

MATÉRIAUX

POUR LA CONNAISSANCE DES DÉPÔTS PLIOCÈNES SUPÉRIEURS

RENCONTRÉS DANS LES DERNIERS TRAVAUX

DE

creusement des Bassins Maritimes d'Anvers

Bassin AFRICA (ou LEFEBVRE) et Bassin AMERICA (1)

PAR

Ernest Van den Broeck

Conservateur au Musée royal d'Histoire Naturelle de Belgique.

AVANT-PROPOS

Les intéressants dépôts pliocènes des environs d'Anvers, si célèbres par leurs richesses paléontologiques, n'ont guère été accessibles à l'investigation scientifique que lors des fouilles qui s'exécutent, à certains intervalles, pour les travaux d'agrandissement des installations maritimes de notre métropole commerciale, ou bien pour l'édification de son système défensif.

Divers auteurs, tels que MM. Nyst, Dewael, Lyell, Ray Lancaster, Godwin-Austen ont naguère profité de ces travaux pour fournir des renseignements généraux sur les formations pliocènes anversoises et sur leurs fossiles.

C'est en 1862 seulement, qu'un travail descriptif plus détaillé fut, pour la première fois, publié par M. le capitaine Dujardin, qui dressa et publia les coupes fournies par les fouilles de l'enceinte fortifiée qui

(1) Par suite de circonstances indépendantes de sa volonté, l'auteur, qui avait présenté et résumé son travail à la séance du 28 mai 1889, n'a pu le mettre au point pour la publication qu'en juin 1893.

entoure Anvers et par la réunion des documents stratigraphiques obtenus lors de la construction des forts détachés (1).

L'étude de la paléontologie stratigraphique détaillée des terrains pliocènes d'Anvers fut à son tour abordée pour la première fois par M. Paul Cogels qui, en 1874, étudia à ce point de vue les fouilles des installations maritimes comprises entre les anciens bassins et le Bassin au bois, le Bassin de la Campine, etc. (2).

Ce travail, bientôt suivi de la publication de mon *Esquisse géologique* (3) — formant une sorte de compendium de toutes les données stratigraphiques et paléontologiques acquises à cette époque — fut le point de départ d'une nombreuse série de publications, surtout de la part de M. Cogels et de moi-même, ainsi que de MM. Dewalque, Gosselet, Mourlon, Vincent, et en première ligne desquelles il faut mettre le grand mémoire in-f^o, avec atlas de 28 planches, consacré par M. H. Nyst à l'étude paléontologique de certains horizons pliocènes du bassin d'Anvers (4).

Pendant que de nombreux collectionneurs augmentaient, par leurs persévérantes recherches, nos connaissances sur la richesse et la variété des éléments fauniques des divers horizons pliocènes anversoïis, M. Cogels et moi, nous nous sommes attachés, en diverses études publiées, à faire connaître, avec les conditions de gisement, les relations et les caractères des dépôts mis à jour par les travaux successifs d'agrandissement des installations maritimes.

En 1879 (5), j'ai fait connaître diverses données fournies par les fouilles des nouveaux murs de quai, par celles du bassin de batelage (à l'emplacement de l'ancienne citadelle du sud) et du bassin de Katten-

(1) *Description de deux coupes faites à travers les couches des systèmes scaldisien et diestien, ainsi que dans les couches supérieures, près de la ville d'Anvers*, par le capitaine DUJARDIN. (BULLETIN DE L'ACADÉMIE ROYALE DES SCIENCES DE BELGIQUE, 2^e série, t. XIII, 1862, n^o 5, pp. 470-485, pl. 1 et 2.)

(2) *Observations géologiques et paléontologiques sur les différents dépôts rencontrés à Anvers, lors du creusement des nouveaux bassins*, par PAUL COGELS. (ANN. SOC. MALAC. DE BELG., t. IX, 1874, pp. 7-32.)

(3) *Esquisse géologique et paléontologique des dépôts pliocènes des environs d'Anvers*, par ERNEST VAN DEN BROECK. (Ibid., t. IX, 1874, 2^e partie, pp. 83-374; publié en 1876-78.)

(4) *Conchyologie des terrains tertiaires de la Belgique. Part. I. Terrain pliocène scaldisien*, par H. NYST. (ANNALES DU MUSÉE ROYAL D'HISTOIRE NATURELLE DE BELGIQUE, t. III, 1882, — Mémoire posthume.)

(5) E. VAN DEN BROECK. — *Compte rendu de l'excursion faite à Anvers les 27 et 28 juillet 1879, par la Société Malacologique de Belgique*. (ANN. SOC. MAC. DE BELG. t. XIV, 1879, Bulletins, pp. LVII-LXXVI.)

dijk prolongé, ainsi que des trois nouvelles cales sèches. La même année, M. P. Cogels et moi (1) avons fait paraître une étude détaillée sur les formations pliocènes et modernes des nouvelles cales sèches et du Kattendijk prolongé et sur les résultats paléontologiques de nos explorations.

Depuis lors, il n'y a plus guère à signaler que des études critiques et paléontologiques de M. E. Vincent (2) sur quelques coquilles pliocènes anversoises et, enfin, la note récemment publiée par M. G. Vincent (3), — et sur laquelle je reviendrai tantôt — consacrée aux observations faites dans les travaux maritimes récents faisant l'objet de cette notice.

De vastes et importants travaux ont cependant été exécutés à Anvers dans ces dernières années, consistant dans la démolition de la citadelle du nord et en l'établissement, à la place de celle-ci, de deux grands bassins *Africa* et *America*, consacrés au commerce des contrées lointaines (4).

Aucun travail d'ensemble n'a été jusqu'ici publié sur les résultats stratigraphiques et paléontologiques obtenus par l'étude des belles coupes mises à nu lors des fouilles. Je regrette, en ce qui me concerne, que les exigences de mes études de cartographie géologique, de 1880 à 1884, m'aient empêché de suivre ces travaux avec le soin que j'aurais voulu. Ce n'est guère que vers le printemps de 1884 qu'il m'a été possible de faire quelques explorations sommaires, bien insuffisantes pour donner lieu à une étude générale, mais ayant cependant offert assez

(1) P. COGELS et E. VANDEN BROECK. — *Observations géologiques faites à Anvers à l'occasion des travaux de creusement des nouvelles cales sèches et de prolongement du bassin du Kattendijk.* (ANN. SOC. MALAC. DE BELG., t. XXII, 1879, Mémoires, pp. 29-79, pl. III-VI.)

(2) E. VINCENT. — *Note sur le Volutopsis Norvegica, fossile du bassin d'Anvers,* (ANN. SOC. MALAC. DE BELG., t. XXII, 1887, Mémoires, pp. 223-224, pl. x, fig. 1.)

E. VINCENT. — *Remarques sur l'Acanthina tetragona, Sow. du Pliocène d'Anvers.* (Ibid. Ibid., pp. 225-227, pl. x, fig. 2-7 et pl. XI.)

E. VINCENT. — *Observations critiques sur des fossiles recueillis à Anvers.* (Ibid., t. XXII, 1887, Bulletin des séances, pp. XXXI-XXXVII.)

E. VINCENT. — *Observations au sujet de fossiles nouveaux et peu connus recueillis dans le pliocène d'Austruweel.* (Ibid., t. XXIII, 1888, Bulletin des séances, pp. xc -xcv.)

E. VINCENT. — *Observations sur des fossiles recueillis à Anvers.* (Ibid., t. XXV, 1890, Bulletins des séances, pp. xc-xcv.)

(3) G. VINCENT. — *Documents relatifs aux sables pliocènes à Chrysodomus contraria d'Anvers.* (ANN. SOC. MALAC. DE BELG., t. XXIV, 1887, Bulletin des séances, pp. xxv-xxxv.)

(4) Le nom primitivement adopté de *Bassin Africa* a été remplacé par celui de *Bassin Lefèvre*, qui semble actuellement adopté.

d'intérêt pour que je tente d'en faire connaître les résultats comme matériaux pour l'étude de notre bassin pliocène. Suivant la coutume du Service de la Carte, j'avais, en présence du riche champ ouvert par ces fouilles aux investigations paléontologiques, prié M. G. Vincent, qui occupait alors les fonctions de Contrôleur des recherches paléontologiques du service, d'explorer les horizons fossilifères mis à découvert à Anvers. M. Vincent, qui a pu ainsi, plus souvent que moi-même, explorer les fouilles des bassins *Africa* et *America*, en a rapporté une riche moisson de fossiles, qui joints à ceux que j'y ai aussi recueillis, ont fourni les éléments des listes que l'on trouvera plus loin et qui sont dressées d'après les déterminations, fort compétentes, de M. G. Vincent.

Diverses circonstances ne m'ont pas permis, malheureusement, de compléter mes observations à Anvers, et c'est ce qui me force à ne fournir ici que de simples notes. J'aurais même hésité à publier celle-ci, si, après plusieurs années d'attente, je n'avais constaté, à regret, que personne parmi les géologues belges ayant pu suivre ces travaux, ne s'est décidé à publier les résultats paléontologiques et stratigraphiques auxquels ils ont donné lieu.

Faute de mieux et de renseignements plus détaillés, je ferai donc connaître, dans un détail qui n'a jamais pu être fourni aussi complet, certaines coupes du terrain scaldisien et j'y adjoindrai les listes détaillées de la faune scaldisienne, étudiée méthodiquement, couche par couche.

