

SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DU NORD

Fondée en 1870

et autorisée par arrêtés en date des 3 Juillet 1871 et 28 Juin 1873

S'adresser pour tous renseignements, à M. LADRIÈRE
Trésorier-Archiviste, Square Jussieu, 24

ANNALES
DE LA
SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE
DU NORD

TOME IV
1876-1877

LILLE
IMPRIMERIE ET LITHOGRAPHIE DE SIX-HOREMANS
1877

SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DU NORD

BUREAU POUR 1877

<i>Président</i>	MM. CHELLONNEIX
<i>Vice-Président</i>	ORTLIEB.
<i>Secrétaire</i>	CH. BARROIS.
<i>Trésorier-Archiviste</i>	LADRIÈRE.
<i>Bibliothécaire-Adjoint</i>	DEBRAY.
<i>Directeur</i>	M. GOSSELET.

MEMBRES TITULAIRES AU 1^{er} JANVIER 1877

- MM. BADRÉ, Garde général des forêts à Landrecies (Nord).
BARROIS Charles, Docteur ès-sciences, préparateur à la Faculté des Sciences de Lille.
BARROIS Jules, Préparateur à la Faculté des Sciences de Lille.
BARROIS Théodore, rue de Lannoy, 35, Fives-Lille.
BÉCOURT, Sous-Inspecteur des forêts au Quesnoy.
BOUVART, Inspecteur des eaux et forêts au Quesnoy.
BRETON Ludovic, Ingénieur aux Mines d'Auchy-au-Bois (Pas-de-Calais).
BRULIN L., Entrepreneur de forages, rue Notre-Dame, 10, Lille.
CHELLONNEIX Émile, Employé des Douanes, Gare du Nord à Lille.
CORENWINDER Benjamin, Chimiste, rue Solferino, Lille.
COSSERAT Léon, Professeur, Grande Place, 21, Armentières.
CREPPEL Richard, Fabricant, rue des Oyers, 27, Lille.
DEBRAY Henri, rue du Plat, 5, Lille.
DEBOUZY, Docteur en médecine à Wignehies (Nord).
DEFERNEZ Henri, Ingénieur à Liévin-lez-Lens (Pas-de-Calais).

- MM. DELADERRIÈRE, Avocat, rue de Paris, Valenciennes.
- DELEPLANQUE, Directeur du Musée d'histoire naturelle, à Douai.
- DÉLÉTANGT Jules, 67, Place de la Gare à Charleville (Ardennes).
- DESCAT Jules, Manufacturier, rue de Béthune, 56.
- DOLLFUS Gustave, rue de Chabrol, 45, Paris.
- DUTERTRE Émile, Étudiant en médecine, 88, boulevard Montparnasse, Paris.
- ERNOTTE, Ingénieur aux mines de Liévin, (Pas-de-Calais).
- ÉVRARD, Directeur des mines de Ferfay à Auchel, (Pas-de-Calais).
- FLAHAULT Évariste, Ingénieur civil, rue Taranne, 12, Paris.
- FLAMAND, Ingénieur des ponts-et-chaussées, rue de la Gare, Lille.
- FRANÇOIS, Ingénieur des Mines de l'Escarpelle à Douai (Nord).
- GIARD Alfred, Professeur à la Faculté des Sciences de Lille, rue Beauharnais.
- GOSSELET Jules, Professeur à la Faculté des Sciences de Lille, rue d'Antin, 18.
- GUERNE (DE) Jules, Préparateur à la Faculté de médecine (Lille).
- GUILLEMIN, Avocat et Député, à Avesnes.
- HALLEZ Paul, Pharmacien, rue de Gand, 45, Lille
- HERLIN, Étudiant, square Jussieu, 17, Lille.
- HUMBERT Georges, Étudiant, boulevard de la Liberté, 56, Lille.
- LADRIÈRE Jules, Instituteur, square Jussieu, Lille.
- LALOY Roger, Fabricant de sucre, à Flines-les-Raches.
- LEBLANC Jules, Filateur, rue des Carliers, 23, Tourcoing.
- LECLERCQ, Professeur au Collège du Quesnoy (Nord).
- LECOCQ Gustave, rue de la Justice, 3, Lille.
- LEFEBVRE Alphonse, Garde-Mines, rue Jeanne-d'Arc, 12, Lille.
- LELOIR Henri, Étudiant, Place aux Bleuets, 34, Lille.
- LENAIN, Ingénieur civil, à Fourmies (Nord).
- LEROY Gustave, Inspecteur commercial du Chemin de fer du Nord, rue de Tournay, 47.
- MAURICE Charles, Étudiant à Douai.
- MAURICE Jules, Étudiant à Douai.
- MIFFRE, Ingénieur aux Mines de Marly, 13, place Froissard, Valenciennes.
- MONIEZ, Préparateur à la Faculté des Sciences à Lille.
- MORIAMEZ Lucien, à Saint-Waast-lez-Bavay (Nord).
- NOGUÈS, Ingénieur, rue de Jussieu, 3, Lyon.
- OLIVIER Étudiant, rue Solférino, 314.
- ORTLIEB Jean, Chimiste à Croix-lez-Roubaix.
- PAEILE, Bibliothécaire de la ville, rue d'Antin, 13.
- RIGAUX Adolphe, Adjoint au Maire, rue de Béthune, 49, Lille.

- MM.** ROLAND Carolus, rue du Cardinal-Lemoine, 45, Paris.
 SAVOYE Emile, Chimiste, boulevard de la Liberté, 105, Lille.
 TAINE, Pharmacien à Fourmies.
 THOMAS Émile, Professeur au Collège de Charleville (Ardennes).
 THOREZ Émile, Ingénieur aux Mines de Fiemmes à Marquise
 (Pas-de-Calais).
 TILMAN Victor, Directeur de l'École supérieure, rue des
 Lombards, 2, Lille.
 TOFFART Auguste, Secrétaire général de la Mairie, Lille.
 TORDEUX-PECQUERIAUX, Filateur à Avesnelles-lez-Avesnes,
 (Nord).
 VERMEUIL Eugène, Commerçant, rue de Dunkerque, 28,
 Armentières.
 WALKER Émile, Constructeur, boulevard Montebello, 19, Lille.
 WARTEL, Étudiant, rue de Lannoy, 35, Lille.
 WICART, Pharmacien à Roubaix
 WILLERVAL, Instituteur à La Madeleine-lez-Lille.
 WUILLEMIN, Directeur des Mines d'Aniches.

MEMBRES ASSOCIÉS

- MM.** BIGSBY, Gloucester place, Portman Square, 89, Londres.
 BRIART, Ingénieur à Chapelle-lez-Herlaimont, près Mariemont.
 CAPELLINI, Professeur à l'Université de Bologne.
 CORNET, Ingénieur des Charbonnages du Levant du Flenu, à
 Cuesmes, près Mons.
 VON DECHEN H., Inspecteur général des Mines de la Prusse
 Rhénane, Bonn.
 DEWALQUE, Professeur à l'Université de Liège.
 DUPONT, Directeur du Musée d'histoire naturelle de
 Bruxelles,
 DU SOUICH, Inspecteur général des Mines.
 GUISCARDI, Professeur à l'Université de Naples.
 HAYDEN, Dr F. V. Directeur du Geological Survey, Washington.
 HEBERT, Professeur à la Faculté des Sciences de Paris.
 JUDD J., Professeur de Géologie à l'école des mines
 Jermyn Street, S. W. Londres.
 KAYSER E., Professeur de Géologie, Bergakademie, Berlin.

- MM. DE LAPPARENT**, Ingénieur des Mines, rue Tilsitt, 3, Paris.
DE LA VALLEE-POUSSIN, Professeur à l'Université de Louvain.
MALAISE, Professeur à l'Institut agricole de Gembloux.
DE MERCEY, à Hyères.
MEUGY, Ingénieur en chef des Mines, à Paris.
MORRIS, Professeur de géologie à l'Université de Londres, 15
 Upper Gloucester place, Dorset square, N. W. Londres.
MOURLON, Conservateur au Musée d'histoire naturelle de
 Bruxelles.
NYST, Conservateur au Musée d'histoire naturelle de Bruxelles.
PELLAT Ed, rue Saint-Placide, 31, Paris.
POTIER, Ingénieur des Mines, rue de Boulogne, 1, Paris.
PRESTWICH, Professeur de géologie à l'Université d'Oxford
 Darent-Hulme, near Shoreham, Sevenoaks.
ROEMER F., Professeur de Géologie à l'Université de Breslau.
SCHLÜTER, Professeur de Géologie à l'Université de Bonn.
TOURNOUËR, rue de Lille, 43, Paris.
VELAIN Ch., Répétiteur de géologie à la Sorbonne, Paris.

MEMBRES CORRESPONDANTS

- MM. BUCAILLE**, rue Saint-Vivien, 132, Rouen.
LEBOUR A., Wedepote House Lentz Green, 5, Newcastle-on-
 Tyne.
DE ROUVILLE, Professeur à la Faculté des Sciences de
 Montpellier.
VAN DEN BROECK, rue de Terre-Neuve, 124, Bruxelles.

ANNALES

DE LA

SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE

DU NORD

Séance du 8 Novembre 1876

M le Président fait part du décès de M. **Spltaels**, Médecin à Croix, Membre de la Société.

M. Gosselet fait la communication suivante :

*Relations des sables d'Anvers
avec les systèmes **Diestien** et **Boldérien***

par M. **Gosselet**

Je présente à la Société, de la part de notre correspondant M. Dewalque, une note sur le dépôt scaldisien des environs d'Herenthals et sur quelques localités pliocènes de la rive gauche de l'Escaut.

Les localités pliocènes de la rive gauche de l'Escaut signalées par M. Dewalque sont :

Burgt : Briqueterie où on exploite l'argile de Boom recouverte de sable à *Panopæa Menardi*.

Cruybeke : Fort en construction, dont les travaux ont pénétré dans l'argile de Boom.

Swyndrecht ; Autre fort en construction où l'on voit :

Sable gris à <i>Isocardia cor.</i>	2 ^m
Sable jaune à <i>Pecten Gerardi</i> , <i>Astarte Omaliusi</i> , etc.	2 ^m
Dépôts quaternaires.	4 ^m

La première partie de la note m'a vivement intéressé.

D'après les derniers travaux de M. Cogels, on doit diviser les sables d'Anvers en trois zones paléontologiques qui sont de bas en haut :

- 1° Sables d'Edeghem à *Panopæa Menardi*;
- 2° Sables des bassins à *Isocardia cor* ;
- 3° Sables de Caloo à *Fusus antiquus*.

La Société se le rappelle, à la suite de notre excursion à Anvers, j'ai émis l'idée(1) que les sables de Diest, qui sont si développés dans le nord de notre département et en Belgique, que l'on voit aussi en Angleterre dans le comté de Sussex, correspondent à la partie supérieure des sables d'Anvers ou sables de Caloo (système scaldisien de Dumont), et non, comme on l'avait jusqu'alors supposé, à la partie inférieure, c'est-à-dire aux sables d'Edeghem, que tous les géologues belges s'accordent, au contraire, pour ranger dans le système Diestien.

Mon hypothèse ne reposait que sur une simple observation et avait besoin d'une confirmation. Aussi ai-je été bien heureux de la trouver dans la note de M. Dewalque.

En 1858, M. Nyst a signalé la présence de fossiles scaldisiens dans du minerai de fer provenant de Litchaert et de Poderlé, aux environs d'Herenthals en Campine.

M. Dewalque alla visiter les exploitations ; il rapporta des fossiles, on lui en envoya d'autres, et dans son Prodome, en 1868, il donna quelques renseignements sur leur gisement. La note actuelle a pour but de développer ces indications et de donner une liste plus complète des espèces. Il confirme la découverte de M. Nyst et fait observer que la faune de Litchaert caractérise la partie supérieure du système scaldisien ou les sables jaunes de Caloo à *Fusus antiquus*.

Or, les couches qui contiennent les fossiles sont teintées,

(1) *Annales Soc. Géolog. du Nord*, II, p. 129.

dans la Carte géologique de Belgique, comme appartenant au système Diestien. M. Dewalque ajoute, il est vrai, la note suivante : « Les grès fossilifères de Litchaert ne sont pas restés inconnus à Dumont. On trouve dans ses notes l'indication vague d'un système casterlien, qui pourrait bien correspondre à cette partie de nos sables pliocènes. » Mais M. Dewalque ne cite pas un seul mot écrit de la main de Dumont prouvant que ce sont bien ces couches fossilifères qu'il avait en vue dans la vague conception du système casterlien. On doit donc, pour interpréter l'opinion de Dumont, s'en tenir à la carte. La conséquence naturelle me semblait, alors, de rapporter comme je l'avais proposé, le système Diestien aux sables supérieurs d'Anvers.

J'ai profité des vacances pour visiter la localité de Litchaert. Le minerai fossilifère est concrétionné comme celui de Cassel, tantôt en nodules géodiques, tantôt formant un grès à ciment ferrugineux disposé en plaquettes dans le sable. Celui-ci est également ferrugineux, mais présente, par place, des grains verts de glauconie. C'est là un fait général pour les sables de Diest. Ils sont normalement verts ; mais très-souvent, par suite d'une altération profonde, la glauconie a été transformée en limonite. Les exploitations sont actuellement abandonnées, de manière que je n'ai pu voir l'épaisseur du dépôt. M. Dewalque nous apprend qu'il a 4 à 6 mètres. Il est surmonté par une couche de 0,40 de sable qui contient en abondance des galets soit de quartz, soit de silex, et des concrétions ferrugineuses roulées, très-riches en métal. Cette couche est la base des sables campiniens qui couvrent toute la contrée de dunes terrestres plus ou moins élevées.

