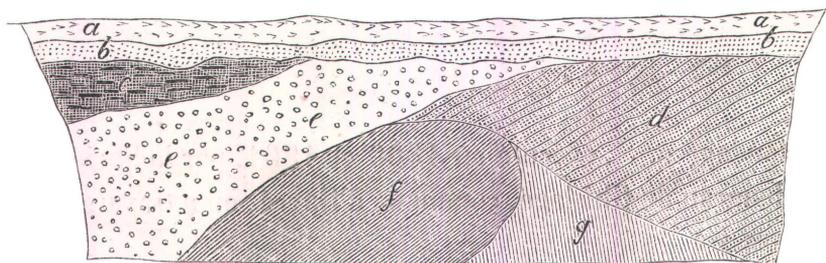
c. Sable argileux noir avec lignite et fruits de conifères.

d. Gros galets de quartz et de phtanite.

e. Argile plastique rouge.

f. Argile plastique brune.

Coupe prise dans une exploitation d'argile plastique à ciel ouvert, du hameau de Baume.



a. Alluvions quaternaires.

b. Sables verts landeniens.

c. Sable noir avec lignite.

d. Sable chocolat avec fausses stratifications.

e. Gros galets de quartz et de phtanite.

f. Argile plastique brune.

g. Argile plastique rouge.

DESCRIPTION DE L'ÉTAGE INFÉRIEUR

Nous prendrons ensuite cinq points éloignés les uns des autres, mais se trouvant tous à peu près sur une ligne dirigée de l'est à l'ouest, c'est-à-dire suivant la direction du gisement de l'étage.

Au puits n° 3 de la Société de Sars-Longchamps, à Saint-Vaast, l'étage rencontré à 20 mètres de la surface a montré la composition suivante :

| | |
|----------------------------------|------|
| Argile plastique rouge | m |
| — noire | 5,50 |
| — grise. | 4,20 |
| — blanche | 5,00 |
| — rouge | 8,20 |
| — blanche | 0,80 |
| Sable blanc | 0,50 |
| Terrain houiller. | 1,25 |

Au puits Léopold I^{er} de la Société de La Louvière, commune de Saint-Vaast, on a trouvé, à partir de 25^m,50 :

| | |
|---|-------|
| Sable noir avec lignite | m |
| Galets de phtanite et de quartz | 0,50 |
| Sables gris, noirs et blancs. | 0,80 |
| Argile plastique. | 25,05 |
| Sables gris et blancs | 2,50 |
| | 7,92 |

Le puits Saint-Alexandre, de Bracquignies, a traversé en dessous de 42 mètres, profondeur à laquelle on a atteint l'étage :

| | |
|---|-------|
| Argile grisâtre. | m |
| Sables jaunes, gris et blancs | 1,50 |
| | 25,00 |

Dans le sondage n° 2, exécuté en 1860 et 1861, par la Société de Bois-du-Luc, au hameau de Ghislage, commune d'Havré, on a traversé en dessous de 184 mètres :

| | |
|---------------------------|------|
| Sables blancs | m |
| Argile noirâtre | 2,29 |
| Sables blancs | 8,58 |
| | 6,85 |

Enfin, un sondage pratiqué en 1855, à l'est de la commune d'Hautrages, a rencontré à partir de 51^m,60 :

| | |
|---|-------------------|
| Argile blanche. | 1,10 ^m |
| Sable brun | 10,40 |
| Argiles de différentes couleurs avec lignite et de minces couches de sables | 150,00 |

Non-seulement la composition de l'étage est excessivement variable pour des points éloignés, mais elle l'est au même degré pour des endroits très-voisins. On en jugera par les exemples suivants.

Le puits n° 6 de la Société de Sars-Longchamps, à Saint-Vaast, situé à 400 mètres du puits n° 3, dont nous avons donné la coupe plus haut, a rencontré :

| | |
|------------------------------------|-------------------|
| Sable jaune | 5,50 ^m |
| — gris | 2,80 |
| — blanc | 1,10 |
| Grès blanc. | 0,60 |
| Sable gris | 4,00 |
| Lignite. | 1,80 |
| Argile plastique blanche | 2,90 |

Au sondage n° 2, pratiqué sur la même concession, à 600 mètres du puits n° 6, l'étage se compose de :

| | |
|--|--------------------|
| Argiles plastiques et sableuses de différ. couleurs. | 25,95 ^m |
| Grès rouge à gros grains. | 19,90 |
| Sable blanc à grains fins | 10,50 |

Le même étage a été rencontré, par de nombreux puits et sondages, sur la concession de La Louvière en Saint-Vaast, à l'ouest de la concession de Sars-Longchamps. Nous avons donné la coupe du puits Léopold I^{er}. Voici celles des puits de conduit nos 12 et 13.

PUITS N° 12.

| | |
|---------------------------------|-------------------|
| Sables gris et jaunes. | 5,86 ^m |
| Argile noire sableuse | 2,56 |

DESCRIPTION DE L'ÉTAGE INFÉRIEUR

| | |
|--|-------------------|
| Grès gris | 0,60 ^m |
| Sables noirs et gris. | 24,40 |
| Galets de phtanite et de quartz | 2,50 |
| Sables gris | 5,00 |
| Argile noire | 0,55 |
| Sables blancs, gris et noirs avec lignite. | 55,25 |

PUITS N° 13.

| | |
|--|-------------------|
| Sable gris. | 1,20 ^m |
| Argile noire sableuse. | 5,20 |
| Sable avec lignite. | 2,80 |
| Argile noire | 7,00 |
| Sable blanc. | 2,00 |
| Argile blanche | 12,00 |
| — noire | 1,27 |
| Sable blanc. | 1,65 |
| Argile blanche | 2,15 |
| Sable blanc | 1,45 |
| Lignite | 0,50 |
| Sable avec gros galets | 19,00 |
| Grès gris | 6,90 |
| Argile plastique noire | 5,90 |
| Sables gris, noirs et blancs | 16,20 |