La paléontologie scaldisienne s'est enrichie, à l'occasion de ces travaux, d'éléments intéressants. En effet, M. Vincent, ayant eu l'occasion de faire, spécialement dans le bassin *America*, des recherches détaillées, a pu en tirer des conclusions importantes, relatives à l'autonomie d'un horizon spécial et supérieur du terrain pliocène, déjà signalé naguère par M. Cogels et par moi, mais qu'il propose actuellement de *séparer du Scaldisien* et auquel il a attribué, dans la note publiée par lui, le 2 février 1889 (1) le nom d'étage *poederlien*.

Sans pouvoir me prononcer entièrement sur cette conclusion absolue, je dois dire cependant que la thèse d'une démarcation importante au sein des dépôts réunis sous le nom de Scaldisien (à partir des couches à *Trophon antiquum* ou *Chrysodomus contrarius*) mesatisfait d'autant plus qu'elle s'accorde avec mes observations antérieures, dans la même région du bassin pliocène d'Anvers, où M. Cogels et moi avons déjà fait connaître, depuis longtemps, l'existence d'une zone paléontologique distincte, supérieure au scaldisien typique et que

(1) Voir note 3 de la page précédente.

nous avons signalée sous le nom de Sables à *Corbula striata*, à Merxem, zone que j'ai, dans mon « Esquisse géologique » (1876-1878), rattachée à un faciès particulier et supérieur du terrain scaldisien, après l'avoir étudiée à Austruweel, c'est-à-dire à l'emplacement même du Poederlien typique de M. G. Vincent.

INDICATIONS GÉNÉRALES SUR LES FOUILLES ET SUR LES COUPES GÉOLOGIQUES DES BASSINS AFRICA ET AMERICA

Afin de faciliter l'exposé préliminaire de la nature et de la composition des coupes mises à nu par les derniers travaux maritimes d'Anvers, j'ai dressé le croquis ci-contre du tracé des bassins dont l'étude fait l'objet de cette notice.

Les coupes du Kattendijk prolongé et des nouvelles cales sèches ont été décrites par M. Cogels et moi; il n'y a donc plus à y revenir, sinon pour rappeler qu'on y observait sur une faible hauteur le Pliocène inférieur ou *Diestien*, représenté par la zone fossilifère bien connue des sables à *Isocardia cor*, que j'ai, le premier, nettement séparé de l'étage scaldisien, avec lequel on l'avait toujours réuni.

Ces coupes montraient ensuite un assez grand développement de sédiments fossilifères de l'étage *scaldisien* (horizon des sables à *Trophon antiquum* de M. Cogels) comprenant un banc coquillier inférieur, caractérisé par une abondance d'Huitres, de Cyprines et de Peignes et contenant de nombreux éléments remaniés des sables à *Isocardia cor* sous-jacents. Après 1^m, 50 à 2 mètres de « sables intermédiaires » peu fossilifères et dont la coloration variait du gris au jaune rougeâtre, suivant que les sédiments, altérés ou non, s'étaient, avant les travaux, trouvés au-dessous ou au-dessus du niveau de balancement de la nappe aquifère superficielle, on observait un nouveau banc coquillier très riche en fossiles variés, *in situ*, et exempts d'éléments dérivés d'autres horizons géologiques.

Ce banc coquillier, épais d'environ cinquante centimètres, était surmonté de sables argileux, atteignant environ un mètre d'épaisseur et clôturant au Kattendijk prolongé, comme aux Nouvelles Calés, la série pliocène actuellement subsistante en ces parages.

Le Quaternaire n'était pas représenté dans la région étudiée. Les dépôts recouvrants étaient formés par la série moderne, se décomposant en trois niveaux distincts :

1° Un niveau *inférieur* ayant dû primitivement constituer un manteau général à base caillouteuse ou graveleuse, formé, au-dessous, de

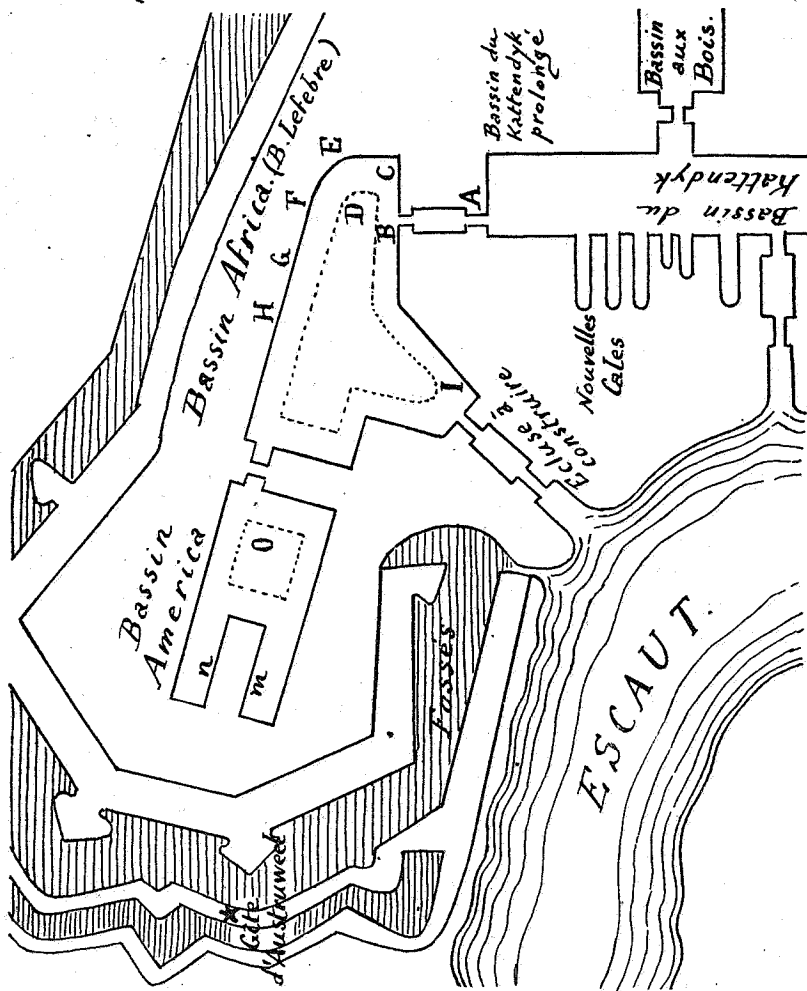


FIG. 1. — Plan d'ensemble des dernières installations maritimes d'Anvers.

sables stratifiés, au-dessus, d'un niveau tourbeux continu, le tout pouvant atteindre de 3 à 3^m,50 d'épaisseur.

2° Un niveau *moyen*, localisé en certaines places seulement des fouilles, formé vers le bas de sables fins limoneux à stratification nettement fluviale et contenant soit des lentilles soit des galets tourbeux remaniés. Un limon noir, à Valvées, stratifié et comprenant de minces lits tourbeux constituant généralement la partie centrale et

supérieure des poches d'érosion formées par le sable fluvial sous-jacent. L'ensemble de ces dépôts représentait, en toute évidence, les vestiges sédimentaires d'anciens cours d'eau de l'époque moderne ayant démantelé et raviné soit l'horizon sablo-tourbeux sous-jacent, soit même les sédiments pliocènes scaldisiens formant le substratum de ce dernier.

3^o Indistinctement au-dessus de l'une et l'autre des deux formations ci-dessous, régnait un manteau recouvrant d'argile des polders, bien caractérisée, épaisse de 1 à 2 mètres, riche en coquilles fluviatiles et terrestres, contenant vers le haut un mince niveau fossilifère indiquant des eaux saumâtres et constitué par une accumulation d'*Hydrobia ulvae* et de *Cardium edule* de très petite taille et restés tous bivalves.

Les coupes géologiques du Kattendijk prolongé et des Nouvelles cales sèches offraient, comme on le voit, un grand intérêt par les données si précises qu'elles fournissaient sur la composition des dépôts modernes de la région des bassins d'Anvers, par la constatation qu'elles permettaient de faire relativement à l'absence du Quaternaire dans ces parages et par les détails qu'elles fournissaient sur la composition de l'étage pliocène scaldisien.

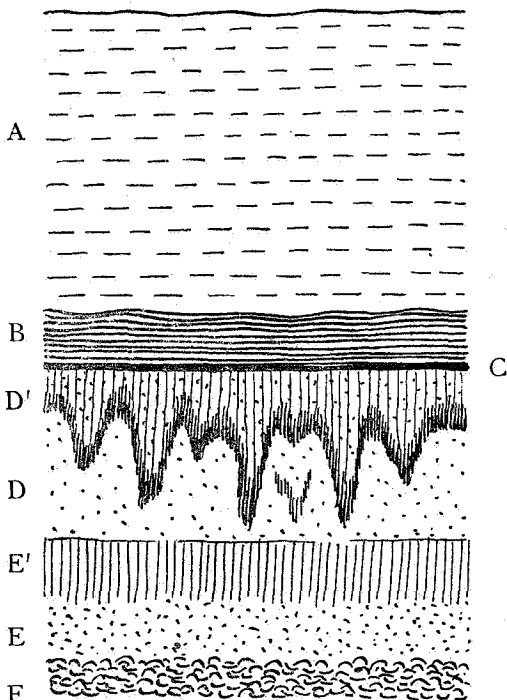
Si l'on se reporte maintenant au croquis, orienté, de la page 91, on voit que les nouveaux travaux des bassins *Africa* et *America* étaient appelés à jeter de nouvelles et précieuses lumières sur ces mêmes dépôts. Tenant compte d'une part que les dépôts de notre bassin pliocène vont en se développant vers le nord, où sont localisées leurs strates les plus récentes, d'autre part que des fouilles profondes n'avaient jamais été faites dans cette direction, il y avait lieu d'espérer l'obtention de résultats nouveaux et intéressants.