J'ai pu suivre la couche de grès fossilifères jusque près d'Herenthals, le long de la route de Litchaert. A l'entrée d'Herenthals, j'ai vu une tranchée de 8 m. de hauteur ouverte pour un chemin de fer en construction, dans du sable glauconieux sans concrétions ferrugineuses. D'après sa position,

ce sable est inférieur à celui qui contient les grès ferrugineux. Il repose sur l'argile rupélienne qui forme le fond du marais des environs d'Herenthals.

De cette excursion j'ai rapporté la conviction que si la partie supérieure des sables de Diest correspond aux sables de Caloo, la question reste indécise pour la partie inférieure. J'ai pensé trouver au Bolderberg la solution du problème ; je ne m'étais pas trompé.

La montagne du Bolderberg, située au Nord d'Hasselt, est une colline de sable où on peut distinguer nettement deux zones : l'inférieure, de sable blanc jaunâtre, constitue le système Boldérien de Dumont ; la supérieure, de sable glauconifère, a été rapportée par ce géologue au système Diestien. Entre ces deux masses de sable, il y a un niveau fossilifère dont les espèces ont été reconnues par M. Nyst avoir une telle analogie avec celles d'Edeghem que, de l'aveu de tous, c'est le même horizon paléontologique.

Je tiens d'abord à établir ce fait, et pour cela j'emprunte les lignes suivantes à M. Vanden Broeck, d'abord parce que je ne saurais dire mieux ; ensuite parce que, combattant ses conclusions, je suis heureux de constater qu'au point de vue paléontologique nous sommes tout-à-fait d'accord.

« Il y a des différences évidemment entre les deux faunes ; mais il faut aussi tenir compte des différences qui ont existé dans les conditions de la sédimentation.

» A Anvers, les sables diestiens se sont déposés sous une certaine profondeur et dans une eau calme, exempte de courants ou de causes quelconques de remaniement. C'est ce que nous montre l'étude stratigraphique de ces couches et c'est ce que la paléontologie vient également confirmer.

» La parfaite conservation des gastéropodes et le nombre considérable de lamellibranches, ayant conservé leurs deux valves, que l'on observe encore *in situ*, et dans la position

verticale, ne peuvent laisser de doute à cet égard. Au Bolderberg, au contraire, la description sommaire donnée plus haut du banc fossilifère, nous montre qu'il s'agit ici d'un vrai cordon littoral, indiquant, par son aspect, un violent mouvement des eaux. Galets arrondis en abondance, graviers, coquilles brisées et roulées, sables grossiers, rien n'y manque pour montrer que sur l'éminence du Bolderberg on retrouve incontestablement un ancien rivage de la mer.

» Le caractère spécial de ce dépôt fossilifère, c'est-à-dire l'état fragmentaire sous lequel se présentent les coquilles, devient un simple corollaire de cette interprétation.

» On avait fait, contre l'assimilation de la faune du Bolderberg à celle des sables d'Edeghem, une objection, basée sur la présence de quelques coquilles caractéristiques et assez communes qui ne s'étaient pas encore rencontrées dans les sables d'Anvrs. Depuis que cette observation a été faite, la plupart des espèces en question ont été retrouvées dans ces dernières couches, et c'est à peine si réellement deux ou trois formes paraissent ne pas devoir s'y rencontrer.

» Du reste, ne voyons-nous pas tous les jours, sous l'influence des lois de la distribution géographique, des localités parfois très-voisines nous montrer des différences bien plus tranchées encore dans leur faune.

» L'action toute locale d'un courant, et bien d'autres causes de transport ou de protection, suffiraient amplement, pour expliquer l'introduction ou bien le maintien en un point donné, de certaines espèces. Sur des bancs parfois très-rapprochés d'une même côte, n'observe-t-on pas tous les jours la localisation de telle ou telle espèce qui manque totalement dans les environs ? (1) »

Dumont avait rapporté la couche fossilifère du Bolderberg au

(1) Rapport sur une excursion faite au Bolderberg : Annales de la Société malacologique de Belgique, IX, p. CXL1.

système boldérien. M. d'Omalius d'Halloy(1) et M. Murlon (2) conservant ce système tel qu'il a été établi par son fondateur, le rapprochent des sables d'Edeghem. sans toutefois les identifier, puisqu'ils laissent ces derniers dans le système diestien. M. Dewalque (3) rapporte la zone fossilifère au système diestien ; il en est de même de M. Vanden Broeck. MM. Ortlieb et Dollfus (4), acceptant cette manière de voir, ont émis l'avis que les sables boldériens sont contemporains de l'argile de Boom, et ils les désignent sous le nom de sables du Ruppel. M. Vanden Broeck s'est aussi déclaré partisan de cette opinion et l'a exposée avec une grande clarté. Si elle était universellement admise, elle aurait comme résultat la suppression du système boldérien. C'était aussi un peu l'avis de Lyell, qui déclare que sans les fossiles on ne saurait distinguer le système boldérien des assises inférieures et supérieures. C'est une exagération, car même au point de vue minéralogique, le système boldérien est bien distinct.

Il y a donc une première question à résoudre, question de fait : stratigraphiquement, les fossiles doivent-ils être rapportés aux sables bancs inférieurs (boldérien) ou aux sables glauconifères supérieurs (diestien) ?

Une route tracée depuis une dizaine d'années à travers la montagne fournit une excellente coupe. Elle a déjà dû être observée par plusieurs géologues ; mais jusqu'à présent elle n'a pas, que je sache, été figurée. Cependant, elle est capitale pour résoudre le problème.

(1) Précis de géologie, p. 544.

(2) Géologie de la Belgique ; extrait du *Patria Belgica*, p. 80.

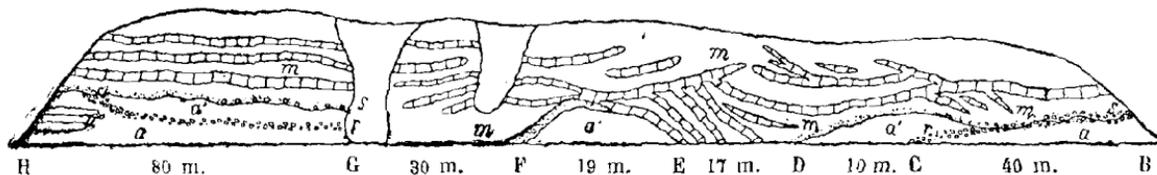
(3) Prodrome de géologie, p. 221 et 224.

(4) Compte-rendu de l'excursion dans le Limbourg belge : Annales de la Société malacologique de Belgique, VIII, p. 51.

N.

COUPE DU BOLDERBERG.

S.



- a. *Sable blanc sans fossiles.*
 - a'. *Sable blanc intermediaire, supérieur à la ligne de galets.*
 - a''. *Concrétions ferrugineuses dans le sable blanc ; elles sont bien différentes par leur structure de celles du sable glauconifère*
 - r. *Couche de galets noirs, de sable à gros grains et de débris de fossiles.*
- } **Bolderien**
-
- s. *Couche de sable à gros grains glauconifère, contenant, par place, des galets et les fossiles de r remaniés.*
 - m. *Sable glauconifère avec concrétions ferrugineuses disposées en lits irréguliers et souvent obliques à la stratification*
- } **Blesten**

Quand sortant du village de Bolderberg on suit la route de Viverselle, on voit au point où elle commence à entamer la colline une petite tranchée ouverte dans les sables blancs boldériens. A 60 mètres plus loin, en B la tranchée devient plus profonde, et à 1 m. 50 au-dessus du niveau de la route, on distingue sur le sable blanc une couche de sable à gros grains avec galets et débris de fossiles.

Au bout de 25 m. cette couche de galets se dédouble :

La zone inférieure cesse d'être colorée par la glauconie; elle est encore formée de sable à gros grains mélangés de galets; les fossiles y sont assez bien conservés quoiqu'il y ait de nombreux débris. Cette zone plonge légèrement vers le N-O. et s'enfonce sous la route en C à 40 mètres du point B.

La zone supérieure reste glauconifère, les galets et les fossiles y sont beaucoup moins nombreux que dans la zone inférieure; ils cessent même à 7 mètres du point de la bifurcation, mais le sable graveleux se continue.

Entre les deux zones on voit une couche de 1 mètre 50 de sable blanc tout-à-fait semblable au sable blanc inférieur. Je l'appellerai sable blanc intermédiaire.

Au-dessus de la deuxième zone de galets se trouvent les sables glauconifères diestiens avec concrétions ferrugineuses disposées soit en lits obliques soit en lits horizontaux.

En D, à 10 mètres du point C, les sables blancs disparaissent et la tranchée est tout entière dans les sables glauconifères diestiens. Mais au bout de 17 mètres les sables blancs intermédiaires reparaissent sur une longueur de 19 mètres. Vers le Nord, ils sont jaunis à la surface et ils sont recouverts par la couche de sable graveleux fossilifère sans galets ni fossiles.

Après une nouvelle interruption de 30 mètres remplie par les sables diestiens, on voit de nouveau les couches boldériennes au nord d'une petite poche. On distingue encore

très-nettement le gravier inférieur fossilifère qui se relève vers le nord et le gravier supérieur glauconifère, moins riche en galets et en fossiles, séparé du précédent par 40 centimètres de sable blanc. Sur la côte occidentale de la route, le gravier supérieur est souvent cimenté par de l'oxide de fer et contient alors des moules de fossiles. C'est l'état où il se présente au nord de l'Hermitage, point célèbre par les fossiles qu'on y a trouvés.

La coupe de Bolderberg montre que la couche fossilifère à galets se trouve dans les sables blancs ; les fossiles sont là en place ; ils portent il est vrai les traces d'un roulis, mais c'est ce qui arrive dans tous les points littoraux à cailloux roulés formés sous l'influence de la marée ou d'un courant. Je considère donc ces fossiles comme *contemporains* de la couche qui les renferme, et celle-ci comme intercalée au milieu des sables boldériens.

Quant à l'origine de ces sables, leur finesse, l'égalité des grains, l'absence de stratification me disposent à y voir des dunes comme le veulent MM. Ortlieb et Dolfuss. Mais je n'admets pas que ces dunes soient contemporaines de l'argile de Boom. Elles en sont séparées par tout le miocène (néogène inférieur : Faluns de Léognan et de Tournaine) qui manque en Belgique. La zone de cailloux roulés serait due à une invasion momentanée de la mer au milieu des dunes.

Le Bolderberg était un point littoral d'une mer qui couvrait une partie de la grande plaine du Nord, car on doit lui rapporter les couches fossilifères de Rekken, près d'Eibergen (Gueldre), et de Wintenwyk, près de Dingden (Westphalie). D'après M. de Kœnen, ces dépôts s'étendraient jusque dans le Mecklembourg et même jusqu'à Berlin.

Les sables boldériens ont été ravinés avant le dépôt du système diestien, et très souvent le ravinement s'est arrêté au niveau de la couche de galets parce qu'elle offre une plus grande solidité que les sables fins. Là où cette couche de

coquilles et de cailloux roulés s'est trouvée mise à nne par les flots de la mer diestienne, il s'est fait un second conglomérat formé avec les éléments du premier. C'est dans ce second conglomérat que les fossiles sont souvent à l'état de moules.

Les sables diestiens de Bolderberg ne contiennent donc pas de fossiles contemporains de leur dépôt, et au lieu de rapprocher les sables noirs d'Anvers du système diestien on devait les rapporter au système boldérien. C'est ce qu'avait dit M. Nyst dès 1861 (1).

Le système diestien tout entier est donc postérieur aux sables d'Edeghem à *Panopœa Menardi*.

D'après ces considérations, je divise l'étage Pliocène de la Belgique de la manière suivante :

Sables d'Anvers : Système Sealdisien de Dumont.	}	Sables de Caloo à
		<i>Fusus antiquus</i> .—Système Diestien .
		Sables des bassins à <i>Isocardia cor</i> .
		Sables d'Edeghem à <i>Panopœa Me-</i> <i>nardi</i>—Système Boldérien

Pour le moment il m'est difficile de décider si l'on doit rapprocher les sables à *Isocardia cor*. du Boldérien ou du Diestien, je penche pour la seconde alternative, à moins qu'ils ne constituent un dépôt contemporain du ravinement dont on constate partout des traces entre les deux systèmes.

Note additionnelle.

Pendant que la note précédente était sous presse, M. Van den Broeck a présenté à la Société géologique du Nord (séance du 6 décembre), le premier fascicule d'un travail considérable sur les sables d'Anvers : *Esquisse géologique et*

(1) Bull. Acad. de Belgique, 2^e série, t. xii, p. 32.

paléontologique des dépôts pliocènes des environs d'Anvers. Fascicule I : *Les sables inférieurs d'Anvers*. Extrait des Annales de la Société malacologique de Belgique, IV.

Après un historique complet de la question, il divise les couches pliocènes des environs d'Anvers en trois horizons qu'il désigne sagement sous les noms d'inférieur, moyen, supérieur. Ils correspondent exactement aux trois zones que j'ai distinguées dans ma note ci-avant et dans l'Esquisse géologique.

Ce premier fascicule ne traite que des sables inférieurs, il y établit trois divisions :

- 1° Sables à *Panopæa Menardi* (sables d'Edeghem).
- 2° Sables à *Pectunculus pilosus* (sables noirs d'Anvers).
- 3° Sables graveleux (sables verts).