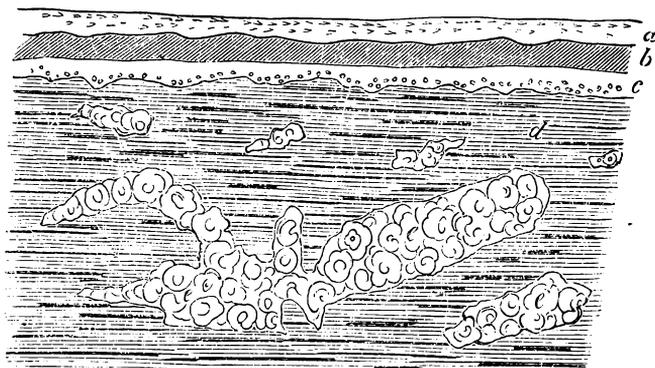
Le sondage n° 6 de Strépy-Bracquignies, exécuté en 1865 et 1866 au nord-ouest du puits Saint-Alexandre, dont nous avons donné la coupe, a atteint l'étage à 54^m,25 de profondeur, puis a traversé :

| | |
|---|-------------------|
| Sable gris. | 2,75 ^m |
| Galets de quartz avec de gros débris de phtanite houiller, peu altérés et peu roulés. | 25,00 |
| Sables gris et blancs. | 18,00 |
| Argile rouge | 2,00 |
| — blanche | 1,50 |

Nous pourrions donner beaucoup d'autres exemples, mais ceux qui précèdent suffisent pour prouver l'extrême variété de composition de l'étage inférieur du terrain crétacé du Hainaut. On ne peut donc le diviser en sous-étages comme MM. Dumont et Horion l'ont admis.

Dans le massif de Tournai notre premier étage git, en amas irréguliers et isolés, sur le calcaire carbonifère qui présente de nombreuses anfractuosités remplies de matières argileuses brunes avec végétaux fossiles, et de limonite géodique gisant en poches irrégulières quelquefois très-grandes, ou en nappes d'épaisseur très-variables, au-dessus, en dessous ou dans les argiles. Aucune régularité n'existe dans la superposition de ces gisements. On peut en juger par la figure ci-jointe, prise dans une exploitation à ciel ouvert, pratiquée dans les fossés des fortifications de la ville de Tournai, à la porte de Lille.

Coupe prise dans les fossés des fortifications à Tournai (Porte de Lille).



a. Limon.

b. Craie blanche (3^{me} étage).

c. Tourtia de Tournai (3^{me} étage).

d. Argile aachénienne ligniteuse.

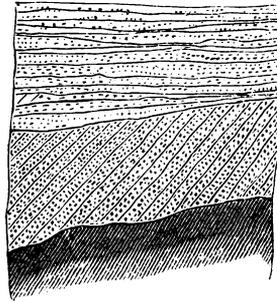
e. Amas de limonite géodique.

On rencontre aussi dans l'aachénien de Tournai des amas de sable, de gravier et de débris de phtanite; mais généralement l'argile noire ou brune domine.

Pris dans son ensemble, le système aachénien de Mons git en une bande allongée de l'est à l'ouest, sur le versant septentrional de la vallée d'érosion dont nous avons parlé. Il s'incline vers le sud sous un angle plus grand que l'angle d'inclinaison de la surface de contact avec les terrains inférieurs, de sorte qu'il est limité au midi par une ligne qui est l'intersection des deux plans inclinés. Ce fait, qui existe sur toute la longueur du massif, est rendu évident par les coupes pl. I et II, jointes à ce travail. Il démontre que,

depuis le dépôt de l'étage, un soulèvement, au moins, a affecté le relief du bord septentrional du bassin primaire qui renferme le terrain crétacé.

Fausses stratifications observées dans le puits n° 6, de la Société charbonnière de Sars-Longchamps, à La Louvière.



Sable blanc avec lits noirs.

Sable chocolat.

Argile sableuse avec lignite.

La disposition de certains lits de sable nous a fourni la preuve que les roches aachéniennes se sont déposées dans des courants dont les directions étaient différentes pour des endroits rapprochés. Nous avons en effet observé, dans divers puits, de fausses stratifications (voyez la figure ci-dessus), dont les lignes de plus grande pente étaient dirigées vers :

| | |
|--|------|
| Au puits n° 6 de Sars-Longchamps. | 175° |
| — de M. Th. Lecat, à La Louvière | 48° |
| Dans un puits d'exploitation d'argile plastique, à Baume (La Louvière). | 140° |
| Dans un autre puits, à Baume. | 274° |

Extension topographique. — Le point le plus oriental où l'étage ait été rencontré, dans le massif de Mons, se trouve au hameau de Baume, commune de Saint-Vaast-La-Louvière, dans la vallée du ruisseau. C'est là qu'il atteint sa plus haute altitude (+ 120^m,00). Il apparaît à la surface du sol en quelques points, et est recouvert ailleurs par les sables verts du système landenien ou par le limon hesbayen. La limite septentrionale se dirige de cet endroit vers l'ouest en disparaissant sous le terrain tertiaire, passe au sud du village de La Louvière, au puits Saint-Emmanuel de Bois-du-Luc, dans la

partie sud-ouest du territoire d'Houdeng-Aimeries, au nord du château de Saint-Pierre commune de Thieu, au nord de Maisières, Baudour, Villerot, Hautrages, pour se diriger ensuite vers Blaton.

Cette ligne n'est en aucun point visible à la surface, excepté à Baume, près du château Saint-Pierre, à Gottignies et au nord-est de Maisières. Partout ailleurs elle est cachée par le limon, le terrain tertiaire, ou même par les étages supérieurs de la formation crétacée. Ce dernier fait peut être constaté, entre Ghlin et Erbisœul, dans la tranchée du chemin de fer de l'État et au nord de Saint-Denis, dans le ravin. En ces deux points, le contact du terrain crétacé avec les phanites houillers se fait par notre quatrième étage, ou système nervien de Dumont. L'aachénien déborde donc les autres étages crétacés en certains endroits et en est débordé ailleurs.

Ce sont probablement ces débordements qui ont fait croire à M. Dumont¹ que le système aachénien du massif de Mons ne formait pas une nappe continue, mais des lambeaux isolés, plus ou moins étendus, gisant sur le bord septentrional du terrain crétacé. Cette opinion ne pourrait plus être soutenue actuellement. Les nombreux travaux de recherches exécutés dans les quinze dernières années pour découvrir la houille, dans les parties encore inexploitées de notre bassin houiller, ont constaté l'existence d'une bande continue d'argiles et de sables appartenant à l'étage inférieur, depuis Haine-Saint-Paul à l'est, jusqu'à Bernissart, à l'ouest. Ces travaux sont si nombreux et si rapprochés qu'ils ne laissent aucun doute à cet égard. Le système *aachénien* semble seulement diminuer d'épaisseur au nord de la ville de Mons et vers Blaton, Bernissart et Ville-Pommerœul.