Comme depuis dix années que ces coupes ont été mises au jour, aucun travail descriptif, dû aux observateurs qui les ont étudiées, n'a encore paru et comme depuis cinq ans les bassins *Africa* et *America* sont entièrement terminés et livrés au commerce maritime, je crois utile, afin de les sauver de l'oubli, de faire connaître quelques-unes des coupes que j'ai eu l'occasion de noter, et de publier les listes des fossiles recueillis par M. G. Vincent et par moi lors de ces travaux qui, — à part ceux de l'écluse projetée figurée sur le croquis de la page 91, ne seront d'ici à longtemps plus suivis d'autres fouilles dans les mêmes parages.

Bassin de jonction entre le Kattendijk et le bassin Africa.

Le travail de maçonnerie très avancé, de cette partie des travaux, lorsque je l'ai visitée, vers la fin de mai 1884, ne m'a permis que de noter les deux coupes suivantes :

FIG. 2. — COUPE AU POINT A, PRÈS DE L'ENTRÉE DU BASSIN DE JONCTION, COTÉ EST.



- A. Terrain remanié et déblais : épaisseur 4 mètres.
 B. Argile des polders : épaisseur 0^m,80.
 C. Mince banc tourbeux à la base de l'argile.
 D. Sable jaunâtre argileux de la série moderne, épais de 2^m,25, dont la partie supérieure D' irrégulièrement altérée, se présente sous forme de fausses poches plus argileuses, verdâtres.
 E. Sable argileux scaldisien, épais de 1^m,60, dont la partie supérieure, E' sur 0^m,80, est altérée et brunâtre.
 F. Banc coquillier 0^m,50, supérieur, du dépôt scaldisien à *Chrysodomus contrarius* (*Trophon antiquum*).

Il n'y a, dans cette coupe, d'autre remarque à faire que la présence, au sommet du Scaldisien, d'une zone altérée E' sous-jacente à des sables non altérés de la série recouvrante. L'altération du sommet du Scaldisien a dû précéder le dépôt du sable moderne D et s'est effectuée sans doute à l'époque quaternaire, dont les sédiments ne sont pas

représentés dans cette coupe. Le sable D correspond au niveau inférieur de la série moderne, rappelée tantôt, du Kattendijk et des nouvelles Cales sèches. Ce niveau d'altération E' et une certaine modification dans les sédiments, mais que n'accompagne aucun niveau visible graveleux ou caillouteux séparatif, indiqueraient seuls l'hiatus formé ici entre les couches D et E par l'absence complète du Quaternaire. Ceci porterait à se demander si toute la série D, E, F ne serait pas scaldisienne, mais deux raisons s'élèvent contre cette hypothèse : toutes les coupes si voisines du bassin du Kattendijk montrent nettement la présence, au sud, d'un dépôt incontestablement moderne parfaitement assimilable à la couche D et tantôt d'autres coupes voisines du bassin *Africa* nous montreront vers le nord, le même facies D, mais commençant par un petit niveau séparatif à éléments graveleux.

LE BASSIN AFRICA

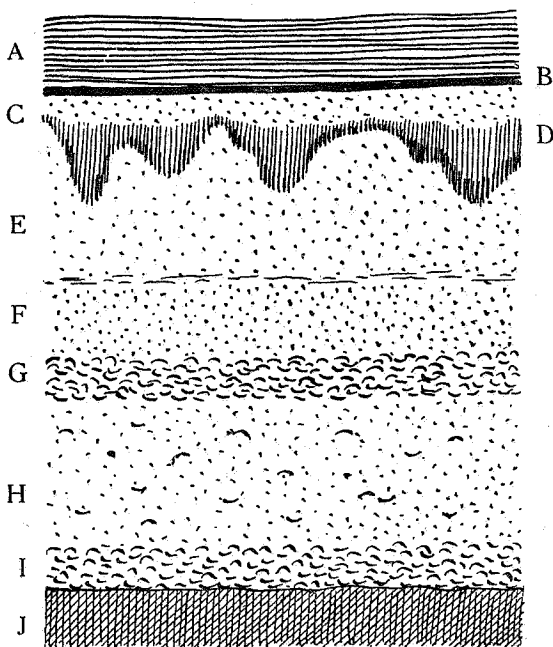
COUPE AU POINT B, DÉBOUCHÉ DU BASSIN DE JONCTION DANS LE BASSIN AFRICA.

Bien que moins profonde que la coupe précédente, la section du point B, haute de 8^m,40, commençait directement avec l'argile des polders et atteignait, au niveau de la tête des pilotis, au-dessus desquels devait être édifié le mur du bassin, la formation diestienne des sables à *Isocardia cor*. Il est à remarquer que par suite du développement et en même temps de l'inclinaison des couches tertiaires vers le nord-nord-ouest, les niveaux inférieurs tendent à s'enfoncer graduellement sous le sol et à devenir inaccessibles même dans les fouilles profondes.

C'est ainsi que les dépôts diestiens à *Isocardia cor* n'étaient visibles que le long de la base des fouilles méridionales et orientales du bassin *Africa* et n'ont plus été atteints dans les régions nord et ouest de ce bassin, non plus que dans toute l'étendue du bassin *America*. Par contre le bassin *America*, on le verra plus loin, permettait d'observer la naissance, à la partie supérieure du terrain pliocène, d'horizons spéciaux exclusivement localisés vers ces parages et se continuant, sans aucun doute plus développés dans la région nord-ouest du bassin *America*, c'est-à-dire dans le territoire des villages d'Austruweel, Eeckeren, Wilmarsdonck, Stabroeck et Santvliet, comme aussi à Doel, Kieldrecht, etc., sur la rive gauche de l'Escaut.

Voici maintenant la coupe prise au point B :

FIG. 3. — COUPE AU POINT B.



- A. Argile des polders, épaisse de 1 mètre.
- B. Mince lit tourbeux recouvrant une strate peu épaisse de sable blanc, meuble avec parties violacées et traces de racines et de tiges de joncs. C'est l'indication d'un ancien sol, antérieur au dépôt de l'argile des polders.
- C. Sable quartzeux assez pur, meuble jaunâtre, devenant argileux et formant en descendant des *poches d'argile verte*, D, formant de faux ravinements au sein du dépôt sableux sous-jacent. Cette argile, traversée par d'anciennes racines végétales, renferme, par places, des nodules phosphatés calcaires et de nombreuses efflorescences de vivianite, d'un beau bleu azuré. Non loin du point où la coupe a été prise, les ouvriers ont recueilli, la veille de ma visite, au sein de l'argile verte, assez développée, une belle hache polie en silex, que j'ai fait déposer au Musée de Bruxelles. Je considère l'argile verte avec ces poches irrégulières comme un résidu de l'altération des couches recouvrantes. Celles-ci, primitivement composées de sables plus ou moins glauconifères, ont été altérées et oxydées. Les sels ferriques de la glauconie ont imprégné les niveaux sableux sous-jacents et au sein de ce facies, ainsi modifié, l'influence des racines végétales a provoqué la reconstitution des sels ferreux de la glauconie, devenue pulvérulente et ainsi est apparue l'argile verte actuellement visible imprégnant des niveaux variables du sable sous-jacent.
- E. Sable grisâtre, meuble ou légèrement cohérent, calcarifère et glauconieux contenant de nombreux petits débris, très triturés, de coquilles pliocènes et représentant avec C et D un seul et même dépôt, primitivement homogène dans toute sa masse, mais dont la partie inférieure E est seule restée intacte.

Vers sa base, la formation CD E, qui, dans la coupe étudiée, atteint 2^m,50 d'épaisseur, renferme une plus grande abondance de débris roulés de coquilles scaldisiennes, mais cette base, peu nette, ne se distingue pas aisément, d'autant plus qu'il n'existe pas ici d'éléments séparatifs visibles : graviers ou cailloux roulés.

- F. Sable incontestablement *scaldisien*, assez meuble, fossilifère, de coloration gris jaunâtre dénotant une très minime altération des sédiments, laquelle n'a pas atteint, même dans ce niveau supérieur, la rubéfaction bien connue du Scaldisien des coupes du Kattendijk et des autres bassins plus à l'est. Épaisseur 1 mètre.
- G. Banc coquillier supérieur, bien reconnaissable, du sable scaldisien à *Trophon antiquum*, contenant de nombreux fossiles *in situ*. Épaisseur 0^m,60.
- H. Sable intermédiaire, gris brunâtre ou bleuâtre, un peu argileux, contenant de rares cailloux roulés épars et d'assez nombreux graviers disséminés dans sa masse.
- Le « sable intermédiaire » est assez fossilifère dans ces parages. On y observe assez bien d'exemplaires de *Tellina Benedeni*, *Astarte Basteroti*, *Astarte incerta*, *Pinna sp.*, etc. Épaisseur 2 mètres.
- I. Banc coquillier inférieur des sables scaldisiens à *Trophon antiquum* formé, comme au Kattendijk, d'une accumulation de *Pecten*, d'*Ostrea*, de *Cyprines* et de nombreux éléments remaniés du sable sous-jacent. Épaisseur 0^m,50.
- J. Sable très fin gris foncé, glauconifère, meuble, très fossilifère, représentant le sommet de la formation pliocène diestienne à *Isocardia cor*.