Après une discussion approfondie des fossiles, basée sur les listes de M. Nyst, les travaux de MM. Wood et Prestwich et les déterminations de M. Jeffreys, l'auteur admet que les sables à *Panopæa* contiennent 44 % d'espèces vivantes, et les sables à *Pectoncles* 51 %, aussi les range-t-il dans l'étage pliocène.

Du reste la faune de ces deux couches n'est pas bien différente « car toutes les espèces exclusivement localisées dans l'un ou l'autre de ces deux horizons sont de formes rares, par cela même peu caractéristiques, tandis que les espèces qui se trouvent à la fois dans l'un et dans l'autre, sont précisément les plus abondantes, et représentent les types les mieux caractérisés. »

Ce sont deux dépôts synchroniques, au moins partiellement, les sables d'Edeghem s'étant formés sous des eaux d'une profondeur moyenne, tandis que les sables à *Pectunculus pilosus* représentent un dépôt moins éloigné du rivage. Quant au sable graveleux, il est presque sans fossiles, c'est un dépôt littoral formé après une certaine élévation de la région, et

dont les fossiles ont été détruits par une altération subséquente.

Ces phénomènes d'altération sur lesquels insiste M. Vanden Broeck ont, non-seulement modifié l'aspect et la coloration des sédiments, mais souvent ont fait disparaître les débris organiques. Ces sables altérés avaient été réunis sous le nom de sables verts, bien qu'ils appartiennent aux sables graveleux, aux sables à *Pectoncles* et même aux sables à *Panopées*.

Quant aux sables de Diest, c'est aussi un dépôt littoral dont la coloration jaune ou rougeâtre provient d'une altération de la glauconie. Si on ne consultait que le titre des chapitres du travail de M. Vanden Broeck, on serait porté à croire qu'il assimile les sables de Diest aux sables graveleux d'Anvers, il n'en est rien. Page 88, il dit: « Tout en correspondant aux sables de Diest, ces sables graveleux ne sont réellement synchroniques que de la partie supérieure de ce dépôt, puisqu'ils ne commencèrent à se montrer qu'après les sédiments à *Pectunculus pilosus*, tandis que les sables de Diest avaient déjà commencé à se déposer dès les premières phases de l'arrivée de la mer pliocène dans nos contrées. »

On voit par cette citation que je suis en désaccord sur ce point avec notre laborieux correspondant. Il combat l'interprétation que j'ai donnée de la coupe de Ruppelmonde (1).

A Ruppelmonde, on trouve sous le limon et les sables campiniens :

- | | |
|--|------|
| 1° Sable jaune avec grains de glauconie et concrétions ferrugineuses obliques. | 1.20 |
| 2° Sable glauconieux | 1.50 |
| 3° Couche de galets avec ossements roulés. | |

Cette couche de galets repose sur l'argile de Boom dont la surface est ravinée. J'ai exprimé l'opinion qu'elle correspond à une couche de cailloux et d'ossements roulés visibles à

(1) Ann. Soc. géol. du Nord, II, p. 133.

Berchem (porte de Borsbeeck), et que les sables qui la surmontent sont les sables de Diest.

M. Vanden Broeck trouve que les ossements de la couche roulée sont en trop mauvais état pour pouvoir être rapportés avec sûreté au genre *Cetotherium*. C'est possible; en citant ce nom, j'ai voulu exprimer l'identité de cette couche avec celle de la porte de Borsbeeck. A mon appréciation, M. Vanden Broeck en oppose une autre qu'il n'appuie d'aucune preuve.

Nous sommes d'accord sur le point suivant :

La mer pliocène en venant recouvrir des dépôts plus anciens a formé une couche de cailloux roulés, et c'est une couche de cette nature qui existe à Ruppelmonde. L'état profondément altéré des ossements et leur surface arrondie prouve suffisamment qu'ils sont remaniés.

Ce qui nous divise, c'est de savoir si la mer pliocène est venue recouvrir, non pas les environs d'Anvers, mais ceux de Ruppelmonde (1), avant ou après le dépôt des sables à *Panopæa Menardi* ; M. Vanden Broeck dit *avant*, moi, je dis *après*, en me fondant sur la présence au milieu de ces cailloux roulés de très-nombreux fragments d'os tellement semblables à ceux qui recouvrent les sables à *Panopæa Menardi* à Anvers, qu'on ne peut pas les distinguer.

Les ossements de Ruppelmonde ne proviennent pas d'un terrain plus ancien que les sables à *Panopæa Menardi* ; car dans l'argile de Boom je ne sache pas qu'on ait trouvé de cétacés, et en tous cas ils y sont très-rares. M. Vanden Broeck dans son nouveau travail, établit que les cétacés fossiles d'Anvers se trouvent à deux niveaux : les Delphinides et les Ziphioides dans les sables inférieurs, les Mysticètes dans les

(1) A Aartselaar, entre Ruppelmonde et Edeghem, l'argile oligocène est directement recouverte par 5 m. de sables glauconifères avec petits galets à la base que M. Ertborn croit campinien, mais que je pense plutôt devoir être rapportés aux sables diestiens.

(Note sur les sondages de la province d'Anvers par M. Van Ertborn : Annales Soc. Géol. Belg., t. I, p. 32.)

sables moyens. Si les ossements de Ruppelmonde sont des *Cethotherium* ou autres Mysticètes, j'ai amplement raison ; si ce sont des Delphinides ou des Ziphioïdes, j'ai encore raison, car puisqu'ils proviennent des sables inférieurs, ceux-ci s'étaient déjà déposés avant le remaniement qui a donné naissance à la couche de cailloux roulés de Ruppelmonde.

M. Vanden Broeck me reproche encore la détermination des sables qui surmontent la couche de cailloux roulés; il dit : « ces sables sont simplement analogues aux sables de Diest, mais pourraient aussi bien appartenir à la partie moyenne des sables d'Anvers. »

Je suis très-heureux de cette remarque, elle prouve qu'il n'y a pas si grande différence entre les sables de Diest et les sables moyens d'Anvers. C'est tout ce que je demande. Car je suis porté à croire que la base des sables de Diest est contemporaine des sables moyens à *Isocardia Cor.* M. Vanden Broeck me fournit un nouvel argument. Il considère les sables moyens d'Anvers comme le seul niveau bien défini de la *Terebratula grandis*. Il se trouve que cette espèce a été rencontrée dans les sables de Diest à Louvain et en Angleterre.

Du reste M. Vanden Broeck me fait plus affirmatif que je ne l'étais, mais pas plus que je ne le suis maintenant, à l'égard de l'âge des sables de Diest, et il néglige de citer la raison majeure qui m'en avait fait rapprocher les sables de Ruppelmonde. C'est la disposition oblique des concrétions ferrugineuses que nous connaissons dans les sables de Diest des collines de Flandre et que j'ai retrouvée dans les sables du même niveau au Bolderberg

M. Vanden Broeck relève une phrase de l'Esquisse géologique, où j'appuie mon hypothèse nouvelle sur la coupe du Bolderberg que je n'avais pas encore vue. Les pages précédentes contiennent une réponse anticipée à ses observations.

Séance du 22 Novembre 1876.

La Société admet comme membres titulaires, MM. **Bouvard**, inspecteur des eaux et forêts au Quesnoy ; **Hadrey**, garde général des forêts à Landrecies ; **Thomas**, professeur au collège de Charleville ; **J. Delétangt**, à Charleville.

M. **Debray** fait la communication suivante sur un

Squelette humain trouvé dans la Tourbe
à *Aveluy* (Somme).

J'ai rapporté, de ma dernière excursion dans les tourbières de M. Lallier, à Aveluy, un squelette humain trouvé à 5^m30 du sol, à 20^m00 du bord occidental du marais et à 10^m00 de la terminaison de la tourbe.

Près de ces ossements, qui indiquent un sujet adulte, dont le crâne est assez bien conservé, gisaient trois chênes de 0^m40 de diamètre, renversés dans la direction du marais.

Voici la coupe (R) du point où le squelette a été rencontré :

	m. c.
1. Terre végétale	0.20
2. Limon roux avec coquilles d'eau douce	2.05
3. Limon gris perle sableux avec Lymnées, etc	0.27
4. Calcaire concrétionné sableux avec coquilles d'eau douce	0.58
5. Limon gris perle sableux avec Lymnées	0.40
6. Tourbe de 4 ^e qualité.	0.25
7. Calcaire concrétionné sableux	0.10
8. Tourbe de 1 ^{re} qualité	0.25
9. Tourbe de 4 ^e qualité.	0.25
10. Tourbe de 1 ^{re} qualité	0.25
11. Tourbe de 4 ^e qualité.	0.25
12. Calcaire concrétionné sableux avec veines tourbeuses de 5 à 10 millimètres d'épaisseur	0.35

13. Tourbe de 3 ^e qualité.	0.15
(C'est à 0 ^m 10 de la partie supérieure de cette couche ou à 5 ^m 30 du sol que le squelette a été rencontré).	
14. Tourbe de 2 ^e qualité.	0.60
15. Tourbe de 4 ^e qualité.	0.20
16. Tourbe de 1 ^{re} qualité (1)	1.00

Cette coupe ne diffère guère de celle que j'ai donnée dans mon *Étude sur les tourbières du littoral flamand et du département de la Somme* (voir A planche IX) ; je ne crois donc pas nécessaire de la rapporter. Mais il convient de dire que le squelette se trouvait à la jonction des couches n^{os} 9 et 10, c'est-à-dire au-dessous de la tourbe de 4^e qualité, laquelle, on le sait, contient beaucoup de calcaire concrétionné.

La position du crâne était celle d'une personne reposant sur le dos, la mâchoire inférieure était détachée. La plupart des molaires, qui ont conservé leur émail, sont encore adhérentes.

A quelle époque l'être humain dont nous avons rencontré la dépouille a-t-il existé ? La Société sait qu'il est assez difficile de le dire, et il ne reste donc qu'un champ ouvert aux hypothèses.

Dans mon *Étude précitée*, j'ai parlé de médailles romaines rencontrées dans le limon superposé à la première couche de tourbe. Si l'on s'en rapporte à la dernière en date de ces médailles, à celle de Faustine mère, la tourbe était déjà formée dans le marais d'Aveluy, en l'an 141 de notre ère, mais je me hâte de faire observer que la présence de certaines monnaies ne suffit pas pour déterminer exactement l'âge des couches qui les contiennent, car il est possible que l'on en rencontre, un jour, de relativement plus modernes.

Malgré cela, cherchons le temps qui a pu s'écouler pour la formation des diverses couches de tourbe, dont l'épaisseur

(1) Les couches inférieures n'ont pas été relevées.

au-dessus du squelette est de 1^m80. En admettant, d'après certaines observations rapportées par M. Leo Lesquereux, qu'il se forme trois pieds, soit un mètre de hauteur de tourbe par siècle, l'époque à laquelle vivait l'être humain dont il s'agit, remonterait à peu d'années en deçà de notre ère.

Toutefois, je dois faire remarquer que la présence du calcaire concrétionné vient de nouveau compliquer la question, car si d'une part ce calcaire a nécessairement retardé la croissance de la tourbe, l'apport de ce sédiment vient, d'autre part, diminuer peut-être, le temps attribué à la formation de l'ensemble des couches.

Ces raisons démontrent que l'unité que nous avons adoptée est complètement arbitraire, et nous persistons à penser que la formation des tourbières d'Aveluy et d'Albert, qui se trouvent dans le même bassin, doit remonter à une antiquité plus reculée, c'est-à-dire à l'âge de la pierre polie.

En effet, le tableau de la page 51 de notre étude, fait voir que entre 4^m00 et 7^m20 du sol, un certain nombre d'objets appartenant à cet âge ont été rencontrés.

De ces dernières observations, il résulte que le squelette humain doit se rapporter à l'âge de la pierre polie.

En terminant, j'exprimerai le désir que M. le professeur Gosselet, mon maître, veuille bien accepter cette trouvaille pour le Musée de Géologie qu'il a fondé dans notre ville.

M. **Gosselet** communique la coupe d'un *Sondage fait à la filature de Bousies*, d'après les indications qui lui ont été fournies par M. Richon, directeur de l'établissement :

Profondeur.	Désignation des couches.	Épaisseur.	Divisions géologiques
	Puits précédemment ouvert dans le limon.	6 ^m 05	
6.05.	Limon jaunâtre compacte	2 85	Limon diluvien.
	Sable argileux avec grès.	0 30	
	Sable argileux avec silex	1 20	
9.80.	Sable jaune très-fin	0 95	
	<i>Niveau d'eau des puits du pays.</i>		Sables d'Ostricourt.
10.75.	Sable argileux dur avec silex	0 15	Argile à silex.
	Silex noirâtres	0 53	
	Id. id. avec marne	1 79	
	Id. id. avec sable fin	0 30	
	Marne avec silex tendres	3 70	Base de la craie à silex et à <i>Micraster breviporus</i> .
	Marne avec silex durs	3 20	
20.40.	Argile vert foncé, représente les mar- lettes?	1 10	Marnes à <i>Terebratulina gracilis</i> .
	Craie bleuâtre tendre.	3 30	
	Craie bleuâtre dure	2 90	
	Argile verdâtre dure	9 20	
33.10.	Argile bleuâtre compacte	26 40	Dièves.
	Id. id. id	5 50	
70.00.	Argile bleuâtre crétacée.	2 00	?
	Id. verte crétacée (argile avec nodules de calcaire glauconieux)	2 10	
74.10.	Argile verte avec sable noir compacte (<i>Pecten asper</i>)	1 15	Sables verts à <i>Pecten asper</i> .
	Argile verte avec beaucoup de sable	1 90	
	Sable noir argileux dur	2 65	
79.80.	Argile noirâtre compacte	1 42	?
81.22.	Grès vert très-dur compacte	0 24	Meule.
	Argile verdâtre un peu sabieuse	1 37	
82.83.	Calcaire carbonifère	0 55	
83.38.	Profondeur totale.		