Nous signalerons ici quelques erreurs ou omissions qui existent dans la carte du sous-sol de la Belgique par M. Dumont, relativement à l'*aachénien*. Ce système est à découvert, sans être renseigné sur la carte, dans la partie sud-ouest du territoire d'Houdeng-Aimeries, dans le ravin du ruisseau près du château de Saint-Pierre à Thieu, et dans le village de Gottignies.

De Maisières à Hautrages la carte indique l'existence d'une bande étroite d'aachénien, entre la coloration verte du système nervien et celles du houiller et du landenien. Cette bande n'existe pas sur le terrain, car l'aachénien est

¹ Fayn, *loc. cit.*, pages 401 et 402.

partout recouvert, entre Maisières et Baudour et entre Baudour et Hautrages, sauf sur peu de surface à Baudour, par des sables tertiaires ou par des assises supérieures du terrain crétacé. On peut, comme nous l'avons dit plus haut, s'assurer de ce dernier fait en suivant le chemin de fer de l'État au sud d'Erbisœul. Les marnes nerviennes y reposent directement sur le phtanite houiller.

La limite orientale de notre premier étage part d'un point situé à Baume près du puits n° 5 de la société de Houssu, se dirige vers le sud-ouest parallèlement au ravin, passe sous Haine-Saint-Paul et entre la fosse Sainte-Marie de Péronnes et le village de Saint-Vaast.

Ce tracé n'est qu'approximatif, car il est recouvert par des épaisseurs très-grandes de couches crétacées supérieures. Il en est de même de la limite méridionale qui passe sous le village de Trivières, près du puits Saint-Alphonse de la société de Strépy-Bracquagnies, entre les villages de Thieu et de Bousoit, près de la station d'Havré-Ville, au sud d'Obourg, au nord de Nimy et de Ghlin, puis se continue presque en ligne droite jusque sous le village de Ville-Pommerœul.

La limite occidentale est encore très-incertaine. L'étage ne paraît pas exister le long de la frontière française ni sous les communes d'Hensies, Pommerœul et sous la partie sud-ouest du territoire de Bernissart¹.

L'aachénien du massif de Tournai ne se relie pas au même étage du massif de Mons. Il est très-difficile de lui tracer des limites. Nous en avons constaté l'existence dans les fossés des fortifications à la porte de Lille, et dans quelques carrières des communes de Vaulx et de Chercq, notamment dans celle du Cornet.

Nous avons plusieurs fois rencontré à la surface ou dans des failles du calcaire carbonifère, à Écaussinnes, Soignies, Feluy et en d'autres points situés comme ceux-ci en dehors des massifs crétacés, principalement dans les gîtes de limonite exploités à Solre-sur-Sambre, Erquelines, Merbes-le-

¹ La bande aachénienne, interrompue à la frontière, reparait à une certaine distance de l'autre côté. Les sables connus sous le nom de *Torrent* d'Anzin et les argiles avec lignite et pyrite que l'on a rencontrées en divers endroits du département du Nord, à la base de la formation crétacée, appartiennent très-probablement à notre premier étage.

au puits de conduit n° 13 de la Société de La Louvière, situé au milieu de la concession, à 1200 mètres environ au nord de la Haine.

Une épaisseur plus considérable encore a été constatée, dans la partie occidentale du bassin, par le sondage exécuté en 1855 au levant de la commune d'Hautrages. On y a traversé 141 mètres d'argiles et de sables sans atteindre le terrain houiller.

Dans les autres sondages, qui ont traversé la formation crétacée au nord du canal de Mons à Condé, la puissance de l'étage aachénien est très-faible, relativement à ce qui existe dans la partie orientale du massif et à Hautrages. Les sondages n°s 1 et 2 de Ville-Pommerœul, situés l'un à 300 mètres au nord-ouest du clocher, l'autre à 1550 mètres au nord-est, n'ont rencontré que 20 à 25 mètres d'argile et de sable. On a constaté la présence de 5^m,00 seulement de sable jaune au sondage n° 15 de la Société de Blaton.

Mais quelque mince que soit l'épaisseur du premier étage du terrain crétacé dans le bassin du Hainaut, la connaissance certaine de son existence ou de son absence en un point donné, importe énormément au mineur qui se dispose à creuser un puits à travers les strates crétacées pour atteindre au terrain houiller. L'art des mines parvient à traverser, à l'aide de l'air comprimé, des épaisseurs assez considérables de sable aachénien, si elles sont soumises à des pressions d'eau de moins de 3 ¹/₂ à 4 atmosphères, mais il est impuissant pour les pressions supérieures. Des efforts gigantesques ont été tentés, des capitaux énormes et des trésors d'intelligence ont été dépensés en vain, il y a peu d'années, pour traverser, sur la commune de Saint-Vaast, une couche de sable de 25 mètres de puissance, soumise à une pression hydrostatique de 90^m,00.

Les puissances de l'étage dans le massif de Tournai sont très-variables, mais généralement peu considérables. La plus grande que nous ayons observée est de 8^m,50 à la porte de Lille, à Tournai. Le plus souvent le système aachénien n'a que quelques décimètres d'épaisseur, excepté dans les endroits où il remplit des fentes du calcaire carbonifère.

Détermination de l'âge de l'étage. — Comme beaucoup d'autres géolo-

Château et Labuissière, des argiles plastiques et quelquefois des sables ayant tout à fait l'aspect des roches aachéniennes. Nous y avons même trouvé du lignite dans une faille d'une carrière d'Écaussinnes et dans un petit amas d'argile sableuse noire gisant à la surface du calcaire à Soignies.

Dans les travaux d'exploitation du charbonnage de Haine-Saint-Pierre, à la Hestre, on a rencontré, en traversant une faille à plus de 300 mètres de profondeur dans le terrain houiller, des argiles avec fragments assez gros de lignite. Nous avons vu des échantillons provenant de ce travail. Ils étaient tout à fait identiques à ceux que l'on extrait à deux kilomètres de là, au hameau de Baume.

Nous croyons devoir faire remarquer que la partie septentrionale du charbonnage de Haine-Saint-Pierre, c'est-à-dire celle où les travaux d'exploitation sont ouverts, n'est recouverte que de terrain tertiaire.