La finesse et l'homogénéité de ce sable grisâtre, son état meuble et l'abondance extraordinaire de *Ditrupa subulata*, sans parler de ses caractères fauniques bien tranchés, le font se distinguer au premier abord de la formation scaldisienne. La coupe, très étendue, montre ce dépôt sur 0^m,80 de hauteur.

Il est facile, pour cette coupe, de se rendre compte de l'altitude occupée par les dépôts observés. Le plancher de l'écluse qui est destinée à séparer le bassin de jonction du bassin *Africa* se trouve, d'après les plans officiels, à la cote — 3.58. Or, la base du Scaldisien et, par conséquent, le sommet du sable diestien à *Isocardia cor* s'observe à environ deux mètres plus bas, soit vers la cote — 5.50.

La partie supérieure ici visible du Scaldisien se trouvant à 4 mètres plus haut, arrive donc à la cote — 1.50 sous le zéro d'Ostende.

Il ne sera pas inutile de rattacher cette première coupe détaillée de la région des bassins *Africa* et *America* à celles qu'ont fournis le Kattendijk prolongé et les Nouvelles Cales sèches (1). Au point de vue

(1) P. COGELS et E. VAN DEN BROECK. — *Observations géologiques faites à Anvers, à l'occasion des travaux de creusement des nouvelles cales sèches et de prolongement du bassin du Kattendijk*. (ANN. SOC. MALAC. DE BELG., t. XIV, 1879, Mémoires pp. 29-79, pl. III à VI.)

de leur constitution, les dépôts pliocènes sont les mêmes dans leurs caractères comme dans leur épaisseur. En s'avancant du sud vers le nord dans les coupes du Kattendijk, on constatait autrefois que la partie altérée, rougie et oxydée (correspondant à ce que l'on croyait autrefois constituer un niveau stratigraphique spécial : le « Crag jaune d'Anvers » et formant le sommet de la formation scaldisienne à *Trophon antiquum*), allait en se restreignant sans cesse. Ici, l'oxydation est presque nulle et les dépôts scaldisiens, à peu près uniformément gris dans toute leur masse, sont restés intacts. Cette circonstance provient de l'inclinaison des couches vers le nord et de l'abaissement graduel du sol, ce qui noie une hauteur plus considérable de sédiments sous le *niveau constant* des eaux de la nappe superficielle et empêche l'oxydation et la rubéfaction des dépôts et la dissolution du test de leurs fossiles, qui ne s'altèrent ou ne disparaissent qu'au-dessus de ce niveau.

Dans ces parages septentrionaux du territoire des bassins *Africa* et *America*, nous ne devons donc plus guère nous attendre à rencontrer le facies chimique autrefois appelé « Crag jaune », et les sables scaldisiens à *Trophon antiquum* s'y montreront partout avec leur coloration naturelle grisâtre, si peu représentée naguère dans les anciens gisements scaldisiens des environs d'Anvers.

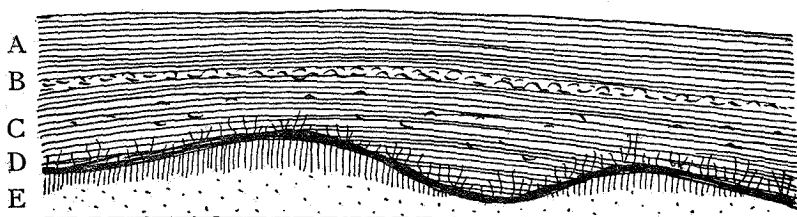
Les coupes du Kattendijk prolongé et des Nouvelles Cales ont montré vers le sud une séparation assez tranchée entre les sables scaldisiens argileux qui recouvrent le banc supérieur coquillier à *Trophon* et les formations sableuses modernes qui recouvrent à leur tour ces sables argileux.

Vers le nord des travaux précités, cette démarcation s'atténuait et n'était même pas toujours facilement reconnaissable.

Ici, à l'entrée du bassin *Africa*, le même cas se présente en s'accroissant davantage encore, et bien que la présence de haches en silex polies (car on en a trouvé plusieurs) au sein des niveaux sujets à caution, et le raccordement de ceux-ci aux formations modernes à coquilles fluviatiles du Kattendijk ne puissent laisser de doutes au sujet de l'hiatus géologique considérable (correspondant à au moins toute la période quaternaire) qui sépare la couche scaldisienne du dépôt moderne, rien, au premier aspect, dans l'examen de la coupe, ne vient déceler l'existence d'une pareille démarcation entre ces couches.

Voici maintenant quelques notes prises lors d'explorations faites le long des fouilles exécutées au bassin *Africa* pour l'établissement des murs de quai.

FIG. 4. — COUPE DE LA PARTIE SUPÉRIEURE DU TALUS INTERNE, AU POINT C



L'examen de l'argile des polders, qui recouvre les autres dépôts modernes, montre :

- A. Une couche de 0^m,40 d'argile des polders brunâtre, avec coquilles fluviatiles.
- B. Un lit coquillier mince formé d'une agglomération de coquilles d'eau saumâtre: *Hydrobia ulvæ* et *Cardium edule* (forme naine).
- C. Une couche de 0^m,60 d'argile des polders, sableuse, compacte, contenant une quantité de coquilles terrestres et fluviatiles et montrant à sa base, légèrement ondulée, des traces végétales, *in situ*, semblant devoir se rapporter à des joncs.
- D. Un lit mince tourbeux ravinant légèrement le dépôt sous-jacent.
- E. Terreau sableux foncé, passant, vers la base, à du sable quartzeux blanc (1) 0^m,20.

De ces données, il résulte que la partie supérieure des dépôts modernes ne diffère en rien ici de ce qui a été observé plus au sud, au Kattendijk.

Ce n'était pas seulement à l'emplacement des futurs murs de quai que l'on pouvait observer les coupes du terrain pendant la construction des bassins.

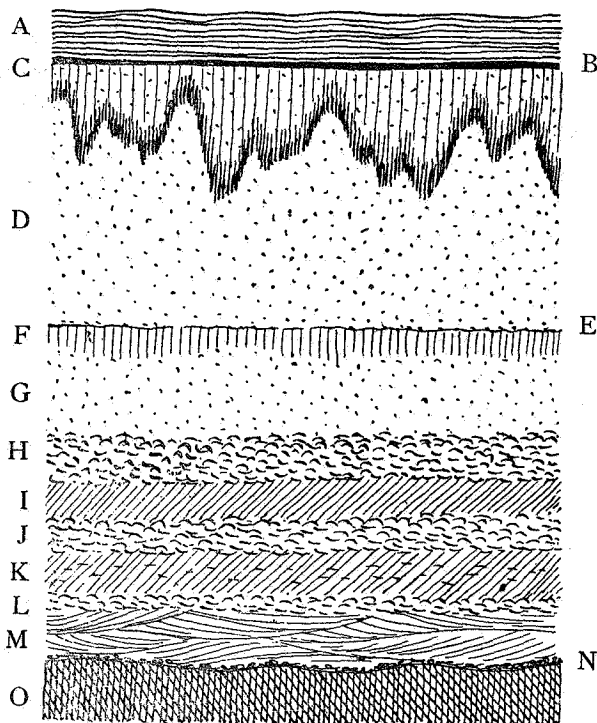
Les tranchées, qui formaient le tour de l'emplacement de ceux-ci, avaient une largeur considérable et leur paroi interne englobait un massif central, représenté par des traits pointillés à l'intérieur des bassins représentés dans le plan de la page 91, et que des dragues devaient enlever plus tard, après l'introduction de l'eau dans les enceintes maçonnées.

(1) La figure 4 donne un développement trop considérable à la zone E, dont la ligne de base, représentée par un trait noir trop rectiligne, doit être remontée de manière à atteindre les sinuosités inférieures du lit tourbeux. Dessous se développent les sédiments modernes du sommet des coupes précédentes.

Ces parois internes, quoique peu accessibles à l'observation détaillée à cause de leur grande verticalité, formaient, sur une hauteur de 9 à 10 mètres, de belles coupes continues, où l'absence de travaux de fondation et de maçonnerie permettait d'apprécier nettement les allures des formations, les ravinements locaux de certaines couches fluviales de la série moderne et la continuité remarquable des bancs coquilliers scaldisiens.

J'ai levé avec soin, dans la région la plus orientale du massif interne, la belle coupe qui suit, fournissant des caractères spéciaux et une curieuse récurrence de niveaux coquilliers, non encore signalée jusqu'ici dans les sables à Trophon, ni dans les coupes du Kattendijk, ni ailleurs à Anvers.

FIG. 5. — COUPE AU POINT D, PRISE DANS LA RÉGION LA PLUS ORIENTALE DU MASSIF INTERNE.