L'eau est sulfureuse et ne s'élève pas; elle vient probablement des argiles pyrrifères, supérieures au calcaire carbonifère.

J'appelle votre attention sur le grès vert trouvé à 81^m.22. M. Richon m'en a remis quelques échantillons, au milieu desquels il y avait des fossiles. M. Ch. Barrois, si compétent pour ce terrain, y a reconnu les espèces suivantes :

Nautilus clementinus, d'Orb.
Hoploparia, Sp. (patte).
Venus, Sp.
Venus parva, Sow.
Cardita Koninckii, Corn. et Briart.
Ostrea.
Serpula filiformis, Sow.

Ces fossiles confirment ce que l'on devait déjà conclure par la position et de la structure minéralogique que les grès verts rencontrés à Bousies, à 81^m de profondeur, représentent la meule de Bracquignies. C'est la première fois qu'on peut signaler, d'une manière certaine, la présence de ce terrain dans l'arrondissement d'Avesnes. Au-dessus du grès, il y a de l'argile noirâtre compacte; je ne sais si on doit la rapporter aussi à la meule ou y voir la base du Tourtia.

M. **Charles Barrois** entretient la Société des sables et nodules dolomitiques qui se trouvent dans l'Aisne à la base de la craie à *Micraster corlestudinarium*.

Séance du 6 Décembre 1876.

M. G. Dollfus fait la communication suivante :

*Description et classification des dépôts tertiaires
des environs de Dieppe.*

par **M. Gustave Dollfus**.

Les dépôts tertiaires qui couronnent à l'état de lambeaux, les sommets des collines les plus élevées du Sud-Ouest de Dieppe, ont été signalés depuis longtemps, sans avoir encore été l'objet d'aucune description détaillée en français.

Ils ont été récemment étudiés et minutieusement rapprochés par M. Whitaker des dépôts analogues anglais de Newhaven (1). Nous voulons aujourd'hui, en donnant un aperçu de cet intéressant travail, présenter la comparaison de ces mêmes couches Dieppoises avec les dépôts Eocènes inférieurs du Nord, et avec les assises les plus extrêmes du Nord-Ouest du bassin de Paris ; cette dernière entreprise est facilitée par l'étude récente de la Butte de Nauffles Saint-Martin, près Gisors, publiée tout dernièrement par notre ami, M. Vasseur (2).

I. DIEPPE

Nous avons relevé en Août dernier dans une briqueterie entre Bernouville et le Hamelet, à 5 kilomètres à l'ouest de Dieppe, la coupe suivante :

COUPE I

1	Terre végétale	0 ^m 30
2	Limou (terre à briques)	2 50
B	Cailloux roulés de silex noir, ferrugineux, passant au poudingue dans une argile rougeâtre	0 50
C	Argile plastique grise	0 50
D	Sable fin jaune	0 60

Au même endroit un peu plus haut on observait :

COUPE II

1	Terre végétale, passant au	
2	Limou (très-réduit)	0 ^m 40
A	Argile plastique ferrugineuse	2 00
B	Galets ronds de silex noir	0 40
C	{ Argile plastique gris-rouge, massive	0 50
	{ La même, grise, stratifiée	1 00
D	Sable jaune, fin, pur, un peu argileux, exploité	1 50

(1) W. Whitaker, Quart. Journ. Geol. Soc. T. XXVII, p. 263. 1871.

(2) G. Vasseur, Bull. Soc. Géol. France. 3^e S, T. IV, p. 295. 1876.

Au sommet de la falaise de Varaugneville, la coupe montre les assises inférieures : nous avons relevé :

COUPE III

D	Sable jaunâtre fin	6 à 8 ^m
E	Argile plastique noirâtre	0 40
	Lit à <i>Ostrea bellovacina</i> brisées.	
E	Argile grise ligniteuse	
	Alternances de sable jaune et de filets d'argile grise	
F	Argile sableuse à Cyrènes.	
	Sable jaune pâle, avec veinules d'argile noire, environ	4 ^m
F	Sable un peu jaunâtre, rouillé	0 30
	Sable verdâtre, glauconieux, argileux, à silex noirs non roulés en grande quantité	0 40

Craie ravinée.

L'assise F. est difficile à atteindre, elle est constituée par un sable glauconieux verdâtre quand il n'est pas altéré et qui prend des teintes rouillées, jaunâtres au contact de l'air, il pénètre en poches dans la craie simulant un ravinement.

Aux Costes-côtes. le haut de la falaise présente la succession suivante :

COUPE IV.

B	Terre végétale avec galets ferrugineux très-roulés à la base.	
C	Argile rougeâtre ondulée	0 ^m 40
D	Masse de sable jaune stratifié	6 00
Niveau d'eau.		
E	Argile noire et grise à <i>Ostrea</i> .	
	Argile alternant avec des lits de sable jaune.	
	Argile grise sableuse à Cyrènes, lit ligniteux noir.	
F	Argile sableuse verdâtre à Potamides environ	4 00
	5 Sable blanc et sable jaune sans silex	1 00
F	6 Sable verdâtre argileux ou rouillé à silex noirs entiers	0 20

Craie ravinée.

L'assise E qui forme un ensemble de 4 à 5^m, est formée d'alternances par passages concordants et continus de sables et d'argile, avec lits ligniteux et fossilifères, sa liaison avec la couche D est d'ailleurs intime, ni galets, ni ravinements ne s'observent, les alternances donnent peu à peu la prépondérance à l'élément sableux qui finit par persister seul, de même à la base l'argile sableuse passe au sable blanc, jaune, roux, qui devient de plus en plus glauconieux et argileux vers la base en se chargeant de silex.

La faune des argiles sableuses à lignites est la suivante :

C'est celle des lignites du Soissonnais, elle a déjà été indiquée en grande partie par M. Deshayes, d'après les recherches faites anciennement par M. Hébert à Dieppe.

Cerithium funatum, Mant.

Melania inquinata, Def.

Neritina globulus, Fer.

Bithynia mitiata, Desh.

Cyrena antiqua, Fer.

Mytilus, sp. ?

Ostrea bellovacina, Lamk.

Physa Lamberti, Desh.

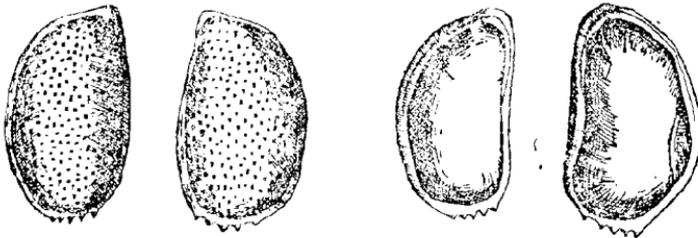
Cytheridea lignitarum, n. sp. (C.

Mulleri Prest ? non Munster et

Bosquet) (1).

(1) *Cytheridea lignitarum* G. Dollif. — Crustacé bivalve, contour oval allongé, valves bombées, profondes, un peu inégales, arrondies en arrière et armées de quatre à six dents obtuses assez fortes à la base; un peu rétrécies en avant en un bec atténué; surface uniformément couverte de points creux sub égaux, dispersés sans ordre, ceux du centre généralement un peu plus grands, et d'où sortaient des épines piliformes caduques qu'on observe rarement. Bordure extérieure lisse, étroite. L'intérieur des valves est plus profond dans la

Gr : 30 fois.



M. Whitaker donne la coupe suivante prise dans la vallée de la Scie, dans laquelle sont indiquées quelques assimilations intéressantes.

COUPE V.

	1.	Cailloux roulés de silex.	
<i>London clay.</i>	}	2. Alternance de lits d'argile brune ou gris-foncé et de sable ferrugineux et marneux	4°00
		Sable argileux brun avec lits minces d'argile endurcie	1°50 à 2°00
<i>Oldhaven beds.</i>	3	Sable fin, légèrement coloré de jaune, stratifié, avec un lit de grès ferrugineux de 30 c.	8°00
		[Partie mal visible, glissée, dans laquelle a pu échapper une argile brune (4) en feuillets (Whitaker)].	
<i>Woolwich et Reading beds.</i>	}	5. Argile fossilifère plus épaisse que ci-dessus, stratifiée, parfois divisée en deux par une argile grise.	
		Lit d'argile foncée avec lit de sable.	
		6 { Lignite et argile ligniteuse, argile grise et ferrugineuse.	
		8. Sable fin brunâtre avec concrétions ferrugineuses verdâtres (indiquées par M. Prestwich) et quelques cailloux.	
	9.	Silex cimentés par un sable argileux verdâtre (inaccessible), formant des poches dans la craie blanche.	

region du bec, sans cloisons ni traces d'aucune sorte, la plus petite valve est aussi la moins profonde. La charnière, réduite à des sillons sur les bords de la petite valve, est développée sur l'autre en une fossette et un lobe proéminent creusé s'affaissant vers le bec, et où l'on distingue quatre à cinq stries dentaires très-fines, peu obliques

Gisement : Lignites du Soissonnais.

Localités : Dieppe, Rilly, etc.

Rapports : Cette espèce, voisine de la *C. Mulleri* Munst. sp., s'en distingue par ses pores dispersés sans ordre, par l'absence de toute cloison ou dépression centrale spéciale, par sa charnière à un lobe à une seule série de stries; elle a les plus grands rapports avec l'espèce figurée par M. Prestwich sous le nom de *C. Mulleri*, mais qui est bien distincte de ce type : l'absence d'échantillons locaux nous empêche cependant de nous prononcer positivement.

M. Whitaker ne signale pas le lit argileux de galets et le poudingue si développé sur les plateaux environnants et qui existe entre l'argile plastique qui couronne les sables jaunes et le London clay proprement dit (argile plastique supérieure), soit qu'il ne l'ait pas constaté à cet endroit à cause de l'état du terrain, soit qu'il y fasse localement défaut ; à part ce point, il n'est pas inutile de dire que nos coupes concordent absolument.

Les *sables à silex* demandent quelques explications.

Quelle est leur origine ? Leur mode de formation ?

La solution serait très-difficile, en ne considérant que les points que nous venons de voir, mais en nous aidant des recherches plus générales de M. de Lapparent (1), nous pouvons répondre avec quelque certitude.

La craie dans toute la région présente les traces évidentes d'altérations superficielles, le plus généralement elle est recouverte d'*argile à silex* qui par sa nature, sa composition, sa situation est un produit ou résidu chimique de l'altération de la craie par les agents atmosphériques (2), les *sables à silex* sont beaucoup plus rares, nous verrons plus loin dans quelle condition ils apparaissent. L'argile à silex est une formation continue qui a commencé à se former depuis l'émergence définitive de la craie, qui a duré pendant toute la période tertiaire, et qui se poursuit encore, elle a été certainement dispersée ou remaniée en bien des points à plusieurs reprises, mais elle a toujours recommencé à se former quand la craie a pu être atteinte par les eaux atmosphériques. Elle s'est

(1) Bull. Soc. Géol. France, 3^e s. T. IV, p. 348. 1876.

(2) M. Ogier, Préparateur de chimie au collège de France, a bien voulu, sur notre demande, dissoudre par ses lavages répétés à l'eau acidulée faible, la craie de divers points des environs de Dieppe que nous lui avons soumise, il a obtenu un résidu d'argile brune ferrugineuse tout à fait semblable à l'argile à silex, il a démontré ainsi que la différence de l'argile à silex et du sable à siléx, ne dépendait pas de l'horizon de la craie attaquée, mais d'une seconde action nécessaire pour produire ce dernier dépôt.

formée également sous les terrains dont elle pouvait être recouverte toutes les fois que ces terrains étaient perméables, et nous la retrouvons ainsi tapissant les poches profondes formées par la dissolution de la craie, dans lesquelles les formations tertiaires ont pu glisser et s'affaisser. Or, dans tous les points que nous venons de voir, où le sable à silex remplace l'argile à silex, nous observons un manteau superficiel imperméable, nous pouvons donc conclure que le sable à silex, sorte de conglomérat argilo-sableux de silex *non roulés*, est un produit de lavage sur place par un faible courant d'une argile à silex préexistante, antérieur aux lignites, auxquels se sont mêlés des sédiments de sable fin, glauconieux postérieurs. La liaison avec les lignites supérieures est ainsi évidente, et ainsi s'explique également la présence de rares débris de poissons des lignites, trouvés à ce niveau par M. Vasseur.

En résumé le tertiaire de Dieppe se compose essentiellement au sommet :

- A Argile brune plastique.
- B Lit de cailloux roulés, noirs et poudingues.
- C Argile plastique rougeâtre peu puissante.
- D Masse de sable fin, jaune, pur.
- E Alternances de sable jaune fin et d'argile grise ou noire, avec fossiles potamides et lignites.
- F Sables jaunes ou verts, argileux avec silex de la craie. Crétacés.

Et les assises se groupent par leur liaison stratigraphique. AB masse supérieure; C.D.E.F. masse inférieure avec passage entre les assises.