Puissances de l'étage. — Voici quelques chiffres qui donneront une idée de l'importance de notre premier étage.

Dans la partie orientale du massif de Mons, vers La Louvière, Saint-Vaast et Bracquegnies, on a trouvé les puissances suivantes :

| | | | |
|--|--|--|--------------------|
| Puits n° 5, de Sars-Longchamps. | | | 25,45 ^m |
| — n° 4 — — | | | 22,00 |
| — n° 6 — — | | | 16,70 |
| Sondage n° 1 — — | | | 45,00 |
| — n° 2 — — | | | 54,00 |
| Puits Léopold I ^{er} , de La Louvière | | | 56,80 |
| — de conduit n° 12 — | | | 75,00 |
| — — n° 15 — | | | 105,00 |
| — — n° 14 — | | | 72,00 |
| — — n° 15 — | | | 62,00 |
| — — n° 16 — | | | 55,00 |
| — — n° 17 — | | | 49,00 |
| Puits Saint-Alexandre, de Strépy-Bracquegnies. | | | 25,50 |
| Sondage n° 1 (1861) — — | | | 40,00 |
| — n° 2 (1861) — — | | | 55,00 |
| — n° 5 (1865) — — | | | 51,00 |
| — n° 4 (1865) — — | | | 44,00 |
| — n° 5 (1864) — — | | | 28,00 |

La plus grande épaisseur connue, dans la partie orientale, se trouve donc

gues qui ont étudié notre pays, nous avons *a priori* considéré le système aachénien du Hainaut comme appartenant à la formation crétacée. Cependant nous devons déclarer que, jusqu'à ce jour, rien ne nous semble prouver que les argiles et les sables avec lignite dont nous venons de décrire le gisement appartiennent, non-seulement à un étage crétacé plutôt qu'à un autre de la même formation, mais même à l'époque crétacée plutôt qu'à l'une des grandes périodes écoulées précédemment depuis la fin de l'époque houillère.

Les deux grands moyens de détermination employés par la science nous font ici complètement défaut. Que nous disent en effet la paléontologie et la stratigraphie? — « La flore fossile de l'étage que nous étudions n'a pas de » caractère spécial qui puisse nous éclairer sur la formation à laquelle il faut » la rapporter. Les conifères qui forment, pour ainsi dire, sa végétation » exclusive, s'éloignent également de ceux des périodes jurassique, weal- » dienne et crétacée, qui sont caractérisés non-seulement par d'autres » espèces, mais par des genres tout différents ¹. » — Le dépôt de ces végétaux, ainsi que celui des sables et des argiles qui les enveloppent, s'est effectué entre la fin de la période de la houille et l'époque à laquelle la mer s'est avancée dans le ravin creusé dans les couches houillères, pour déposer les grès dans lesquels nous retrouvons aujourd'hui une faune identique à celle du *green sand* de Blackdown.

Si, comme le pensait M. d'Archiac ², le *green sand* de Blackdown représente les sédiments qui se sont déposés dans l'ouest de l'Angleterre durant tout le temps que se formaient plus à l'est le *lower green sand*, le *gault* et l'*upper green sand*, le système aachénien du Hainaut serait antérieur au *lower green sand* des Anglais et au groupe néocomien de M. d'Archiac. Il pourrait correspondre ainsi à la formation wealdienne ou à une période plus ancienne encore.

Mais si, ce qui est plus probable, le *green sand* de Blackdown, qui renferme des fossiles caractéristiques de la craie glauconieuse de France, correspond à quelque partie de celle-ci et de l'*upper green sand* du S.-E. de l'Angleterre, le dépôt de l'aachénien pourrait s'être effectué jusqu'à l'époque du *gault*.

¹ Voyez la *Description de la flore de l'étage*, par M. E. Coemans.

² *Histoire du Progrès de la Géologie*, t. IV, pp. 100 et 101.

Deux opinions principales ont été émises jusqu'à ce jour, sur l'âge du système aachénien, par M. Dumont et plus récemment par M. Gosselet.

Pour M. Dumont ¹, le système aachénien semble, par ses caractères et sa position, correspondre à quelque partie de la formation wealdienne. C'est en France que M. Dumont aurait trouvé la preuve de ce fait stratigraphique. Voici quelles sont à ce sujet ses propres expressions :

« On observe en effet, dit-il, en dessous du *green sand* qui fait suite à
 » celui de Macheroménil, Saulce-aux-Bois et Novion-Porcien (département
 » des Ardennes), et que tous les géologues rapportent au *lower green sand*
 » et au *gault* de l'Angleterre, on observe, dis-je, sous ce *green sand* à Leuze,
 » à Beaumé et à la Folie-Not, près d'Aubenton, un dépôt argileux pyritifère,
 » à végétaux fossiles ; et à Wignehies, de l'argile, des sables jaunes à lignite,
 » du gravier et des cailloux qui paraissent avoir échappé aux investigations
 » de M. d'Archiac. Ce même système d'argile ligniteuse, de sable et de gra-
 » vier, a été rencontré sous le tourtia, en enfonçant les houillères d'Anzin,
 » de Marly, de Bernissart et de Bracquagnies. On le voit en dessous des glau-
 » conies inférieures, dans les coupes que l'on a faites pour les remblais de la
 » vallée de Baume, le long du chemin de fer de Mons à Manage, et dans les
 » environs d'Hautrages et de Baudour, où les argiles qu'il contient sont
 » l'objet d'exploitations assez importantes. »

Mais le dépôt argileux pyritifère d'Aubenton repose sur l'étage bathonien. Il lui est donc postérieur et pourrait être contemporain des étages oxfordien et portlandien, qui ont terminé les grands dépôts de l'époque jurassique.

D'un autre côté, le sable vert d'Aubenton, que M. Dumont admettait comme correspondant au *lower green sand* et au *gault*, a été reconnu depuis comme ne représentant que celui-ci. Les argiles ligniteuses qu'il recouvre pourraient donc être contemporaines du *lower green sand*.

De la superposition des sables verts avec fossiles du *gault*, aux argiles ligniteuses d'Aubenton, M. d'Archiac ² et M. Gosselet ³ ont conclu à la con-

¹ Rapport sur la carte (BULL. DE L'ACADÉMIE, t. XVI).

² Histoire du Progrès de la Géologie, t. IV, pp. 259 à 261.