- A. Argile des polders, brune, sableuse, peu fossilifère : épaisseur 0^m,70.
- B. Zone noire, sablo-tourbeuse, ondulée, mince, paraissant raviner légèrement le sable blanc sous-jacent.
- B' Sable quartzeux à grain moyen, absolument pur, blanc; manquant par places, (trop mince pour être représenté dans la coupe).
- C. Sable quartzeux à grain moyen, jaune verdâtre, surtout vers le bas, sans traces fossilifères; passant vers le bas à une imprégnation verte argileuse formant des poches irrégulières au sein des sédiments sous-jacents : épaisseur variant localement de 0^m,50 à 1^m,50.
- D. Sable jaune roussâtre un peu glauconifère, cohérent; riche en petits débris, très triturés, de coquilles scaldisiennes, et contenant de petits graviers épars. Les niveaux C et D, ne constituant qu'un seul et même niveau géologique, atteignent un développement de 3^m,50.
- E. Base horizontale, à sédiments plus meubles et un peu graveleux par places, du niveau précédent.
- F. Sable meuble ou peu cohérent, légèrement oxydé et jauni, formant sur 0^m,30 le sommet un peu altéré, mais resté fossilifère, du dépôt sous-jacent.
- G. Sable argileux grisâtre foncé, contenant de nombreux fragments plus ou moins triturés de coquilles scaldisiennes. Épaisseur 1^m,20.
- H. Banc coquillier très riche en fossiles de grande taille, *in situ*, agglutinés en masse, très enchevêtrés dans un sable cohérent et argileux gris clair, assez graveleux, La faune typique de l'horizon à *Chrysod. contrarius* (*Trophon antiquum*) est bien représentée dans ce banc coquillier, qui constitue le « banc supérieur » des coupes du Kattendijk et des nouvelles cales sèches. Épaisseur 0^m50.
- I. Sable gris foncé argileux avec une certaine proportion de débris coquilliers triturés. Épaisseur 0^m,50
- J. Accumulation de débris fossilifères scaldisiens dans un sable grisâtre plus clair, contenant également quelques coquilles entières. Épaisseur 0^m,40.
- K. Sable gris clair assez fin, très cohérent, contenant de très petits débris coquilliers triturés. Épaisseur 0^m,60.
- L. Banc coquillier très fossilifère et graveleux, renfermant de nombreux Lamelli-branches (*Ostrea*, *Pecten*, *Cyprines*, *Astartes*, etc.) fortement pressés et enchevêtrés. Épaisseur 0^m,25.
- M. Accumulation de petits débris calcaires extrêmement divisés, mélangés de sable de grains glauconieux, de Foraminifères, d'Entomostracés, de piquants de *Spatangus*, etc., disposés en *stratification entrecroisée* bien caractérisée. Épaisseur 0^m,50 à 0^m,60.
- N. Niveau très graveleux (petits cailloux et graviers roulés de silex noir et de quartzite blanc) avec les mêmes débris coquilliers qu'en M, mais plus gros et mélangé de coquilles scaldisiennes entières. Épaisseur 0^m,10.
- O. Sable fin grisâtre homogène meuble, renfermant d'abondants *Ditrupe subulata* et la faune caractéristique des sables diestiens à *Isocardia cor*. Épaisseur visible 0^m,80.

Cette coupe est, comme on le voit, fort intéressante par les détails si précis qu'elle fournit sur la constitution des sables scaldisiens à *Trophon antiquum*, épais ici de 4^m,50 et curieusement subdivisé par

des zones, des facies et des alternances coquillières encore non constatées ailleurs.

Reprenant l'exploration des talus extérieurs du bassin *Africa*, nous trouvons vers l'extrémité nord de sa paroi orientale, en **E**, une coupe analogue à la précédente. La succession est la même ; seules les épaisseurs des dépôts varient d'une manière peu considérable.

COUPE AU POINT **E**, PRISE UN PEU AU NORD DE L'ANGLE N.-E.
DU BASSIN AFRICA.

Cette coupe est à peu près identique à la précédente.

Laissant de côté la série recouvrante, de A à E, que nous avons rapportée aux dépôts modernes, et qui ne diffère en rien de ce qu'elle est en **D**, j'ai noté pour l'étage scaldisien les couches et épaisseurs suivantes :

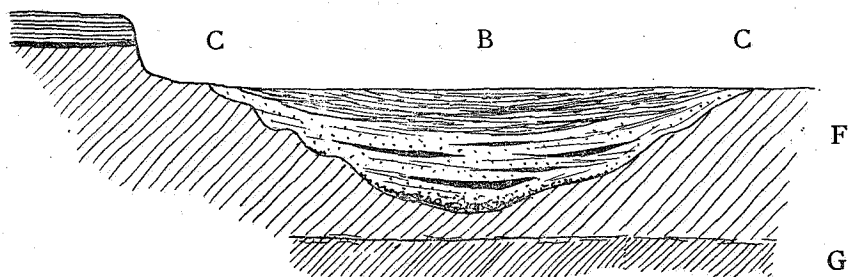
- F. Sable meuble oxydé et jauni, 0^m,65.
- G. Sable argileux grisâtre, non altéré, 0^m,70.
- H. Banc coquillier supérieur, 0^m,50.
- I. Sable argileux gris foncé, 0^m,60.
- J. Accumulation de débris coquilliers, 0^m,15.
- K. Sable gris clair assez fin, 0^m,60.
- L. Amas de coquilles (0^m,10) reposant sur un lit de gravier coquillier de 0^m,10.
- M. Accumulation de petits débris calcaires, visible sur 0^m,30.

La base du Scaldisien n'est plus visible, non plus que le contact de cette formation sur le Diestien. Ce n'est plus d'ailleurs que très exceptionnellement et en des points spéciaux d'approfondissement des fouilles, que la formation diestienne s'est encore montrée visible dans le reste des coupes qui s'étendent vers l'ouest le long de l'emplacement des bassins *Africa* et *America*.

FIG. 6. — COUPE AU POINT **F**, VERS L'EXTRÉMITÉ EST
DU QUAI SEPTENTRIONAL DU BASSIN AFRICA.

Sur une longueur d'environ 15 mètres et sur une hauteur d'environ 2^m,50 au maximum, des dépôts modernes *fluviaux*, rappelant identiquement ceux du Kattendijk, font leur apparition dans la partie supé-

rière du talus en **F** et se présentent, sous la forme indiquée par la figure ci-dessous, à un niveau un peu inférieur à l'argile des polders, visible plus loin en A sur le côté de la coupe



- A. Argile des polders.
 B. Limon noir, vaseux, stratifié de linéoles sableuses grisâtres, renfermant une quantité de *Valvata piscinalis* et quelques autres coquilles fluviales.
 C. Sables quartzeux lavés, stratifiés, renfermant un mélange de débris coquilliers scaldisiens et de coquilles fluviales modernes.
 D. Bancs tourbeux en lentilles discontinues.
 E. Accumulation, surtout vers le fond de la poche ou section fluviale, de gravier, de petits cailloux et de coquilles pliocènes triturées ou brisées.
 F. Sable jaunâtre, meuble, formant le recouvrement moderne du sable à Trophon (1).
 G. Sommet de l'étage scaldisien à *Trophon antiquum*.

Les allures spéciales de ces dépôts fluviaux sont intéressantes à observer et, comme au Kattendijk, elles indiquent nettement que ces parages étaient parcourus, dans les temps historiques, par des cours d'eau, antérieurs toutefois au dépôt de l'argile des polders, qui a précédé lui-même les endiguements du site des bassins.

POINT G DU QUAI SEPTENTRIONAL DU BASSIN AFRICA.

C'est particulièrement de ces parages que proviennent la majeure partie des coquilles scaldisiennes dont la liste sera fournie plus loin. La partie inférieure (représentant les couches M N des coupes scaldi-

(1) Les lettres D, E, ne sont pas figurées au sein de la poche fluviale, mais il est aisé d'y retrouver la distribution et l'allure de ces dépôts.

siennes précédentes) des sables à Trophon était ici formée de sédiments meubles et faciles à tamiser, facilitant les recherches paléontologiques que M. Vincent et moi y avons faites à plusieurs reprises.

Le niveau coquillier L (voir la coupe figure 5) semblait assez nettement détaillé et très développé. Il a fourni ici de belles coquilles entières et de grande taille.

Le niveau K, formé d'une accumulation de débris coquilliers se montrait également fort développé et les débris de très grande taille. Un certain dédoublement supplémentaire de ce niveau se montrait encore avant l'apparition du banc coquillier supérieur I, très riche en grands exemplaires de *Voluta Lamberti*, *Trophon antiquum*, etc.

La notion d'un développement progressif des couches pliocènes et de la multiplication de leurs éléments stratigraphiques vers le nord-ouest se confirme, comme on le voit, très nettement dans cette exploration.

Le temps m'a fait défaut pour explorer en détail la partie occidentale du bassin *Africa*, dont je n'ai rien à dire sinon qu'on y constatait nettement en **B** et en **I** la présence d'alluvions fluviales : limon noir à Valvées, sable stratifié avec lit de tourbe, etc., devant se rapporter à un ancien lit du Vosse Schyn, qui naguère traversait du SSO au NNE l'emplacement du bassin *Africa*, partant de **H** pour aller en **I** (voir le croquis général de la page 91).

OBSERVATIONS EN **N**, A L'EST DU VOSSE SCHYN, DANS LA RÉGION NORD DU BASSIN AFRICA.

A l'époque où j'eus l'occasion de visiter les travaux du bassin *Africa* une double section, disposée en angle droit, s'observait en **H** et montrait, à une trentaine de mètres du dernier lit du Vosse Schyn, un autre lit fluvial, à peu près parallèle à celui-ci et constitué par l'argile noire à Valvées surmontant des sables stratifiés, vers la base desquels j'ai recueilli des fragments de poteries d'aspect assez ancien et de coloration noirâtre; dans les points de la coupe où l'érosion fluviale ne s'était pas manifestée on pouvait constater un banc de tourbe, continu et bien développé (0^m,45) renfermant de grands troncs d'arbres couchés, comme il en a été rencontré, au même niveau, au Kattendijk.

Au-dessus de ce banc tourbeux, localisés sous l'argile des polders, en des strates minces formant en quelque sorte l'amorce latérale des poches d'érosion fluviale, j'ai recueilli *Mytilus edulis* bivalve, des *Littorina littorea*, qu'il y a lieu de considérer comme des résidus d'alimentation,

et quelques fragments de poteries grossières et noires, non vernissées, analogues à celles que j'avais recueillies au fond des poches de sables fluviaux.