II. GISORS.

Pour nous transporter au point le plus rapproché de Dieppe, dans le bassin de Paris, il faut gagner Gisors. M. Vasseur a donné la coupe suivante de la tuilerie de Nauffles :

COUPE VI.

	1 Terre végétale	0 ^m 20
A	2 Sable argileux rougeâtre avec nombreux galets de silex noir.	1 20
	3 Argile limoneuse	0 80
B	Alternance de lits d'argile grise sableuse et de sable gris ou jaune argileux.	1 15
C	Argile grise, lits de sables minces	0 90
D	Argile foncée à ossements (<i>Lepidostus Maximiliani</i> Ag sp.), tortues, crocodiles et opercules de Bithinies.	0 20
E	Argile grise pâle à végétaux et coprolites	0 05
F	Lit de sable ferrugineux	0 03
G	Alternance d'argile grise et jaune, quelques débris de végétaux et poissons	1 70
H	Lit de marne à rognons endurcis calcaréo-magnésiens	0 05
I	Sable argileux et ferrugineux à rognons de silex un peu remaniés	0 08
J	Sable glauconieux gris, à rognons de silex de la craie	0 60
K	Sable glauconieux jaune, argileux à rognons de silex très-nombreux	0 45
L	Craie blanche à bélemnites à surface horizontale.	

Nous avons cru pouvoir développer l'assise A après avoir pris connaissance des lieux. A 2 est un horizon général de poudingues qui se retrouve très-développé à Bézu St-Éloi à Dangu, etc., et surtout dans la direction Nord-Nord-Ouest; nous ne sommes pas sûr qu'il soit tout-à-fait en place dans la coupe précédente; mais il ne s'en faut, croyons-nous, que de bien peu. La masse sableuse et argilo-sableuse B. C. représente ce que nous venons de voir désigner précédemment sous le nom de sable d'Oldhaven et que nous avons vu en D dans les quatre premières coupes. L'ensemble D. E. F. G. H. constitue à proprement parler les lignites. La couche I. est un lit de passage; J. et K. sont les sables à silex, résidu de lavage de l'argile à silex ancienne formée aux dépens de la superficie de la craie et que nous avons également mentionnés. Cette section de Nauffles sans formations marines

intercalées ne donne d'ailleurs qu'une idée imparfaite de l'horizon des lignites dans la région. Tout récemment, avec M. Vasseur, nous avons observé à Vesly, au niveau même du village, des argiles noires à *Ostrea* et des argiles sableuses à *Cyrènes* au-dessous des poudingues. Et M. Deshayes a donné la liste suivante des espèces rencontrées dans une fouille aujourd'hui comblée au voisinage du même endroit.

- Cerithium funatum*, Mant.
- » » var. *multigranum*, Desh.
- Melanopsis buccinoïdea*, Fer.
- Neritina globulus*, Fer.
- » *consobrina*, Fer.
- Odostomia tignitarum*, Desh.
- Bithinia Websteri*, Morris.
- » *miliola*, Desh.
- Planorbis hemistoma*, Sow.
- Lymnaea tignitarum*, Desh.

A Vesly, nous avons encore relevé le diagramme suivant à un niveau supérieur à celui des lignites et du poudingue :

COUPE VII.

- 1 Limon et blocs de calcaire grossier.
- 2 Calcaire grossier glauconieux solide.
- 3 Sable glauconieux, calcareux, fossilifère, à la base gros grains de quartz verts et dents de squales, ravinement.
- 4 Sable jaune foncé, un peu glauconieux, sans fossiles, environ . . . , 10^m00

Ces derniers sables se retrouvent à la même place dans toutes les collines voisines, ils appartiennent à l'horizon des sables de Cuise; leur stratigraphie n'est point douteuse, compris comme ils le sont entre les lignites et le calcaire grossier; de plus, ils renferment, à peu de distance, aux

portes de Gisors, sur la rive gauche de l'Épte, en montant à la Croix-Blanche, les *Nummulites planulata* en abondance; un peu plus loin, vers Trie, les sables glauconieux à têtes de chat apparaissent et viennent s'intercaler entre le niveau fossilifère et le calcaire grossier. Ajoutons que les sables jaunes de Cuise s'amincissent très-rapidement au sud de Gisors et qu'à Rieccécourt, par exemple, entre les sables à silex visibles sur la route de Cahaignes et le calcaire grossier, l'ensemble total des Lignites et du Cuise est réduit à 4 ou 5^m. Nous avons constaté également que très-peu à l'ouest de l'Épte les couches se relèvent et s'amincissent.

Pour fixer encore plus nettement la place du lit de galets à la base des sables de Cuise, sur laquelle M. Hébert a également insisté, nous donnerons une coupe prise à Vigny, dans laquelle les sables d'Oldhaven seuls font défaut.

COUPE VIII.

- 1 Calcaire grossier glauconieux en bancs durs.
- 2 Sables glauconieux, verdâtres, grossiers, fossiles rares 5 à 6^m
Ravinement.
- 3 Sable fin, jaune, glauconieux, sans fossiles . . 15^m au moins
- 4 Lit de galets noirs dans une argile plastique. 0^m10
Niveau d'eau.
- 5 { Argile plastique grise à cyrènes.
» panachée.
» ligniteuse noire.

La craie est visible très-peu en contrebas.

En résumé, les couches éocènes inférieures au nord-ouest du bassin de Paris sont composées : 1^o à la base de sables à silex, sur lesquels nous n'avons plus à insister, toujours identiques; 2^o d'une masse argilo-sableuse très-variée, avec lignites et coquilles fluvio-marines, lits à cyrènes. à *Ostrea bellovacina*, à *Potamides*, etc.; 3^o d'une masse sableuse jaune

à laquelle le passage est insensible ; 4^o d'un lit ordinairement argileux de galets ou poudingues ; 5^o d'une masse de sable puissant, jaune, glauconieux à *N. planulata*, cet ensemble étant uniformément recouvert avec ravinement par le calcaire grossier glauconieux inférieur.

III. NEWHAVEN.

Pour étudier nos analogies, nous croyons devoir reproduire la coupe de Newhaven donnée par M. Whitaker, et dans laquelle les sables d'Oldhaven font défaut.

Nous attribuons les assises 8 et 9 aux sables à silex, sans les distinguer des Woolwich beds et des Nos 7, 6, 5, 4 qui sont évidemment les Lignites. Les sables supérieurs 3 manquent, la Base du n^o 2, Basement bed du London clay, qu'on nomme aussi Bognor beds dans le Sussex, est la zone à cailloux roulés de la base des sables de Cuise, et apparaît partout à la même place.

M. Prestwich donne la liste suivante (1) des fossiles rencontrés en cet endroit, dans les sables et argiles à lignites.

Cerithium funatum, Mant.
Metania inquinata, Def.
Melanopsis buccinoides, Fer.
Bithinia Parkinsoni, Morr.
Cyrena cuneiformis, Fer.
Psammodia Condamini, Morr.
Ostrea Bellovacina, Lamk.
Cytheridea Mulleri, Prest (non Munst.).

(1) Prestwich, Quart. Journ. Tome X, p. 129 et 83, 1854.

COUPE IX.

Limons et graviers rouges à silex plus ou moins anguleux,
rarement argileux avec quelques cailloux roulés . . . 3^m au m.

2. London clay.	}	Argile grise ou brune quelquefois. 1 ^m	} Niveau d'eau avec glissements 3 ^m au moins.
		Sable fin brun passant à	
		Marne grise ou brune et à	
		Argile stratifiée grise ou brune	
		Base, sable ferrugineux et argiles avec galets roulés moyens de silex	0 30
		4. Argile plastique d'un gris bleu analogue au London clay	1 20 à 2 40
		5. Bauc d'Ostrea, solide, argileux	0 60 à 1 50
		Argile fossilifère	0 60 au plus
	Lits coquilliers	Argile grise ou brune, partiellement sableuse avec un lit fossilifère au mi- lieu	0 80
		5'. Sable blond, un peu rougeâtre, avec lit d'argile et traces de matières végétales. Niveau d'eau produisant des glissements.	2 00
		Argile stratifiée grise, avec lits coqui- liers, et un lit ferrugineux, mince avec test de coquilles.	
Woolwich and.	Lits coquilliers	Argile fossilifère	0 25
		Argile avec coquilles à la base	0 60
		6. Lit dur formé en grande partie de pyrite de fer.	0 03
		Sable et argile durcis	0 10
		Lits ligniteux, minces (lits souvent man- quants, variables).	
Reading beds.		7. Argile grise et brune à zone lilas, grand cristaux de gypse	2 00
		8. Sable blond ou d'un jaune verdâtre, clair, parfois lit d'argile rouge au sommet	0 60
		Partie centrale brune et durcie, rarement accessible.	
		9. Base: Sable glauconieux avec silex noirs à surface verte ou ferrugineuse (c'est dans ce lit ou dans une bande locale de ce niveau, qu'est le gîte de la Websterite).	0 60
10. Craie à silex			

IV. CONCLUSIONS.

On remarquera que les sables de Bracheux et de Thanet manquent dans toute la région, à moins qu'on ne veuille considérer comme de cet âge les argiles à silex remaniées dans les sables à silex de la base des lignites.

Si nous adoptons l'opinion de M. Whitaker qui considère les sables jaunes qui s'observent à Dieppe au-dessus des lignites comme l'équivalent des sables d'Oldhaven dans le Kent, nous pouvons dire qu'ils existent également à la partie supérieure des lignites dans le bassin de Paris, et notamment aux environs de Gisors, où ils font partie des lignites. Cette place est d'ailleurs la même que celle que leur assigne la paléontologie, car la faune des sables du Kent est intermédiaire entre celle des lignites et celle des sables de Cuise, elle a les plus grands rapports avec celle de Sainceny qui est intercalée, comme on sait, à la partie supérieure des lignites. Ces sables d'Oldhaven semblent manquer dans le Hampshire et le Sussex ou faire si bien corps avec le Plastic-Clay (Wolwich and Reading Beds) qu'on ne peut les en distinguer.

Au dessus il existe de part et d'autre des galets et poudingues dans une argile entre les lignites et les sables de Cuise ou London clay, cette formation doit être rattachée à l'horizon qui la surmonte et non aux sables d'Oldhaven qui peuvent manquer ou aux lignites. Comme enfin la faune de Bracklecham est bien celle du calcaire grossier inférieur, on peut conclure, que les sables de Cuise et le London clay sont équivalents comme compris entre des formations reconnues contemporaines dans une série continue.

Nous sommes ainsi conduit par l'étude de la géologie du bassin parisien aux mêmes conclusions récemment déduites

TERTIAIRE DU BASSIN DE LA MANCHE.

DIVISIONS.		GISORS et VEXIN.	DIEPPE.	NEWHAVEN ET HAMPSHIRE.	LONDRES
ÉOCÈNE MOYEN.		CALCAIRE GROSSIER	? (1)	BRACKLESHAM BEDS.	Middle Bagshot (pars).
Éocène inférieur.	Groupe sup. (Sables de Cuise).	Sables à têtes de chat.	?	Sables et argiles d'Alum bay.	Lower Bagshot sands.
		Sables à N. Planulata. Argile à Galets.	Argile plastique sup. Poudingues et galets.	Bognor beds. Basement bed.	London clay. Basement bed.
	Groupe moyen.	Sables jaunes de Nauffles.	Sables jaunes fins.	?	Oldhaven sands.
		Horizon supérieur. — Lignites du Soissonnais	Alternance d'argiles, de sables à <i>Ostrea</i> , Cyrènes, lignites. Sables à silex.	Argiles et sables à <i>Ostrea</i> , Cyrènes, lignites Sables à silex.	Plastic clay.	Wolwich and Reading beds.
	Horizon moyen et inférieur.	Manque.	Manque.	Sables à silex. Manque.	Sable et argile inférieure à galets. Thanet sands.
	Craie blanche.	Craie.	Craie.	Craie.	

(1) Nous rappellerons, avec M. Whitaker, que M. Passy, dans sa carte géologique de la Seine Inférieure, a colorié, sans le décrire, un lambeau de calcaire grossier au sommet de la falaise de Varangueville, et que ce gîte n'a été revu par personne depuis. Il est peut-être tombé à la mer, la côte étant sans cesse rongée de ce côté; il n'est pas extraordinaire, toutefois, qu'un gîte de calcaire grossier ait existé en ce point, car on trouve parfois sur la côte, hors de la zone à gros galets durs de silex, et notamment à Saint-Valery et à Bercq-sur-Mer, des *Nummulites levigata* roulées. Signalons, à ce propos, à St-Aubin-sur-Mer, près Montreuil, des blocs épars de grès à *Nummulites levigata* qui surmontent des argiles à *Ostrea belloacina* et des grès ferrugineux à *Cyrena cuneiformis* et *Melanita inquinata*, qu'on a cherché à utiliser comme minéral de fer dans les hauts-fourneaux de Marquise (Pas de-Calais) et qu'il faut rapporter au niveau des lignites.

du bassin anglo-flamand. L'argile de Roubaix et les sables de Mons-en-Pévèle au-dessus du niveau de galets bien reconnu dans l'Yprésien font suite aux sables de Cuise et au London clay, tandis que l'argile d'Orchies et les sables d'Ostricourt correspondent aux lignites du Soissonnais, aux sables d'Oldhaven et aux Wolwich and Reading beds.

Nous traduisons notre pensée en un seul coup-d'œil par le tableau ci-contre.