³ Constitution géologique du Cambresis (1865) et Bulletin de la Société géologique de France, 2^e série, t. XVI.

temporanéité des deux assises. Nous ne pouvons adopter cette opinion, si l'on admet que les argiles d'Aubenton correspondent à notre aachénien. Celui-ci ne s'est pas déposé dans une mer, mais est le résultat de l'entraînement de sédiments par des eaux douces qui les ont rassemblés dans des dépressions du sol. Or, pour faire recouvrir par les eaux de la mer un dépôt qui, malgré les dénudations qu'il a subies lors de l'invasion, a encore actuellement plus de 100 mètres d'épaisseur en certains points, il a fallu un affaissement considérable du sol. Cet abaissement a produit, sans nul doute, un changement profond dans le régime des eaux marines et dans les êtres qui l'habitaient. Si le gault recouvre l'aachénien en quelques endroits, c'est que celui-ci lui est antérieur, à moins que l'on n'admette qu'un mouvement lent, qui s'est produit pendant que les couches marines du gault se déposaient dans la mer, a amené vers Aubenton l'envahissement d'une partie de la terre ferme où des argiles avec lignite, qui se rassemblaient dans des dépressions du sol, auront été recouvertes par des sédiments marins.

Mais l'existence d'un semblable mouvement n'est pas prouvée. Le fût-elle, qu'on ne pourrait en tirer aucun argument péremptoire en faveur de l'opinion qui range notre système aachénien dans le gault. Il resterait à prouver : 1° que le dépôt des argiles d'Aubenton s'est fait sur la terre ferme en même temps qu'une partie du gault se formait dans la mer, et non précédemment ; 2° que l'aachénien du Hainaut s'est déposé en même temps que les argiles d'Aubenton.

Or, rien ne nous porte à croire que les dépôts de sable et d'argile avec végétaux fossiles, que l'on trouve dans le bassin du Hainaut et au midi, dans de nombreux replis de l'antraxifère, ainsi que ceux que l'on rencontre plus au sud sur le terrain jurassique, se sont tous produits à une époque géologique correspondant à tel ou tel étage crétacé ou jurassique. Il est vrai que les caractères minéralogiques sont identiques pour tous ces dépôts ; mais les mêmes causes doivent avoir toujours produit les mêmes effets, quelle que soit l'époque à laquelle elles se sont manifestées.

Si, à l'époque actuelle, une partie du sol de l'Europe venait à s'enfoncer en dessous du niveau de l'Océan, sans que le relief et le climat de nos contrées soient sensiblement modifiés ; si cet affaissement concordait avec

des changements importants dans les espèces marines et terrestres, c'est-à-dire enfin, s'il se produisait un de ces phénomènes que l'on est d'avis de prendre pour des limites géologiques importantes, les actions chimiques et mécaniques qui s'exercent, à la surface de nos contrées, sur les corps inorganiques, en continueraient-elles moins leurs effets? Et le géologue futur qui viendrait étudier les atterrissements de nos lacs, les dépôts confus et non stratifiés de nos vallées, trouverait-il, dans la nature minéralogique de ces atterrissements et de ces dépôts, un changement correspondant au changement d'époque dont nous venons de parler? S'il n'y rencontrait pas de restes d'êtres organisés, ne serait-il pas tenté de rapporter le tout à la même époque?

L'embarras dans lequel ce savant se trouverait est précisément celui que nous rencontrons en présence des dépôts aachéniens. Le sol qui les recèle dans ses dépressions a été émergé durant plusieurs périodes géologiques, et c'est pendant cette émergence que les sables et les argiles avec lignite se sont déposés. Si la production de ces sédiments est due à des causes qui ont agi continuellement, indépendamment des changements survenus dans les mers voisines, n'est-il pas logique de les rapporter à la période entière de l'émergence?

Parmi les causes qui agissent constamment pour produire des dépôts sédimentaires à la surface des terres émergées, nous devons placer en première ligne les influences atmosphériques. Comme cause secondaire, dont l'action peut être intermittente, nous admettons les dégagements de substances pâteuses, solides, liquides ou gazeuses de l'intérieur de la terre. C'est à ces deux causes principales que nous attribuons entièrement l'origine de tous ces dépôts sablo-argilo-ligniteux, que l'on trouve à la surface de nos terrains primaires.

Tout dans l'étude des dépôts aachéniens en révèle l'origine : si nous examinons attentivement les roches qui les composent, nous reconnaissons qu'une très-grande partie ne sont que des échantillons plus ou moins altérés de nos roches primaires. Nous trouvons en effet dans les sables, les graviers et les poudingues, des fragments de grès houiller, de vieux grès rouge, de houille même, mais surtout des fragments abondants de phtanite houiller qui

ont souvent conservé leur forme prismatique grossière ¹. Dans les argiles, nous rencontrons des parties feuilletées et micacées ayant encore l'aspect de certains schistes houillers. Nous avons même, plusieurs fois, trouvé des fragments de schistes portant encore des empreintes de plantes houillères facilement reconnaissables.

Mais à côté de ces roches, dont nous retrouvons aisément l'origine, il en est d'autres dont nous ne pourrions expliquer de la même manière la présence dans les dépôts aachéniens. Si beaucoup de sables et d'argiles proviennent de grès et de schistes anciens altérés ², d'autres, pensons-nous, sont dus à des phénomènes d'un ordre tout différent. Nous voulons parler de ces sables et de ces argiles purs de tout mélange intime que l'on rencontre si souvent dans l'étage. Nous n'en pouvons attribuer l'origine qu'à des sources thermales dont l'existence, à une certaine époque, que nous appellerons l'époque *aachénienne*, est rendue évidente par la présence de l'immense quantité de fer que l'on trouve à l'état de carbonate ou d'hydrate, souvent associé à des argiles et à des sables purs, ferrugineux ou ligniteux et gisant dans des dépressions ou des fentes des terrains primaires, toujours en dessous des étages crétacés. Les eaux chaudes, qui ont amené le fer à la surface, étaient, suivant toutes probabilités, chargées d'acides, comme le prouvent les nombreuses et profondes corrosions que l'on remarque dans les parois des gîtes de fer, qui reposent sur ou contre le calcaire dévonien ou carbonifère. Sous l'influence des acides, de la haute température et de l'énorme pression auxquelles elles étaient soumises, ces eaux ont pu dissoudre de la silice et des silicates et les déposer à la surface, comme le font encore aujourd'hui les *Geysers* de l'Irlande et d'autres sources chaudes dans de nombreux endroits.