FIG. 8. — COUPE AU POINT I, PRÈS DE L'ANGLE SUD DU BASSIN AFRICA A L'EST DE L'EMPLACEMENT DU VOSSE SCHYN.

Passant maintenant dans la région méridionale du bassin *Africa*, j'ai encore pu faire, en une autre course, une assez curieuse observation dont les résultats ont naguère provoqué une petite discussion archéologique que je mentionnerai rapidement tantôt.

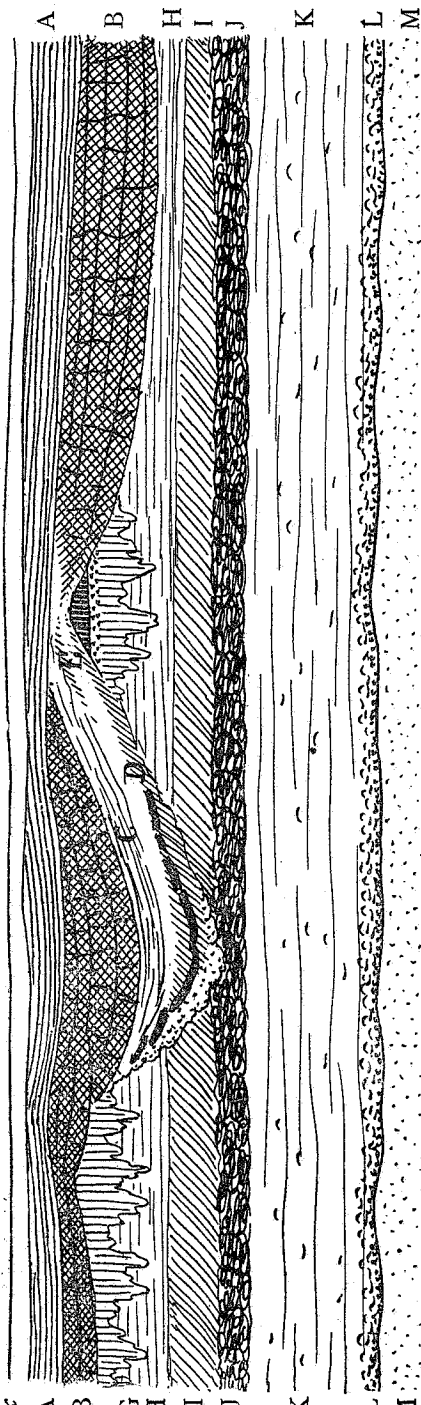
Il s'agit de faits constatés au point I (voir le plan de la page 91) en une région voisine également du dernier lit du Vosse Schyn et qui en représente, comme les coupes vues en H, un ancien cours latéral comblé par apport sédimentaire. Les coupes H, I représentent donc des sections transversales d'un seul et même cours d'eau.

La figure ci-contre représente cette coupe.

Il est intéressant, dans cette section, comme en celle du point H, de retrouver les vestiges, assez rares dans les parages du bassin *Africa*, du banc continu de tourbe que l'on a vu si développé dans les coupes du Kattendijk; mais, dans la coupe I, les vestiges que j'avais observés d'une barque paraissant être d'assez grandes dimensions et les fragments de poteries anciennes que j'avais recueillis en H et en I me paraissaient devoir provoquer une enquête spéciale. Ayant attiré l'attention des autorités sur ce point, j'eus bientôt le plaisir de voir s'organiser, par les soins de l'Administration communale, des fouilles qui, localisées à proximité immédiate du point I, mirent à jour cinq barques de 10 à 13 mètres de longueur et un bateau de 20 mètres, gisant au fond de la crique dont la coupe I m'avait montré l'existence. Des objets de diverses natures, et assez variés comme âge, ont été trouvés en même temps. Me basant sur la forme ancienne de certains de ces bateaux, sur la présence des fragments de poteries anciennes non vernissées (1) et enfin sur le fait que l'argile des polders recouvrait les couches fluviales renfermant les bateaux, j'avais émis l'idée (2) que ceux-ci pouvaient peut-être remonter à une assez haute antiquité et pouvaient être antérieurs aux premiers endiguements, qui datent des XI^e et XII^e siècles.

(1) M. WM. PRINZ, auquel j'avais communiqué certaines de ces poteries anciennes, y avait retrouvé les caractères microscopiques des poteries franques de la province de Namur.

(2) E. VAN DEN BROECK. *Découverte d'une barque antique dans les alluvions de l'Escaut à Anvers.* (BULLETIN SOC. D'ANTROPOLOGIE DE BRUXELLES, t. III, 1884-85. Séance du 18 mai, 1884, pp. 51-52.)



Déblais ; terrain rapporté.

A. Argile des polders, argileuse et à faune saumâtre dans sa moitié supérieure, sableuse et à faune palustre, dessous. Épaisseur 1 mètre à 0^m,60.

B. Limon noir stratifié, à Valvées. Latéralement dans la poche de droite ce dépôt passe à une vase noire et fétide. Épaisseur 2 mètres.

C. Sable fluvial, lavé, stratifié, avec coquilles fluviatiles ; contenant au fond de la barque D, des fragments de poteries anciennes, noirâtres, non vernissées à texture grossière.

Coupe transversale d'une membrure de barque dont le bois est assez bien conservé. E. Sable graveleux et grossier rempli de coquilles scaldisiennes brisées et triturées, et renfermant des pelotes tourbeuses roulées, etc. La poche fluviale, entre son point de développement maximum et l'argile des polders, atteint un peu plus de 3 mètres de hauteur.

Vestige préservé d'un banc tourbeux *in situ* identique à celui des

coupes du Kattendijk et des coupes observées en H (figuré sans lettre à droite et un peu au-dessous de la lettre E).

G. Sable quartzeux blanc sous le niveau tourbeux, devenant jaunâtre et verdâtre plus bas, où il finit par former des poches d'imprégnation d'argile verte. (La lettre G a été omise dans le dessin).

H. Sable cohérent gris-jaunâtre avec débris triturés de coquilles scaldisiennes. Linéoles argileuses vers la base, peu distincte du dépôt sous-jacent.

I. Sable gris foncé argileux, compacte ; partie supérieure des sables à Trophon *antiquum*. Épaisseur 0^m,75.

J. Banc coquillier supérieur des sables à Trophon. Épaisseur 0^m,50.

K. Sables intermédiaires, contenant, de temps à autre, quelques grands exemplaires *in situ* de coquilles scaldisiennes, et beaucoup de débris triturés. Épaisseur 2 mètres.

L. Banc coquillier inférieur base des sables à Trophon. Épaisseur 0^m,30.

M. Sommet, faiblement visible en réalité, du sable diestien à *Isocardia cor.*

MM. Cogels et van Ertborn (1) qui ont étudié la question, contrairement avec moi (2), avec documents historiques et topographiques à l'appui, ont montré que la crique en question a dû se former par affouillement des digues lors de la grande inondation de 1584 à 1600, et que c'est vers le nouvel endiguement de 1600 que s'y sont réfugiés les bateaux de navigation intérieure, et en mauvais état, qui y sombrèrent bientôt après.

D'après MM. Cogels et van Ertborn, les sédiments d'eau douce (sables stratifiés et limons à valvées) qui ont recouvert les bateaux, dateraient de la période d'endiguement et d'émersion de 1600 à 1632, et l'argile poldérienne qui recouvre le tout daterait de l'inondation générale de 1632 à 1650.

J'admets sans peine le bien fondé de ces vues et il en résulte que ce point d'archéologie, ainsi élucidé, nous permet d'inscrire des dates précises en regard des deux derniers termes stratigraphiques des formations modernes du vaste territoire occupé par les bassins d'Anvers.

LE BASSIN AMERICA

Comme on peut s'en assurer par le plan de la page 91, le bassin *America* était, par le fait de sa position au nord-ouest de tous les autres travaux maritimes d'Anvers, appelé à fournir d'utiles données et, suivant toute apparence, des faits nouveaux pour la géologie pliocène.

Dans mon *Esquisse géologique des dépôts pliocènes d'Anvers* (3) parue en 1876-78, il y a donc plus de quinze ans, j'attirais déjà l'attention sur le facies tout spécial de la faune pliocène dont j'avais recueilli les éléments dans les déblais de la citadelle du nord, à Austruweel, c'est-à-dire à quelques centaines de mètres de l'emplacement que devait occuper plus tard l'*America Dock*.

J'ai, dans l'*Esquisse*, dressé la liste, qui n'avait jamais été fournie,

(1) O. VAN ERTBORN et P. COGELS. *Sur quelques dépôts modernes des environs d'Anvers*. (ANN. SOC. GÉOLOG. DE BELGIQUE, t. XI bulletin, 1882-84. Séance du 20 juillet 1884, pp. CXLIX-CLIII.)

(2) E. VAN DEN BROECK. *Quelques mots au sujet des barques trouvées à Anvers dans les travaux maritimes de la Citadelle du Nord (Africa Dock) et Nouvelle note sur les barques d'Anvers*. (ANN. SOC. GÉOLOG. DE BELGIQUE, t. XII Bulletin, 1884-85. Séances des 16 novembre 1884 et du 18 janvier 1885.)