M. Gosselet communique, de la part de M. **Bouvard**, une lettre sur la géologie des **environs de Reithel** ; il insiste sur les passages suivants :

Falaise de Biermes. — Entre la ville de Reithel et le village de Biermes, on remarque sur la rive gauche du canal, une falaise dont la pente rapide formée par des éboulements de craie blanche, est aujourd'hui plantée d'essences résineuses et feuillues.

Cet escarpement de 20^m de hauteur environ, termine brusquement une colline qui descend du village de Perthes ; et à un point culminant, la craie coupée à pic montre l'épaisseur du limon qui la recouvre directement, épaisseur qui, sur ce point, est de 0^m 50 environ.

Limon superficiel. — Ce limon, de couleur rouge, s'étend sur toute la rive, entre les villages de Biermes et de Romance et repose le plus souvent sur la craie blanche, mais sur chacun des versants de la colline, il s'appuie sur le terrain diluvien.

Dépôt sur le versant Sud. — Au midi, dans l'anse située au Nord du village de Biermes, ce terrain se constate facilement.

1^o Sur le petit chemin de Sault à Biermes existant entre l'escarpement et la route de Vouziers.

2° Sur le petit et vieux chemin de Sault à Juniville, à 100 mètres environ au Sud du chemin vicinal de Biermes à Perthes.

Quoique de même nature, les dépôts montrent une certaine différence dans la cohésion, et la grosseur de leurs éléments constituants.

Partie éloignée de la rivière. — Sur le dernier point, le terrain diluvien n'est plus recouvert par le limon et affleure, ce qui permet son exploitation plus facile par les habitants qui, sous le nom de *Fesseron*, l'emploient pour former une rive assez résistante aux granges, étables, et même à leurs demeures.

La carrière ouverte sur une profondeur de 1 à 2 mètres, fait voir une sorte d'arène crayeuse, dont les grains réunis par un ciment calcaire, sont à peu près uniformément de la grosseur d'un pois.

Partie rapprochée de la rivière. — Les éléments du dépôt entamé par le chemin de Sault à Biermes, qui est fortement creusé en ce lieu, sont notablement différents. Non seulement ils sont en général plus gros puisqu'ils atteignent la grosseur du poing, mais encore ils sont plus parfaitement roulés, et comprennent avec des fragments brisés de silex blond, des cailloux roulés de même substance. La marne mise à nue sur deux à trois mètres de hauteur, est traversée par des concrétions calcaires dispersées verticalement, plus ou moins allongées, irrégulières et géodiques, qui semblent de formation récente, ainsi que de petites géodes d'oxide ou de peroxyde de fer disséminées dans le dépôt.

Cette dernière station, la plus rapprochée de la rivière, peut être élevée de 10 à 15 mètres au dessus de celle-ci, tandis que l'autre dépôt est à une altitude plus grande, 5 ou 10 mètres peut-être.

Dépôt limoneux de Sault-lez-Rethel. — En suivant le même chemin de Sault à Biermes vers le Nord, on s'élève sur la colline, où le limon repose directement sur la craie, puis en redescendant vers Sault, on trouve de nouveau un sous-sol diluvien qui diffère complètement de celui qui est au Sud.

Ce limon, qui est exploité dans le village de Sault-lez-Rethel comme terre à briques, est très-fin et d'une couleur jaunâtre. Il rappelle par sa teinte et son aspect, l'*Ergeron* qui, dans les environs de Quesnoy est recouvert par la *terre à briques*.

Rive droite de la rivière. — Il serait intéressant d'explorer la rive droite de la rivière, et de s'assurer si des dépôts diluviens se retrouvent dans le vallon de Saint-Nicolas. En tout cas, ils n'existent pas entre Rethel et Pargny, et sur la droite de la petite rivière de *Godard*, qui limite au Nord la plaine couverte par les inondations actuelles.

Le limon qui forme la couche végétale, en général fort mince, et ne dépassant guère 0,50 d'épaisseur, y repose directement sur la craie blanche.

Cette épaisseur diminue au fur et à mesure qu'on s'élève et qu'on s'éloigne de la rivière, et le limon disparaît complètement sur les hauteurs, et les pentes inclinées de plus de 10 centimètres par mètre.

Le fait se constate facilement en suivant de Rethel vers Mézières, le chemin de fer qui reste assez longtemps en tranchée plus ou moins profonde.

Carrière fossilifère. — On peut même remarquer à trois kilomètres de Rethel, vers l'hectomètre 962 de la voie ferrée, une petite carrière de moins de 1,50 de profondeur, ouverte dans la craie, et qui renferme un assez grand nombre de fossiles. Je crois devoir vous la signaler parce que c'est le seul point où j'en ai rencontré de bien conservés.

Cette carrière très-peu importante, du reste, et qui paraît n'être qu'un emprunt fait au moment de la construction du chemin de fer, est à l'Ouest au bord du chemin de Pargny à 25 mètres environ au Sud du passage à niveau.

J'ai recueilli une douzaine de fossiles, et je vous en envoie deux des mieux conservés.

M. **Charles Barrois** reconnaît dans les fossiles présentés à la Société le *Spondylus latus* (Sow) et l'*Inoceramus labiatus* ; cet Inocérame n'est cependant pas identique au type de la zone à *Inoceramus labiatus*, il appartient à une variété plus renflée et qui caractérise la partie supérieure du Turonien à *Micraster breviporus*.

La zone à *Micraster breviporus* a un très-beau développement aux environs de Rethel ; elle forme en entier l'escarpement de Biermes décrit par M. Bouvart, elle est encore exploitée dans de grandes carrières à droite de la route de Rethel à Tagnon, dans toute cette région elle est dépourvue de silex ; cette zone de craie forme encore la butte des Moulins au Nord-Est de Rethel, la carrière étudiée par M. Bouvart appartient à ce niveau, il en est de même d'une autre carrière située à un kilomètre au Nord de celle-ci, près d'un calvaire où M. Ch. Barrois (1) a décrit un banc de nodules contenant 4,8 % de phosphate de chaux, et où il a recueilli les espèces suivantes : *Scaphites sp.*, *Inoceramus* voisin du *labiatus*, *Scalpellum sp.*, *Terebratula semiglobosa*, *Rhynchonella plicatilis*, *Holaster planus*, *Micraster breviporus*.

Le limon qui recouvre le plateau entre Biermes et Romance (2), et que l'on trouve encore dans le fond de la vallée, a une épaisseur de 2 à 3^m. C'est le limon *p* de la carte géologique détaillée de la France.

Le terrain diluvien (dans la partie éloignée de la rivière)

(1) Ch. Barrois, la zone à *B. plenus*. Ann. Soc. Géol. Nord, t. II, p. 177.

(2) Ce village porte le nom d'Acy sur la carte d'État-Major.

sur la route de Sault à Juniville, est la *grève crayeuse* que l'on suit dans tout le pays ; elle contient des coquilles à Juzaucourt, à Faux. — Le diluvien (dans la partie rapprochée de la rivière) sur la route de Sault à Biermes, est le *diluvium à silex, a'*, que l'on trouve dans la plupart des vallées de cette région, il contient assez souvent des restes des grands mammifères éteints (Vieux-les-Asfeld, etc.).

Le dépôt limoneux-jaunâtre de Sault-lez-Rethel est bien plus récent, on l'exploite encore pour la fabrication des briques à Nanteuil et à Château-Porcien. Tous ces dépôts superficiels de la vallée de l'Aisne ne sont connus que très-imparfaitement, et l'histoire détaillée de la rivière Aisne reste à faire. La Société peut compter sur de bien intéressantes communications, si, comme nous l'espérons, M. Bouvart nous tient au courant de ses nouvelles recherches.

M. Gosselet, en offrant à la Société, de la part de l'auteur, M. **Vanden Broeck**, le premier fascicule de son mémoire sur les foraminifères des sables d'Anvers, fait une analyse sommaire de ce travail et l'accompagne de quelques observations critiques (1).

M. **Ortlieb** présente à la Société les *Matériaux pour l'étude des glaciers*, de M. **Dollfuss-Ausset**, offerts à la Société géologique du Nord par Madame veuve Dollfuss-Ausset. Il lit en même temps une notice sur la vie et les travaux de l'auteur. La Société vote des remerciements à M^{me} Dollfuss-Ausset.

Séance du 20 Décembre 1876.

M. **de Rouville**, professeur de géologie à la Faculté des Sciences de Montpellier, est élu membre correspondant.

(1) Par décision de la Société, ces observations ont été imprimées à la suite du travail présenté par M. Gosselet dans la séance du 8 novembre 1876 (*Voir page 11*).

M. **Charles Barrois** présente à la Société quelques observations sur le terrain silurien de l'ouest de la Bretagne.

*Note préliminaire sur le terrain silurien
de l'Ouest de la Bretagne*

par

Dr Charles Barrois.

SOMMAIRE :

1. Introduction, disposition géographique.
2. Esquisse géologique : Gneiss de Brest. — Micaschistes. — Phyllades vertes de Douarnenez. — Poudingue et schistes rouges du cap la Chèvre. — Grès blanc des Montagnes Noires à Scolites. — Schistes de Morgat à Calymene Tristani. — Schistes et Quarzites de Plougastel. — Ampélites de Dinan. — Terrain Dévonien.
3. Disposition stratigraphique : Faille de l'Elorn et du goulet de Brest.
4. Comparaison des couches siluriennes des principaux bassins de la Bretagne.
5. Conclusions.

La note que je présente à la Société a pour but de faire connaître quelques points nouveaux de la géologie de la Bretagne ; ce n'est qu'une note préliminaire. Je ne veux pas exposer ici la suite des observations géologiques que j'ai faites dans cette région ; je prépare un mémoire plus étendu, où je crois pouvoir reporter toute la partie historique de ce sujet.

I. DISPOSITION GÉOGRAPHIQUE.

L'analogie des couches siluriennes dans la presque île armoricaine toute entière, me porte à admettre la continuité primitive de tous ces dépôts ; des soulèvements postérieurs suivis de dénudations les divisèrent en bassins plus ou moins indépendants. Le plateau granitique septentrional de la Bretagne (1) divise les terrains sédimentaires en deux grands massifs, celui du Nord et celui du Midi ; tous deux

(1) Défini par Puillon-Boblaye. (Mémoires du Muséum. T. XV, 1827).

se subdivisent en deux bassins distincts, l'un occidental, l'autre oriental. Au massif Nord, appartiennent les bassins du Cotentin et celui de Morlaix; au massif Sud, celui de Rennes et celui du Finistère; dans la presqu'île de Crozon, enfin, les deux massifs se réunissent.

On peut considérer d'une manière générale les grands plateaux granitiques et les massifs paléozoïques de la presqu'île armoricaine comme ayant la forme de grands secteurs, dont les sommets se trouvent vers l'Ouest, c'est-à-dire vers la presqu'île de Crozon, leurs côtés divergent vers l'Est, c'est-à-dire vers le Bassin de Paris. C'est donc à l'Est, dans la partie ouverte des secteurs (Bassins de Rennes, et du Cotentin), qu'il faut s'attendre à reconnaître les coupes les plus simples et les terrains les moins métamorphisés; à l'Ouest, au contraire, dans la partie la plus resserrée (Bassins de Morlaix et du Finistère) se trouveront les plus grands bouleversements.

La disposition orographique du sol est elle-même en rapport avec ces différences de structure géologique; les couches si accidentées de l'Ouest de la Bretagne, où je montrerai parfois le Silurien reposant sur le Dévonien renversé, constituent les montagnes de ce pays, si remarquables par la rapidité de leur élévation et l'aspérité de leur forme. La région plane ou légèrement ondulée de la campagne de Rennes a une structure géologique bien moins compliquée.

Ce bassin de Rennes est de beaucoup le plus important; il est aussi le mieux connu et les travaux de MM. Delage (1), Guillier (2), Lebesconte et de Tromelin (3), augmentent encore tous les jours nos connaissances sur cette région.

(1) Delage : Bull. Soc. Géol. France, 3^e sér., vol. 3, p. 368, 1875; — id., 3^e sér., vol. 4, 1876.

(2) Guillier : Profils géologiques du département de la Sarthe, 1868, — T. silurien de la Sarthe, Soc. d'agriculture de la Sarthe, t. XXI, p. 633, 1873; — id., t. XXII, p. 581, 1874.

(3) De Tromelin et Lebesconte : Catalogue raisonné, Assoc. Franç. av. sci.; Nantes, 1875.

Dalimier (1) a étudié avec succès le Cotentin. La partie la plus négligée jusqu'aujourd'hui est la région occidentale : c'est à l'étude de cette partie que je me suis surtout attaché.

Je dois d'abord témoigner ma reconnaissance à M. le professeur Gosselet qui a dirigé mes premières courses en Bretagne ; il m'a fait connaître les principaux traits de la géologie de cette région en me conduisant successivement dans les quatre bassins paléozoïques de ce pays pendant le mois de septembre 1873. Depuis lors, je suis retourné deux fois dans ces contrées ; je me suis occupé spécialement du Cotentin en 1875, et du Finistère en 1876.

II. ESQUISSE GÉOLOGIQUE.

Je vais décrire sommairement les couches sédimentaires qui se trouvent dans l'Ouest de la Bretagne sous le Terrain Dévonien, et en commençant par les plus anciennes.

Gneiss de Brest : Sur le granite repose le gneiss bien connu sous le nom de *Gneiss de Brest*. On peut également l'étudier au Sud du bassin à partir de Douarnenez.