¹ Cette substance, si abondante à la base du terrain houiller du Hainaut, où elle forme des assises continues, est de nos roches anciennes celle qui résiste le mieux aux influences d'altération. Elle constitue à elle seule, en certains endroits dans l'aachénien, des amas énormes. Le sondage n° 6 de Braquegnies en a traversé une hauteur de 25 mètres. A 1 $\frac{1}{2}$ kilomètre à l'ouest de Baudour, le système est formé entièrement par des débris de phthanite mélangés à des galets de quartz et à quelques noyaux d'argile sableuse.

² La variété de schiste houiller, connue sous le nom de *mur*, s'altère rapidement quand on l'expose au contact de l'air humide. Elle se transforme en peu d'années en une véritable argile plastique, dont on peut faire des poteries et des objets réfractaires. La cuisson donne à ces produits une teinte blanche un peu grise.

Les sources thermales ne peuvent se produire que par des fractures de terrain qui établissent une communication temporaire ou permanente entre la surface et l'intérieur de la terre. Plus les dislocations seront récentes et plus, toutes choses égales d'ailleurs, l'importance des sources sera considérable. Or, l'étude de nos terrains primaires nous prouve que, précisément à l'époque aachénienne, ils ont été disloqués par de nombreuses et importantes *failles*, dont les travaux de presque tous les charbonnages du Hainaut central et occidental constatent l'existence. Quelques-unes au moins de ces fractures, si ce n'est toutes, se sont évidemment produites à une époque où il existait déjà des dépôts argilo-ligniteux à la surface. Nous en trouvons la preuve, signalée plus haut, dans la présence d'argiles avec lignite rencontrées à 300 mètres de profondeur, dans une faille du charbonnage de Haine-Saint-Pierre. Ces argiles ligniteuses ont dû évidemment provenir de la surface et tomber dans la faille, au moment de la fracture, ou pendant une convulsion du sol qui rouvrait une rupture ancienne. Si la faille s'était produite avant le dépôt à la surface des argiles ligniteuses, le peu de résistance des roches houillères aurait en quelque temps amené le remblai de l'ouverture par l'éboulement des parois mêmes. On sait que ce n'est qu'à l'aide de moyens de soutènement énergiques que l'on parvient à maintenir les parois d'un puits de mines, qui offre cependant une section bien moindre que celle d'une faille, et une forme qui résiste mieux à la poussée des roches.

On nous objectera, peut-être, que la rencontre d'un dépôt argilo-ligniteux à 300 mètres de profondeur dans une faille ne prouve pas que celle-ci soit contemporaine de l'époque aachénienne; elle aurait pu s'ouvrir plus tard, pendant le dépôt des étages crétacés qui ont suivi, ou même à l'époque tertiaire.

Nous répondrons à cette objection que les principales failles qui ont disloqué le terrain houiller ne semblent pas avoir affecté les couches crétacées supérieures à l'aachénien, ni à plus forte raison le terrain tertiaire. Ce fait a été constaté dans le charbonnage de Haine-Saint-Pierre même, dans les charbonnages voisins et dans un grand nombre de ceux du couchant de Mons. Ces dislocations se sont donc produites antérieurement au dépôt des couches crétacées marines, et nous venons de voir que c'est à une époque où il exis-

taît déjà des dépôts d'argile ligniteuse à la surface¹. Elles sont donc contemporaines de la période d'émergence de notre pays et de notre époque *aachénienne*.

D'ailleurs il ne s'agissait pas pour nous de prouver que toutes les failles de nos terrains primaires sont dues à des dislocations du sol, survenues entre la fin de la période houillère et l'invasion de la mer crétacée. Il nous a suffi de prouver qu'il s'en est produit à cette époque pour démontrer la probabilité de l'existence de sources thermales.

Tous les savants qui se sont occupés de la constitution géologique de la Belgique sont d'accord que, à la fin de la période houillère, il s'est fait dans notre pays, dans les départements du nord de la France et dans les provinces rhénanes, un mouvement de translation des terrains du sud au nord. Ce mouvement, dont on retrouve les traces évidentes dans les nombreux plis et renversements que l'on rencontre, surtout au midi, dans les terrains primaires, a eu pour résultat la formation des divers bassins que nous y trouvons actuellement. Le principal de ces bassins traverse la province dans toute sa longueur de l'est à l'ouest. C'est celui qui renferme la plus grande partie de nos terrains crétacés.

Les bords de ce bassin, dans la partie méridionale, ont été très-élevés et très-escarpés. Leur hauteur pourrait être trouvée en traçant, sur une coupe transversale du bassin, les parties enlevées des terrains inférieurs relevés par les plissements et les failles. On verrait ainsi que, après le mouvement de compression dont nous venons de parler, une chaîne de montagnes d'une assez grande hauteur traversait le pays au sud du bassin houiller. L'altitude de ces montagnes devait diminuer progressivement vers l'ouest, car, en dehors des limites actuelles de la province, la chaîne plongeait en dessous des mers qui, après l'émergence de notre pays, continuaient à couvrir les

¹ La rencontre d'argile ligniteuse dans la faille du charbonnage de Haine-Saint-Pierre n'est pas un fait isolé, unique. La même trouvaille a déjà été faite plusieurs fois dans divers charbonnages.

espaces aujourd'hui occupés par le département du Pas-de-Calais et la Manche.

Or, à l'époque actuelle, nous savons que la pente générale du thalweg d'une vallée de plissement se fait toujours dans le même sens que la pente des lignes de faite qui la bordent. Nous pouvons en conclure que la vallée, formée dans nos terrains primaires par le refoulement, était inclinée vers l'ouest. Les eaux pluviales qui y tombaient et celles qu'émettaient les nombreuses sources thermales qui ont dû jaillir après le bouleversement devaient donc s'écouler vers les mers des premières époques secondaires, dans le grand bassin géologique anglo-français.