(3) VAN DEN BROECK. *Esquisse géologique et paléontologique des dépôts pliocènes des environs d'Anvers*. (ANN. SOC. MALACOL. DE BELGIQUE, t. IX, deuxième partie, pp. 83-374; publiée en 1876-78.)

des coquilles recueillies dans le gîte d'Austruweel et cette liste, qui énumère quatre-vingt-douze espèces de mollusques, en comprend une quarantaine non citées dans les listes, très complètes et détaillées cependant, des sables à Trophon de la région des bassins (voir pages 192 à 197 de l'*Esquisse géologique*).

De plus, les considérations que j'émettais en divers passages de ce travail (voir pages 197 et 199) sur les horizons les plus supérieurs du Pliocène d'Anvers, dont j'entrevois nettement l'existence, encore non reconnue de fait à cette époque, faisaient prévoir que le creusement de l'*America Dock* allait apporter de sérieux éclaircissements dans l'étude de notre bassin pliocène.

A mon grand regret cependant, je n'ai pu suivre les travaux, ni étudier soigneusement les fouilles de l'*America Dock*. Absorbé en juin 1874 par des travaux de cartographie géologique qui me retenaient en Hesbaye, je n'ai pu profiter que de quelques jours de repos pour visiter rapidement les travaux d'Anvers, lorsque vint l'ordre ministériel de suspension des travaux du Service de la carte géologique détaillée du Royaume qui, rappelant à Bruxelles les membres du Service, ne permit plus, dans la période troublée qui suivit, de continuer aucune espèce d'exploration scientifique.

M. G. Vincent, toutefois, que, pendant mes travaux en Hesbaye, j'avais prié d'effectuer à Anvers, de temps à autre, des explorations paléontologiques aux bassins *Africa* et *America*, a eu la bonne fortune de rapporter, outre de riches moissons paléontologiques, quelques observations précises, qui lui ont permis d'accomplir une partie de la tâche que je m'étais proposée et de confirmer avec preuves à l'appui, l'existence, que M. P. Cogels et moi avions fait connaître vers la fin de 1877 (1), d'un horizon suffisamment distinct de la zone supérieure fossilifère des Bassins pour lui attribuer une dénomination spéciale. Je veux parler de nos sables à *Corbula striata* de Merxem, synchronisés par M. Cogels et moi aux sables fossilifères d'Austruweel et que M. G. Vincent, après ses explorations à l'*America Dock*, — où il les a retrouvés très fossilifères, bien développés et recouvrant l'horizon scaldisien à *Trophon antiquum* — a considérés comme pouvant former un *étage pliocène distinct*, auquel il a donné le nom de POEDERLIEN, du nom d'une localité de la Campine anversoise, où la même faune à *Corbula striata* se retrouve bien représentée, sous

(1) E. VAN DEN BROECK et P. COGELS. *Observations sur les couches quaternaires et pliocènes de Merxem près d'Anvers*. (ANN. SOC. MALACOLOGIQUE DE BELGIQUE, t. XII, 1877, *Bulletin*, pp. 68-73.)

forme toutefois d'empreintes, abondantes dans un grès ferrugineux d'altération.

Lorsque j'ai pu visiter les travaux de l'*America Dock* les fouilles ne commençaient guère à s'approfondir que dans la partie orientale du bassin, dans la région que le plan de la p. 91 montre avoir été primitivement recouverte par les eaux de la partie orientale, actuellement supprimée, du grand fossé de gorge de la citadelle du nord. Le banc continu de tourbe, antérieur aux érosions fluviales modernes, se montrait assez développé dans ces parages et un certain nombre d'ossements y ont été rencontrés. Je n'ai pu étudier à loisir de bonnes coupes des dépôts pliocènes, mais j'ai vu et exploré à plusieurs reprises un banc coquillier superposé au niveau fossilifère à *Trophon antiquum* et dont les caractères montraient une identité absolue indiscutable avec ceux du gisement d'Austruweel dont M. Cogels et moi avons fait, dès 1877, notre zone des sables à *Corbula striata*. Ce niveau coquillier supérieur était caractérisé, non seulement par l'absence ou par l'extrême rareté de la plupart des *Pecten* scaldisiens, de la *Turritella incrassata*, des *Astarte Basteroti* et *Omaliusi*, de la *Cyprina Islandica*, d'*Ostrea edulis* et d'autres coquilles toujours abondantes dans le sommet du Scaldisien type, mais encore par l'apparition abondante d'une série variée d'espèces spéciales ou très rares ailleurs, telles que : *Melampus pyramidalis* J. Sow., *Trophon despectum* L., *Littorina suboperta* J. Sow., *Littorina terebellata* Nyst, *Nassa propinqua* J. Sow., *N. elegans* Leath, *Pleurotoma costata* Da Costa, *Rissoa vitrea* Mont., *Bulla cylindracea* Penn., *Solen gladiolus* Gray., *Corbulomya complanata* Sow. (particulièrement abondante), *Montacuta bidentata* Mont., *Nucula nucleus* L., *Cardium Parkinsoni* J. Sow.

Outre ces caractères spéciaux il faut remarquer aussi avec M. Vincent qu'une nombreuse série d'espèces, dont cet auteur fournit la liste, prennent subitement à ce niveau un développement numérique considérable et contribuent, avec l'abondance de *Corbula striata* et de *Corbulomya complanata*, à donner à cet horizon fossilifère un aspect tout particulier.

Ces espèces sont, je suis d'accord sur ce point avec M. Vincent : *Pleurotoma turricula* Brocchi, *Mangelia costata* Da Costa, *Terebra inversa* Nyst, *Anoba proxima* Adler, *Purpura tetragona* J. Sow., *Trophon gracile* Da Costa, *Scalaria frondicula* S. Word, *Chenopus pes pelecani* L., (var. *minor*), *Buccinum undatum* L., *Nassa labiosa* J. Sow., *Nassa reticosa* S. (et ses variétés : *tiara*, etc.), *Natica multipunctata* Link., *N. intermedia* Phil., *Lepton deltoideum* S. Wood,

Corbula striata W. et B., *Cardium edule* L., *Astarte incerta* Wood, *Solen siliqua* L., *Tellina Benedeni* Nyst et *Lingula Dumortieri* Nyst.

A cette énumération j'ajouterai, comme se trouvant dans le même cas, à Austruweel, *Buccinum Dalei* Sow., *Cassidaria bicatenata* Sow., *Pleurotoma antwerpiensis*, E. Vinc. *Natica catena* Da Costa, *Calyptraea sinensis* L., *Artemis exoleta* L., *Cardium Norvegicum* Spengl., *Cardita scalaris* Sow., *Pecten dubius* Broc et *Anomia ehippium* L.

J'arrive maintenant aux observations de M. Vincent, indiquées dans sa note du 2 février 1889 à la Société Malacologique et d'après lesquelles il propose de réserver un nom spécial d'étage à nos sables à *Corbula striata*, qu'il sépare donc du Scaldisien pour en faire l'étage *Poederlien*.

M. Vincent a vu, à un niveau peu élevé au-dessus du banc coquillier supérieur à *Trophon antiquum*, un gravier séparatif, ravinant sensiblement les dépôts sous-jacents à *Trophon*. Lorsque par suite de la décalcarisation des roches en certains points le gravier coquillier devenait moins apparent, une ligne mince de petits cailloux roulés et de nombreux débris cornés de Lingules accusaient nettement son existence. MM. Delheid et Vincent ont enfin trouvé, dans ce gravier de base, de beaux fruits de conifères, quelques ossements d'oiseaux et divers ossements de mammifères terrestres (les restes de plusieurs Cervidés différents et une phalange de Rhinoréros qui ne paraît pas être le *R. tichorhinus*). Ces découvertes ont été faites surtout dans les parois du massif central *O*, dans les coupes du bassin *America*.

Étant donné l'importance du sujet, je crois utile de transcrire ici les détails que fournit M. G. Vincent relativement à ces ossements, dans sa note publiée le 2 février 1889 à la Société Royale Malacologique de Belgique et intitulée : *Documents relatifs aux sables pliocènes à Chrysodomus contraria d'Anvers*.

« Les recherches poursuivies par M. Delheid et nous au bassin *America* ont amené la découverte d'ossements de cervidés et de pachydermes.

» Ces restes étaient disséminés largement et occupaient une position géologique semblable; ils furent extraits du gravier qui sépare les sables à *Chrysodomus contraria* (1) de ceux qui renferment *Corbulomya complanata* (2). Ces ossements ont subi les mêmes transforma-

(1) C'est le nom que M. G. VINCENT a reconnu devoir s'appliquer définitivement au fossile si caractéristique du Scaldisien, généralement connu et signalé jusqu'ici sous le nom de *Trophon antiquum*.

(2) C'est le niveau stratigraphique que M. Cogels et moi avons désigné sous le nom de sable à *Corbula striata*.

tions que les nombreux débris de cétacés exhumés des diverses couches tertiaires des environs d'Anvers ; ils ont les mêmes caractères physiques et la même composition minérale.

» Les restes de Cervidés consistent en trois fragments de bois et en une moitié supérieure de tibia gauche. Les bois indiquent deux cerfs de taille différente et d'espèces distinctes. L'un de ces tronçons se rapporte peut-être au *Cervus elaphus*, ou du moins à une espèce fort voisine. Le second est un fragment de dague, qui nous semble spécifiquement indéterminable. La troisième est une extrémité de bois à laquelle tient encore, vers le bas, un petit andouiller complet. La taille de l'animal qui le portait devait être voisine de celle du chevreuil. Le tibia, comparé à celui des cerfs connus de nos dépôts quaternaires, a été trouvé complètement distinct. Ce cerf atteignait une taille moindre que celle du *Cervus elaphus*.