Micaschistes : Ils reposent sur le gneiss. Pas plus que pour la couche précédente, je n'ai rien à signaler ici de nouveau.

Phyllades vertes de Douarnenez : Je désigne ainsi les schistes noir verdâtre, talqueux, satinés, avec bancs de quarzite et nombreux filons de quartz gras ; ils présentent leur plus beau développement dans la baie de Douarnenez, dont ils forment les falaises depuis Telgruc jusque près de Douarnenez. Ils affleurent encore au Sud des Montagnes noires, dans une grande partie des montagnes d'Arrez, où ils sont souvent exploités pour ardoises grossières, ils sont très-développés dans le pays de Morlaix, où ils sont parfois mâclifères.

(1) Dalimier : Stratigraphie des T. prim. du Cotentin, Paris, 1861 ; — Bull. Soc. Géol. France, 2^e sér., t. XIX, p. 907, 1862 ; — id., t. XX, p. 126, 1863.

Ce sont les schistes cambriens de la carte de France de Dufrénoy (1), ainsi que ceux de la carte du Finistère de M. de Fourcy (2) ; d'après ces auteurs, il y a discordance de stratification entre ces schistes et les couches supérieures. M. Frapolli (3) a confirmé cette manière de voir. Je dois faire remarquer que tous ces géologues ont confondu en plusieurs points de leurs cartes ces *Phyllades de Douarnenez* avec les *Schistes de Morgat*.

Poudingues et Schistes rouge lie-de-vin du cap la Chèvre : Peu de géologues, à coup sûr, ont contemplé le panorama imposant qui se présente aux yeux du voyageur arrivé à l'extrémité du cap la Chèvre ; si cette vue était un peu plus connue, on n'aurait pas écrit, comme on l'a fait dans la description des tranchées du chemin de fer du Finistère (4) : « Nous ne pouvons pas distinguer, avec Dalimier, deux » étages spéciaux dans ce terrain (le grès armoricain) ; un » premier étage de grès blanc avec fucoides (*Scolithus*), et » un deuxième inférieur de grès rouge correspondant aux » grès pourprés d'Écosse. Il nous a semblé, au contraire, » que le grès était tantôt rouge, tantôt blanc. »

Quand, arrivé à l'extrémité du cap la Chèvre, on regarde à ses pieds, on se retrouve tout-à-coup à Montfort ; le sol a cette même teinte rougeâtre qui est si frappante dans les landes des environs de Montfort-sur-Meu : de tous côtés on ne voit que schistes pourprés, rouge lie-de-vin. En avançant un peu vers le Nord, on voit, avant d'arriver au dolmen, le grès blanc à Scolites recouvrir ces schistes rouges.

Au Sud des montagnes du Menez-Hom on retrouve ces schistes rouges, ainsi que dans les Montagnes Noires ; il y en a

(1) Explication de la carte géologique de France, t. 1^{er}.

(2) De Fourcy : Carte géologique du Finistère, avec un volume de texte.

(3) Frapolli : Bull. Soc. Géol. France, 2^e sér., t. II, p. 517, 1845.

(4) Mille, Thoré, Triger, Delesse, Guillier : Profils géologiques de Paris à Brest, Paris, 1868.

de beaux exemples sous la chapelle de Saint-Gildas, sur la route de Châteaulin à Cast, près de la ferme de Douarnenez, etc. Il est aisé de se persuader que ces *schistes rouge lie-de-vin* sont en stratification concordante avec les *Phyllades vertes de Douarnenez* sous-jacentes.

Les schistes rouge lie-de-vin ont une épaisseur de 100 à 120 mètres, ils alternent souvent avec des bancs de schistes verts ; il n'est pas rare d'y trouver également des poudingues comme dans les bassins de Rennes et du Cotentin. On en a un bel exemple à la côte, dans une baie située au Nord de Kerguiriou : les poudingues y ont un énorme développement et y reposent en stratification concordante sur les *Phyllades vertes de Douarnenez*.

Grès blancs des Montagnes Noires à Scoltus linearis : C'est le faciès le plus caractéristique du silurien de Bretagne, Dufrenoy (1) l'a appelé le premier *grès des Montagnes Noires*, c'est le grès armoricain de M. Rouault (2) ; sa véritable place fut fixée par Dalimier (3). Ce grès forme, dans le Finistère, des montagnes arrondies, où on se croirait toujours au lendemain d'un jour de neige ; de rares herbes maigres percent ça et là le tapis d'une blancheur éblouissante formé par les fragments de grès blanc qui résistent encore à la décomposition : ce sont des montagnes désertes et nues.

Je puis établir que dans les bassins occidentaux de la Bretagne l'étage des grès armoricains présente trois divisions lithologiques distinctes. Ce sont de bas en haut :

- 1° *Grès blanc du Grand-Gouin* ;
- 2° *Schistes de l'anse de Portnaye* ;
- 3° *Grès blanc du Toulinguet*.

Les *grès du Grand-Gouin* sont la plus importante de ces

(1) Dufrenoy : Annales des mines, 3^e série, t. XIV, p. 213, 1838.

(2) Marie Rouault : Bull. Soc. Géol. France, 2^e sér., t. IV, p. 309, 1847 ; — id., t. VI, p. 67, 1849 ; — id., t. VI, p. 350, 1850 ; — id., t. VIII, p. 358, 1851.

(3) Dalimier : Stratigraphie des Terr. prim. du Cotentin, Paris, 1861.

trois assises par leur épaisseur : le grès est homogène, dur, je n'y ai jamais rencontré de fossiles.

Les *schistes de l'anse de Portnaye* sont des schistes noir-grisâtre, très-micacés, et en petits bancs alternant avec des lits également peu épais de psammites durs. J'évalue à 40^m l'épaisseur de cette division ; je n'y ai jamais non plus reconnu de fossiles,

Les *grès blancs du Toulinguet* se distinguent de ceux du Grand-Gouin parce qu'ils sont plus micacés, ils sont, en outre, assez souvent caverneux ; les vides étant produits par la décomposition de parties moins dures schisteuses ou feldspathiques. Cette division est essentiellement la partie fossilifère de l'étage, tous les bancs sont percés de scolites et tapissés de Bilobites. J'estime son épaisseur à 80 mètres.

Ces divisions sont surtout visibles dans les falaises ; on peut les reconnaître nettement vers la Pointe du Toulinguet, ainsi que dans la Baie de Kerglintin, à Rulianec et près des grottes de Crozon, près de Kerroux, vers Kersiguenou, Kerloe, etc. : les deux assises de grès se distinguent dans ces mêmes localités.

Au point de vue de la géologie paléontologique, cette subdivision de l'étage du grès armoricain ne présente pas encore d'intérêt, puisque les deux divisions inférieures ne m'ont pas encore fourni de fossiles ; mais au point de vue stratigraphique, elle est d'une certaine importance. Une grande difficulté avait disparu pour moi dans les coupes, quand j'eus reconnu l'intercalation de l'assise des *Schistes de Portnaye* au milieu de l'étage des grès armoricains ; j'ai la confiance que les géologues qui descendront pour la première fois dans l'anse de Portnaye, m'excuseront de m'y être laissé prendre pendant longtemps aux apparences et d'avoir cru que les grès de ces falaises reposaient en stratification discordante sur les *schistes de Portnaye*.

Le niveau du *grès blanc du Toulinguet* est le même, à mon avis, que celui de Coat-Quidam (Morbihan). Je suis

heureux de constater que Dalimier (1) dans l'Orne, était arrivé à la même conclusion que moi sur la répartition des fossiles dans le grès armoricain : « Les tiges de fucoides » (Scolites) abondent à la partie supérieure, je n'en ai pas observé à la partie inférieure. »

Schistes de Morgat à Calymene Tristani : Cet étage est le plus riche en fossiles du Terrain silurien de la Bretagne ; une recherche attentive permet presque toujours de reconnaître ses fossiles caractéristiques dans les affleurements de quelque étendue, dans le Finistère. C'est le niveau de Mortain et d'Angers ; sa faune commence à être connue dans les départements d'Ille-et-Vilaine, Sarthe, Mayenne, Maine-et-Loire, Loire Inférieure, Morbihan, grâce aux recherches de MM. Guillier (2), de Tromelin et Lebesconte (3). L'épaisseur de cet étage dans le Finistère est assez considérable ; les plus beaux gisements sont ceux de Morgat, Dinan, Pen-ar-Poul, Camaret, Dinéault. Les espèces les plus communes que j'y ai recueillies sont :

Dalmanites Phillipsi, Barr.
Ogygites g'abrata, Salt.
Ilænus giganteus, Burm.
Calymene Tristani, Brg.
Beyrichia Bussacensis, R. Jones.
 ▪ *simplex*, R. Jones.
Orthoceras vagans? Salter.
Conularia nobilis? Barr.
Hyalites Beirensis, Sharp.
Bellerophon acutus, Sow.

(1) Stratigraphie des T. primaires du Cotentin. Paris, 1861, p. 46.

(2) Guillier : Profils géologiques des routes du département de la Sarthe, 1868.

Guillier et de Tromelin : Note sur le Terr. silurien de la Sarthe, Bull. Soc. d'agriculture de la Sarthe, t. XXII, p. 581, 1874.

(3) De Tromelin et Lebesconte : Catalogue raisonné des fossiles siluriens de l'Anjou et de la Bretagne méridionale. Assoc. Franç. avanc. des sciences, Nantes, 1875.

Pleurotomaria Bussacensis, Sharp.

Redonia Deshayesiana ? Rou.

Cypricardia ? *Beirensis*, Sharp.

Dolabra Lusitanica ? Sharp.

Modiolopsis elegantulus, Sharp.

Ctenodonta ciæ, Sharp.

» *costæ*, Sharp.

» *Ezquerrea*, Sharp.

» *Beirensis*, Sharp.

» *Bussacensis*, Sharp.

» *Ribeiro*, Sharp.

» *lævis*, Sow.

Orthis Budleighensis, Dav.

» *Berthoisi*, Sharp.

Graptolites indéterminables voisins de *Didymograpsus Murchisoni*, Beck.

Schistes et Quarzites de Plougastel : Les schistes de Morgat à *Calymene Tristani* sont recouverts par l'étage des schistes et quarzites de Plougastel : j'évalue l'épaisseur de cet étage à 125 mètres.

La route qui mène du Passage au bourg de Plougastel donne une très-bonne idée de la constitution de ce niveau, les schistes sont décomposés et cachés par la végétation, les bancs de quarzite, au contraire, se dressent nus et disloqués au milieu de la lande, où ils simulent de loin de vastes ruines. Cet étage, que l'on peut très-bien étudier dans les falaises, est formé de bancs alternants et généralement assez épais de schistes et de quarzites : les schistes diffèrent peu de ceux de Morgat, ils sont plus grossiers, d'un noir moins intense et passant au gris verdâtre, les quarzites sont très-durs et généralement de couleur vert sombre ou bleuâtre. Les schistes et quarzites de Plougastel se présentent avec des aspects bien différents : quand ils sont exposés dans des tranchées récemment ouvertes les schistes paraissent dominer sur les quarzites et l'étage semble surtout schisteux, (c'est peut-être ce qui a déterminé les auteurs des profils géologiques du chemin de fer de Paris à Brest, à les consi-

dérer comme Dévoniens (1); quand, au contraire, on étudie les *schistes et quarzites de Plougastel* dans les landes, les schistes décomposés et recouverts par les genêts, les ajoncs, échappent à l'observateur, tandis que les bancs de quarzite y forment des crêtes nues et déchiquetées très-apparentes. Si on ajoute que ces quarzites ainsi exposés, ont blanchi à l'air, on ne sera pas étonné de l'erreur des premiers observateurs, Dufrénoy, de Fourcy, Frapolli, qui ont assimilé ces quarzites au grès armoricain à Scolithes.

Les conséquences de cette erreur sont toutefois assez graves, la carte de M. de Fourcy, qui est encore la meilleure, colore de la même teinte les grès à scolithes et les quarzites de Plougastel, les schistes de Morgat compris entre eux ont une autre teinte : elle ne peut donc donner une idée exacte de la structure réelle des régions formées par les couches sédimentaires.

Les *schistes et quarzites de Plougastel* forment la plus grande partie de la presqu'île de Crozon, on les suit au Nord des Montagnes Noires, à l'Ouest des montagnes d'Arrez, et au Sud du bassin de Morlaix. La faune de cet étage est malheureusement très-pauvre; je crois devoir l'étudier avec quelque détail :

1. *Homalomonotus Vicaryi* (Salter).

Salter. Palæont. Soc. Mem. Vol. XVII, pl. XIII, f. 10 b.

Un pygidium caractérisé par son bord lisse, les sillons ne se prolongent pas jusqu'au bord.

Localité : Lanveoc.

C'est un fossile du silurien de May (Calvados); MM. de Tromelin et Lebesconte le citent à Saint-Germain et à la Bouëxière (Ille-et-Vilaine).

(1) Delesse, Guillier, Mille, Thoré, Triger : Profils géologiques du chemin de fer de Paris à Brest, Paris, 1868.

2. *Homalonotus* sp.

Loc. : Landevennec. — Segments isolés assez nombreux.

3. *Orthoceras planiseptatum* (Sandb.).

Sandberger. *Verstein. d. Rhein. Syst. in Nassau, Taf. XVII, fig. 4.*

Je ne vois pas de raison pour assimiler ces Orthocères à *Orthoceras fractum* Barr. (pl. 415), signalé à la Bouëxière ; ils me semblent identiques à ceux qui abondent dans les grès blancs dévoniens, et dont j'ai de beaux échantillons. — La position du siphon de l'espèce de Barrande est inconnue, sa fig. 20, qui représente le plus grand spécimen connu, n'est que la taille moyenne de l'espèce de Bretagne.