Aussitôt après la formation de notre bassin, des faits identiques à ceux qui se passent à l'époque actuelle ont dû modifier le relief des montagnes. Les escarpements, formés de roches fissurées et bouleversées dans tous les sens, se sont dégradés sous l'influence des phénomènes météorologiques qui agissaient peut-être alors avec bien plus d'énergie qu'aujourd'hui. A chaque pluie abondante, des courants d'eau rapides ont dû descendre des montagnes en entraînant avec eux, comme les torrents actuels, des débris de toutes espèces, variables suivant la nature des roches qui encaissaient les cours d'eau. Les roches quartzieuses ont fourni des sables et des galets; les roches schisteuses ont fourni des argiles. Ces détritiques, mêlés aux dépôts des sources thermales et aux débris de conifères tombés de vieillesse ou accidentellement dans la montagne ¹, se sont déposés dans les vallées, aux endroits où il existait des dépressions du sol ou aux points où la vitesse se ralentissait considérablement. Il s'est ainsi formé, dans les parties basses, de ces dépôts confus d'amas de cailloux, de sable, d'argile et de lignite, gisant sans ordre de stratification, superposés ou contigus, que nous avons décrits dans ce travail.

Les dépôts aachéniens sont, comme nous l'avons dit plus haut, formés en grande partie de débris des roches anciennes. Il est évident que si les grès, les psammites, les phanites, les schistes, ont été entraînés, il a dû en être de même des roches calcaires si abondantes dans nos terrains primaires. Cepen-

¹ M. Coemans admet que la flore du système aachénien du Hainaut est une flore de montagnes.

dant nous n'en avons retrouvé aucune trace dans tous les gisements que nous avons étudiés. Cette disparition ne peut s'expliquer que par l'action d'un dissolvant puissant, émis probablement par les sources thermales. Déjà nous avons admis l'existence de cet acide, qui nous est démontrée par les corrosions des roches calcaires que l'on remarque dans tous les gisements de limonite géodique ou de fer carbonaté, à Tournai et au midi de notre bassin.

C'est évidemment à la même cause qu'il faut attribuer l'absence complète ou presque complète¹ de restes testacés d'animaux dans les dépôts aachéniens. Ou l'acidité des eaux aura empêché le développement de la vie animale dans les eaux des nombreux étangs qui devaient couvrir le pays, ou, ce qui nous semble plus probable, si la quantité d'acide n'était pas assez grande pour produire cet effet partout, elle aura néanmoins été suffisante pour dissoudre le test souvent si mince des coquilles d'eau douce, après la mort des animaux qu'elles renfermaient.

Les mêmes phénomènes de dégradation des hauteurs et de remplissage des vallées, qui se sont passés dans le grand bassin du Hainaut, ont dû se produire, mais sur une moins grande échelle, pour tous les petits bassins qui se trouvent au midi. Les caractères minéralogiques de tous ces dépôts doivent être constants, puisqu'ils proviennent tous de la destruction de nos roches primaires dont la composition varie peu, et des produits de sources thermales dont la nature devait aussi très-peu varier; mais les âges géologiques peuvent être différents. Certain bassin s'est totalement rempli pendant la période pénéenne, d'autres pendant les époques triasique et jurassique, d'autres enfin pendant le dépôt des couches wealdiennes ou des premiers étages crétacés de France et d'Angleterre. La dégradation des montagnes par les influences atmosphériques n'a dû cesser que quand les mers sont venues recouvrir les terres depuis si longtemps émergées. Quant aux sources thermales, nous pourrions prouver que l'invasion de la première mer crétacée n'a pas fait cesser complètement leur action.

¹ Les deux valves d'*Unio* dont nous avons parlé sont probablement les seuls restes d'animaux qu'on ait jamais rencontrés dans ces dépôts.

Relativement à l'âge de l'étage inférieur du terrain crétacé du Hainaut, nous émettrons donc l'opinion suivante :

La formation des sables et argiles avec lignite que l'on rencontre à la base du terrain crétacé, dans le Hainaut, est due aux actions destructives des phénomènes météoriques sur les roches primaires, combinées avec celles de nombreuses sources thermales. Elle a commencé à la fin de la période houillère, et elle s'est continuée jusqu'au moment où les mers ont envahi la contrée. Cette invasion s'est faite, suivant toutes probabilités, à la fin du dépôt du gault.



EXPLICATION DES PLANCHES.

PLANCHE I.

- | | | |
|------------------------|---|--------------------------|
| A. | Limon quaternaire et alluvions modernes. | |
| B. | Concrétions siliceuses glauconifères. | Landén. infér. |
| B'. | Sables très-glauconifères (<i>Glauconie inférieure</i>). | Id. |
| C. | Craie blanche | 5 ^{me} étage. |
| D'. | Craie glauconifère (<i>Gris des Mineurs</i>). | } 4 ^{me} étage. |
| D''. | Marne jaunâtre avec silex en rognons et en bancs (<i>Rabots</i>). | |
| D'''. | Marne glauconifère avec concrétions siliceuses (<i>Fortes toises</i>). | |
| D^{iv}. | Marne glauconifère très-argileuse (<i>Dièves</i>) | |
| D^v. | Calcaire glauconifère, caverneux et dur avec <i>Nautilus elegans</i> , <i>Ostrea columba</i> , etc. (<i>Tourtia de Mons</i>). | |
| F. | Sables et argiles non-glauconifères avec lignites. | 1 ^{er} étage. |
| H. | Terrain houiller. | |

NB. Les végétaux fossiles décrits par M. E. Coemans ont été trouvés dans les exploitations d'argile plastique *P* et *P'*, fig. 2.

PLANCHE II.

- | | | |
|-----------|---|--------------------------|
| A. | Limon quaternaire et alluvions modernes. | |
| B. | Terrain tertiaire. | |
| C. | Craie blanche | 5 ^{me} étage. |
| D. | D'. Craie glauconifère (<i>Gris des Mineurs</i>). | } 4 ^{me} étage. |
| | D''. Marne jaunâtre ou glauconifère avec silex en rognons ou en bancs (<i>Rabots</i>) | |
| | D'''. Marne glauconifère avec concrétions siliceuses (<i>Fortes toises</i>); marne glauconifère très-argileuse (<i>Dièves</i>); marne glauconifère avec ou sans cailloux roulés, ou calcaire glauconifère dur et caverneux (<i>Tourtia de Mons</i>). | |
| E. | Sables et grès glauconifères avec silice gélatineuse (<i>Meule</i>). | 2 ^{me} étage. |
| F. | Sables et argiles non-glauconifères avec végétaux fossiles à l'état de lignite | 1 ^{er} étage. |
| H. | Terrain houiller. | |

FIN.