» L'os du pachyderme est une phalange de rhinocéros. Nous l'avons confrontée avec celles du *Rhinoceros tichorhinus* et nous n'avons pu l'y rapporter. Peut-être appartient-elle au *Rhinoceros Schleiermaekeri* Kaup. espèce miocène citée aussi du Crag anglais.

» Plusieurs de ces ossements sont couverts de nombreuses rayures fines et serrées pouvant faire croire, à première vue, qu'ils ont été entamés par un instrument. Nous attribuons ces raclures à des animaux, mollusques ou autres, qui ont rongé ces os avant leur minéralisation. »

Une côte de vertébré terrestre et d'assez nombreux ossements d'oiseaux (égarés malheureusement) sont venus compléter les données signalées dans cette note par M. Vincent, sur la faune des vertébrés de notre horizon pliocène supérieur.

Par places le gravier séparatif de cette zone supérieure atteignait un développement assez considérable (0^m,20 à 0^m,30) et la stratigraphie comme la paléontologie sont ici d'accord pour montrer qu'il existe donc dans le bassin pliocène d'Anvers un horizon spécial qui, s'il ne doit pas former une division supérieure et bien distincte de l'étage scaldisien, pourra sans doute représenter un étage distinct, dont il ne sera sans doute pas difficile de retrouver l'équivalent exact dans l'un ou l'autre des horizons supérieurs du bassin anglais.

De part et d'autre, en effet, on constate l'apparition d'éléments nouveaux dans la faune, l'ingérence des influences réfrigérentes qui amènent des types purement boréaux dans la faune malacologique et l'existence d'une faune terrestre de vertébrés dont les vestiges n'ont été observés ni dans les dépôts sous-jacents à *Trophon antiquum* en Belgique, ni dans le *Red Crag* de l'Angleterre.

Pour défendre sa thèse de l'autonomie de l'étage *poederlien*, M. Vincent, dans sa note, mentionnée ci-dessus, de février 1889, présente encore des considérations générales d'une incontestable valeur.

Non seulement le gravier, base du Poederlien, ravinerait sensiblement les dépôts scaldisiens sous-jacents; non seulement apparaissent avec lui, outre les vertébrés signalés ci-dessus, de nombreux mollusques non représentés dans les couches sous-jacentes et acquérant immédiatement un remarquable développement numérique; non seulement le caractère septentrional de la faune s'accroît sensiblement, mais une véritable *discordance de stratification* s'observe, il le fait remarquer avec raison, dans la série pliocène supérieure. Car, non seulement cet horizon supérieur s'étend au loin vers l'est dans la Campine anversoise, comme à Pulderbosch, Poederlé, Lichtaert, Sandhoven, Hérenthals et même au Bolderberg, mais les dépôts « poederliens » y recouvrent directement les sables du Pliocène inférieur à *Isocardia cor*, alors que le niveau intermédiaire à *Trophon antiquum* y fait défaut, comme à Lichtaert.

J'avoue être d'autant plus tenté d'accepter la manière de voir de M. Vincent, qui déjà en 1876-78, dans mon *Esquisse géologique des dépôts pliocènes des environs d'Anvers*, après avoir signalé à diverses reprises dans ce travail la faune spéciale des sables à *Corbula striata* et du gîte d'Austruweel (qui tous deux correspondent au Poederlien de M. G. Vincent), je disais encore p. 220 de l'*Esquisse* :

« Vers l'est d'Anvers, à l'intérieur des terres et le long du bord oriental de l'ancien golfe pliocène, du côté de Ranst par exemple, il existe des dépôts encore peu connus, qui paraissent être d'un âge un peu différent des précédents. Ce sont des couches où l'on ne trouve plus le *Trophon antiquum*; elles contiennent surtout de grandes quantités de coquilles littorales, encore abondantes sur nos côtes, telles que le *Cardium edule* et le *Mytilus edulis*.

» Plus à l'est encore, on a signalé des dépôts coquilliers, contenant une faune qui se rapporte certainement à l'horizon des sables supérieurs d'Anvers. Mais ces dépôts sont-ils réellement pliocènes, ou bien ne sont-ils que des amas remaniés formant la base du terrain quaternaire? Telle est la question posée et que nous ne considérons nullement comme résolue.

» Si l'on parvient à prouver que ces dépôts coquilliers, éparpillés vers l'est, à Pulderbosch, Sandhoven, Hérenthals, Poederlé, Lichtaert, etc., représentent réellement l'horizon des sables supérieurs en place, ils pourraient peut-être bien, par le fait même de leur disposition anormale dans l'ensemble du bassin, représenter une phase de sédi-

mentation PLUS RÉCENTE que celle qui a donné naissance aux sables à Trophon.

» On pouvait, en effet, se demander si après le dépôt des couches que nous avons jusqu'ici passées en revue, il n'y aurait pas eu un léger mouvement d'affaissement, ayant permis à la mer de *reculer momentanément vers la région de l'est* et d'y déposer les couches de Ranst d'abord, puis les dépôts situés encore plus vers l'est et signalés par nous plus haut.

» Cette supposition rencontre un appui favorable si l'on étudie le bassin anglais : car il est à noter qu'en Angleterre il s'est produit, après la sédimentation du *Red Crag*, un affaissement peu considérable du même genre et qui a donné naissance, dans une aire en partie différente de celle du *Red Crag*, aux sables et aux argiles de Chillesford.

» Les dépôts de l'est, dans le bassin d'Anvers, seraient alors aux sables à Trophon ce que les sables et argiles de Chillesford sont à la masse principale et typique du *Red Crag*. »

Plus loin, dans mes *Considérations générales et Résumé*, je disais encore, p. 262 :

« Les sables coquilliers de Ranst, au sujet desquels nous n'avons pu obtenir que quelques renseignements fort incomplets, paraissent appartenir à un horizon *un peu plus récent* que les sables supérieurs (*Scaldisiens*) signalés jusqu'ici. Le *Trophon antiquum* (*Chysod. contrarius*) n'y a pas été observé.

» D'autres dépôts coquilliers ont été signalés dans la région de l'est jusqu'aux environs d'Hérenthals.

» Avant de décider si ces dépôts coquilliers sont réellement des couches pliocènes en place, il faudra, suivant nous, attendre de nouvelles recherches. Si ces vues se confirment, *les dépôts en question représenteraient une phase de sédimentation plus récente que celle indiquée par les sables à Trophon*. On pourrait ainsi admettre une période temporaire d'affaissement et de recul vers la partie orientale du bassin ; ce mouvement serait dans ce cas analogue à celui qui a fait déposer les sables et argiles de Chillesford après le *Red Crag* dans une aire différente. »

Ces lignes écrites il y a déjà quinze ans, et jointes aux considérations que j'ai encore exposées pp. 226 et 228 de l'*Esquisse* dans mon « Coup d'œil général sur le bassin pliocène pendant le dépôt des sables pliocènes d'Anvers » montrent que, même à une époque déjà lointaine, où l'on était loin d'avoir réuni les documents paléontologiques actuellement à notre disposition, j'exprimais déjà nettement les idées qu'a reprises M. Vincent pour les appliquer au résultat de ses recherches dans les dernières fouilles exécutées aux bassins d'Anvers.

Aussi je n'hésiterais nullement à adopter définitivement l'étage poederlien comme devant être nettement distingué comme tel de l'étage scaldisien, si j'avais pu faire personnellement, aux travaux de la partie occidentale du bassin *Africa* et surtout à ceux du bassin *America*, les observations qu'implique une décision de cette importance; observations qui, j'en suis convaincu, m'eussent ainsi amené à confirmer mes vues de 1878, en même temps que les résultats formels et plus récents de M. G. Vincent.

D'ailleurs, dans notre *Tableau résumant l'histoire du sol de l'Ardenne et celui de la Belgique dans ses rapports avec la chronologie géologique régionale* (1), il nous a paru utile, à M. Rutot et à moi, de rappeler l'oscillation du sol signalée en 1878 dans l'*Esquisse* et de la mettre nettement en regard du mouvement de rentrée de la mer pliocène correspondant à la phase spéciale de sédimentation à laquelle M. G. Vincent a attribué le nom d'étage poederlien, et que M. Cogels et moi avons fait connaître antérieurement sous le nom d'assise des sables à *Corbula striata*.

Le présent travail n'a pu réunir assez de matériaux pour permettre de conclure définitivement sur la signification et sur l'âge précis de ces dépôts spéciaux de notre Pliocène supérieur; mais, après avoir hésité pendant longtemps à fournir ces notes incomplètes, je crois cependant utile de ne pas laisser se perdre des documents qui aideront peut-être quelque jour à de précieuses synthèses, surtout lorsque de nouveaux travaux, tels que ceux de l'écluse maritime — qui doit relier les nouveaux bassins à l'Escaut — permettront de relier en un vaste ensemble la nombreuse série des coupes que les agrandissements successifs du Port d'Anvers ont mis au jour.

Les coupes détaillées qui accompagnent le présent travail et surtout les listes de fossiles que M. Vincent a pu me fournir pour m'aider à dresser les tableaux qui suivent, resteront des documents utiles pour les progrès de la connaissance géologique et paléontologique du Pliocène belge.

(1) Tableau de la chronologie géologique belge, accompagnant la Notice bibliographique publiée par M. A. RUTOT, sur l'*Ardenne*, de M. le Prof. J. GOSSELET. BULLETIN SOC. BELGE DE GÉOL., DE PALÉONT. ET D'HYDROL. Tome III, 1889. Procès-verbaux, Séance du 30 janvier 1889.