Fig. 1.

Coupe du Sud au Nord suivant un plan passant par le puits de la société de St Vaast et les puits N^{os} 1 et 4 de la société de Sars-Longchamps à la Louvière.

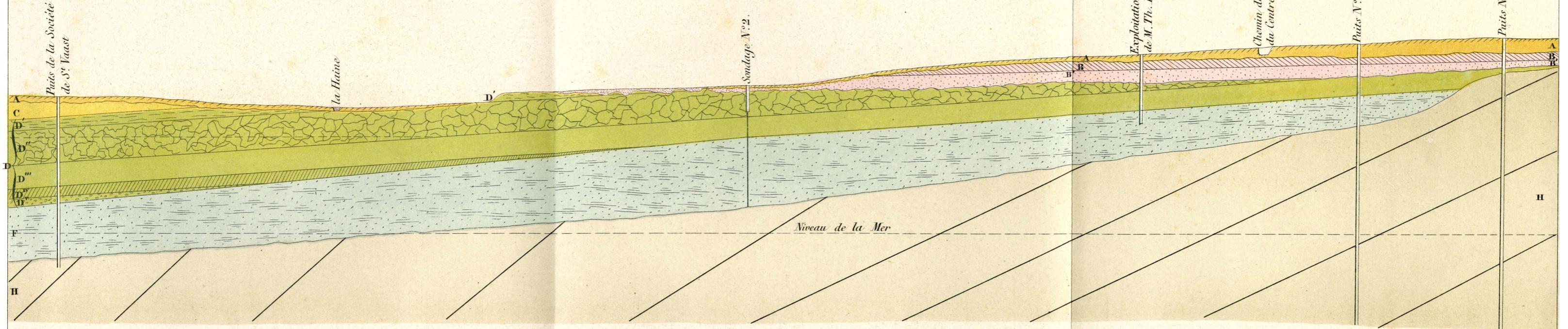
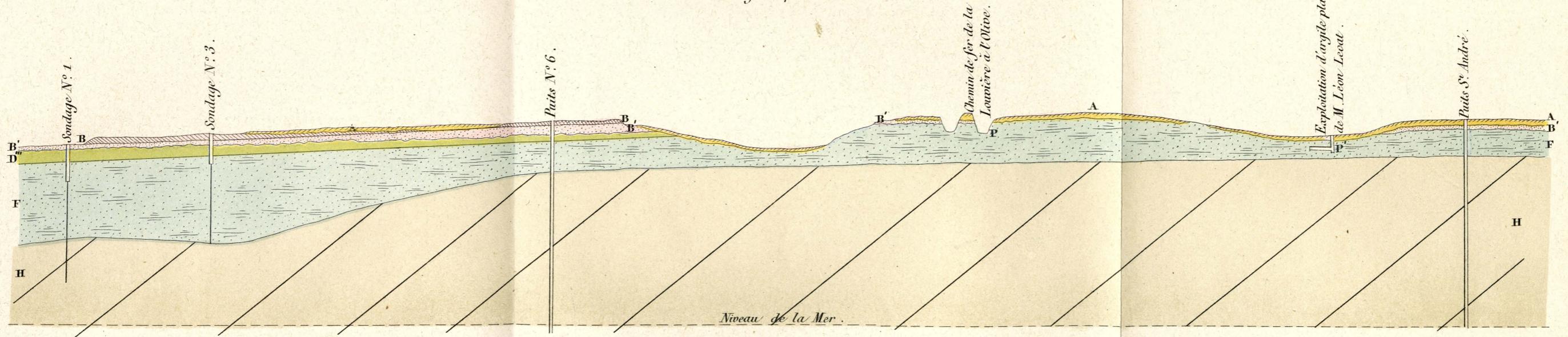


Fig. 2.

Coupe du Sud au Nord suivant un plan parallèle au ravin du ruisseau de Baume et passant par le sondage N^{os} 1 et 3, et les puits N^o 6 et St André de la société de Sars-Longchamps.



Echelles: Longueurs 1 à 5000^m Hauteurs 1 à 2500^m

Fig. 1.

Coupe suivant un plan brisé passant par les sondages de la société de Bois-du-Luc à Havré et le puits de la Brûlotte (concession de Thieu.)

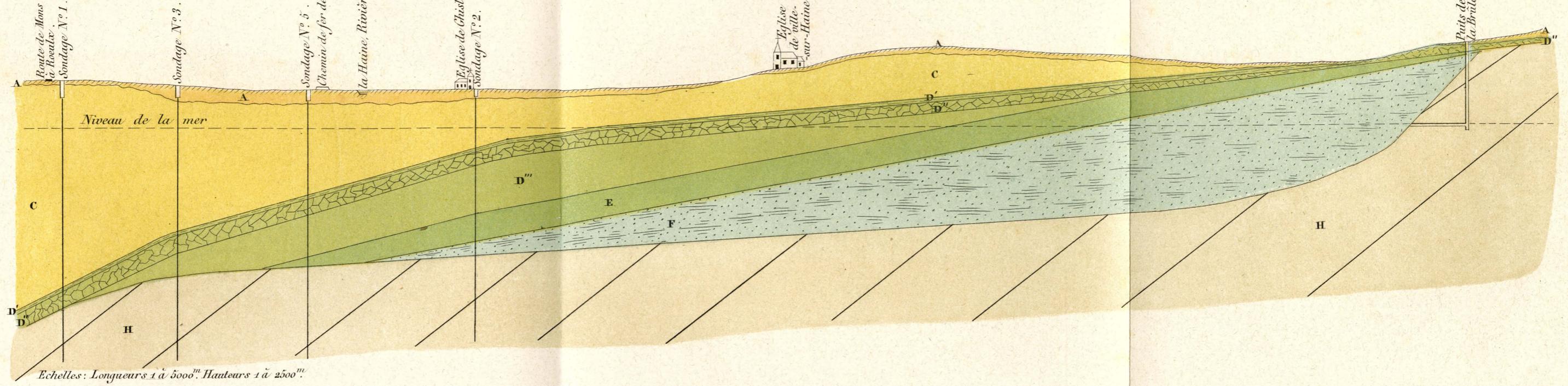


Fig. 2.

Coupe suivant un plan passant par les sondages d'Hensies, de la Malmaison, N°s 19, 18, 15, 16 et 17 de la société houillère de Blaton.