Elle se rapproche, au contraire, de *O. planiseptatum* (Sandb.) par ses cloisons rapprochées et peu bombées, par sa coupe ovale, son sillon excentrique et moniliforme, représenté par les figures 4 d, 4 e, 4 f, de Sandberger. M. Barrande avait déjà signalé un Orthocère à siphon moniliforme dans le Dévonien de Normandie (Bull. Soc. Géolog. France, 2^e sér., t. XII, p. 483). Il est moins brévicône que les figures 4 et 4 g de Sandberger, mais l'angle est le même que sur les figures 4 b, 4 i, de la même espèce.

Localités : Lanveoc, Landevennec.

4. *Bellerophon acutus* (Sow.).

Sowerby, *Situria, planche VII, figure 8.*

Cette espèce est identique à la forme que l'on trouve si communément dans le grès blanc Dévonien à *Grammysia Hamiltonensis*. Elle diffère davantage du *Bellerophon acutus* des schistes ardoisiers de Morgat, qui me semble une espèce nouvelle et distincte du type de Sowerby par sa carène moins aiguë.

Localité : Lanveoc.

5. *Bellerophon trilobatus* (Sow.).

Sowerby, *Siluria*, pl. XXXIV, figure 9.

Ce *Bellerophon* semble se rapporter exactement au type de Sowerby des couches de Ludlow. Il est identique à une forme très-commune dans le grès blanc dévonien à *Grammysia Hamiltonensis*.

Localité : Landevennec.

6. *Bellerophon* voisin de *Compressus*, Sandb.

Sandberger. *Verst. d. Rhein. Syst. in Nassau*. T. XXII, fig. 6.

C'est de cette espèce qu'il faut rapprocher le *B. Murchisoni*, d'Orb.

Localité : Lanveoc.

7. *Murchisonia* voisine de *bitineata* (Gold.).

Goldfuss. *Pet. Germ. Taf.* 172, fig. 1.

Ces moules en grès sont difficilement déterminables, mais je ne puis les distinguer de moules de *Murchisonies* communes dans le grès blanc à *Grammysia Hamiltonensis*.

Localité : Lanveoc.

8. *Holopella* voisine de *obsoleta* (Sow.).

Sowerby, *Siluria*, pl. XXXIV, fig. 11.

Le type de Sowerby provient des Tilestone-beds du Ludlow supérieur. Les échantillons de Bretagne sont des moules en grès peu déterminables spécifiquement ; on pourrait aussi les rapporter aux *H. tenuicostata* (Sandb.) et *H. tenuisulcata* (Sandb.) du Dévonien.

Localité : Lanveoc.

9. *Modiolopsis* sp.

Localité : Lanveoc.

10. *Ctenodonta* voisine de *Hopensacki* (de Vern.).

De Verneuil et Barandé, *B. S. G. F.* 2^e sér., pl. XXVIII, fig. 8.

Moule indéterminable (pas de charnière), mais se rapportant à cette espèce par sa forme générale.

Localité : Pen-ar-vir.

11. *Lyrodosma* sp.

Localité : Lanveoc.

12. *Avicula levis* (de Vern.).

De Verneuil et Barrande, *B. S. G. F.*, 2^e s, t. XII, pl. XXIX, fig 4.

Je ne puis la distinguer de celle qui est si commune plus haut dans les grès blancs à *Grammysia Hamiltonensis*.

Localité : Pen-ar-vir.

13. *Rhynchonella livonica* (V. Buch.).

Kayzer, *Zeits, Deuts. G. G. Bd. XXIII*, p. 518.

Mes échantillons sont bien voisins de la *Rh. pseudolivonica*, Barr., du silurien, mais identiques à certaines *Rhynchonelles* des grès blancs dévoniens à *Gr. Hamiltonensis*.

Localité : Terenez, Lanveoc.

14. *Rhynchonella Valpyana* (Dav.).

Davidson, *Quart. Journ. G. S. Vol. XXVI*, pl. IV, fig. 25, 27.

Cette espèce est assez mal caractérisée.

Localité : Kerun.

15. *Tiges d'Encrines*.

Assez communes dans les quarzites de la Grève aux Anglais à Landevennec ; elles semblent très-répandues dans cette assise, MM. de Tromelin et Lebesconte en citent à Renazé, Coësmes, La Couyère, Riadan, et M. Le Hir à Goarem-Taulé.

16. *Traces d'Annelides ?*

Les schistes de ce niveau contiennent très-souvent des tubes allongés, recourbés, aplatis, parfois ramifiés ; ils sont parallèles à la stratification et formés par une matière arénacée grossière. — C'est sans doute à des formes analogues que MM. de Tromelin et Lebesconte ont donné le nom de *Serpulites ? Letellieri*. On pourrait encore les comparer aux *Chondrites antiquus*, Stern., de la grauwacke du Rhin ;

4

Annales de la Société géologique du Nord, t. IV.

forme assez vague que l'on cite aussi dans le silurien supérieur et le silurien inférieur.

Localités : Pen-ar-vir, Lanveoc, Pointe des Espagnols, Batterie Tremel, etc.

On peut résumer cette liste de la façon suivante :

FAUNE DES QUARZITES DE PLOUGASTEL.	Fossiles de la Faune seconde.	Fossiles du Dévonien inférieur
1. Homalonotus Vicaryi.....	+
2. Homalonotus sp.....
3. Orthoceras planiseptatum.....	+
4. Bellerophon acutus.....	+	+
5. » trilobatus.....	+	+
6. » cf. compressus.....	?
7. Murchisonia cf. bilineata.....	?
8. Holopella cf. obsoleta.....	?	?
9. Modiolopsis sp.....
10. Ctenodonta cf. Hopensacki.....	?
11. Lyrodesma sp.....
12. Avicula lævis.....	+
13. Rhynchonella livonica.....	?	+
14. » Valpyana.....	?
15. Tiges d'Encrines.....	?
16. Traces d'Annélides ?.....	?

Cette liste contient toutes les espèces que j'ai trouvées jusqu'à ce jour, elle est tout-à-fait insuffisante pour fixer l'âge des *Schistes et Quarzites de Plougastel* ; les fossiles sont rares, généralement mal conservés, difficiles à dégager dans les quarzites, enfin je n'y ai rencontré aucune de ces formes caractéristiques qui permettent des conclusions. Cet étage réclame encore de nouvelles études.

Les *Schistes et Quarzites de Plougastel* correspondent aux *Grès blancs sans fossiles* (n° 6) de Dalimier (1), au *Grès blanc*

(1) Dalimier ; Bull. S. G. F., 2° sér., t. XX, p. 146, 1862.

(n° 40) de M. Guillier (1), aux couches que MM. de Tromelin et Lebesconte ont désigné sous le nom de *Grès culminant* dans le Sud de la Bretagne et de l'Anjou. Ces géologues déclarent n'y avoir jamais rencontré de fossiles (2).

D'après eux, ce n'est que vers le sommet de ces *grès culminants* que se trouvent « des schistes ampéliteux qui consistent plutôt des lentilles que de véritables couches, leur épaisseur est très-variable, comme leur position dans le grès.... » « Les ampélites contiennent les graptolites de la faune troisième.... » « Elles sont intercalées dans les *grès culminants* à des hauteurs variables, tandis que d'autres fois elles les surmontent.... » « L'existence (p. 10) de ce niveau caractérisé par *Graptolithus colonus*, est constatée.... à Dinéault, Dinant (Finistère). »

Je n'ai pas été assez heureux pour retrouver dans le Finistère les *Graptolithus colonus*, cités par MM. de Tromelin et Lebesconte. Je n'ai donc pas de raisons pour rapprocher les *Quarzites de Plougastel* de la faune troisième ; je n'en ai pas davantage pour les comparer aux *Grès de May* et les faire entrer dans la faune seconde ; enfin, on pourrait même les comparer aux *Grès verts Dévoniens* de Dalimier, et les considérer comme un représentant du Gédinien, qui m'est encore inconnu en Bretagne. Peut-être cet étage des *Schistes et Quarzites de Plougastel* pourra-t-il être subdivisé et contiendra-t-il des représentants de ces différentes divisions ? Je ne puis fixer ce point, qui est le plus obscur et le plus digne de recherches que rencontre actuellement le géologue dans les Terrains paléozoïques de la Bretagne.

On a longtemps confondu dans ce bassin occidental les *Schistes et Quarzites de Plougastel* avec les *Grès siluriens à Scolites* ; l'objet de cette note est seulement de distinguer

(1) Guillier : Profils géologiques du département de la Sarthe, 1868.

(2) De Tromelin et Lebesconte : Catalogue raisonné, Ass. Fr. avanc. sciences. Nantes, 1875, p. 9.

nettement les *Quarzites de Plougastel* et de montrer entre quelles couches ils sont compris ; les travaux ultérieurs fixeront définitivement leur âge.

Terrain Dévonien : Les Schistes et Quarzites de Plougastel sont toujours nettement limités à leur partie supérieure dans l'Ouest de la Bretagne par une couche de minerais de fer que j'ai pu suivre dans une grande partie du Finistère. Elle appartient à l'assise des *Grès blancs de Landévennec à Grammysia Hamiltonensis*, dont elle forme la base : ce grès blanc de Landévennec contient la faune de Cahard.

Je n'ai pas observé dans cette région de représentant de la faune troisième silurienne ; il en est généralement ainsi, du reste, dans les régions où le Terrain Dévonien inférieur est bien représenté. On ne saurait oublier qu'en Europe la superposition du Terrain Dévonien inférieur sur le Terrain Silurien supérieur (faune troisième) est encore une hypothèse.

III. DISPOSITION STRATIGRAPHIQUE.

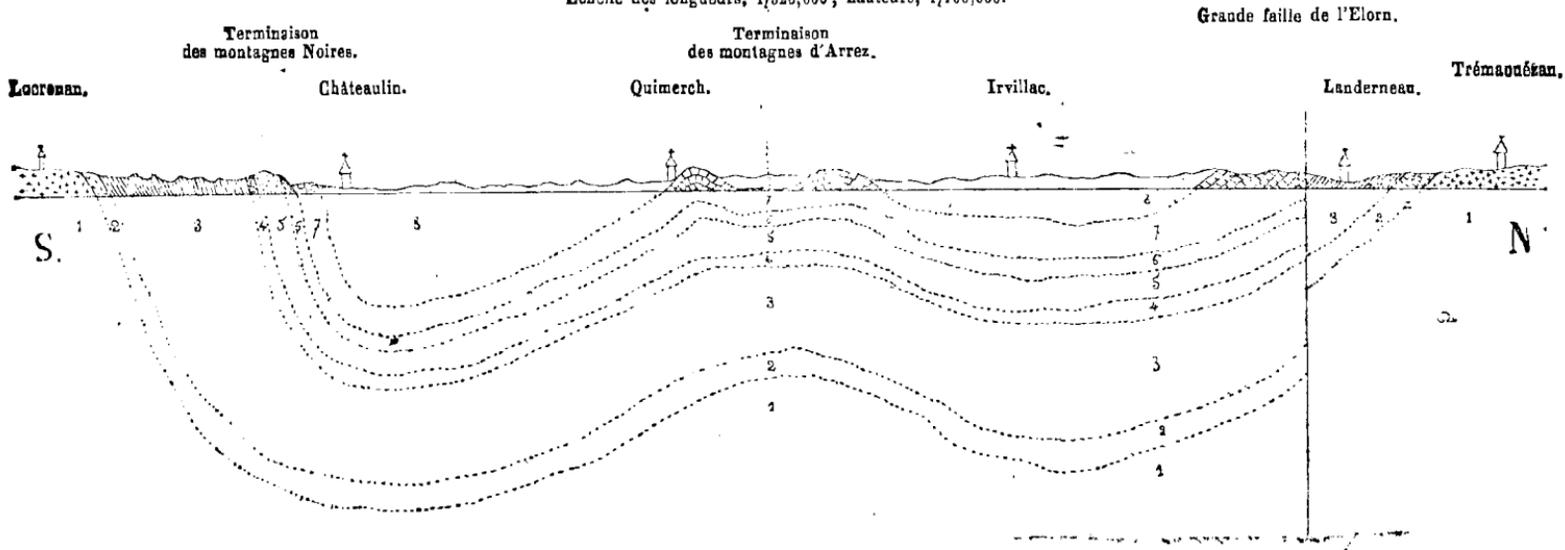
Je laisserai actuellement de côté la répartition géographique des niveaux que je viens d'énumérer, je ne parlerai ni des accidents qui les ont affectés, ni des roches éruptives qui les traversent : j'appellerai seulement l'attention sur un des accidents du sol de cette région qui présente un intérêt général.

Cet accident est la faille de la rivière Elorn et du Goulet de Brest.

Les eaux de la rivière Elorn et celles du Goulet de Brest coulent dans des dépressions en rapport avec une grande faille qui fait buter les *Schistes et Quarzites de Plougastel* contre les *Phyllades vertes de Douarnenez*. J'ai suivi cette faille sur une très-grande longueur ; la coupe suivante fera voir cette disposition. Cette coupe est un peu théorique, j'ai fait abstraction des accidents d'importance secondaire, ainsi que des roches cristallines qui se trouvent dans la région représentée (*Voir la coupe*) :

COUPE D'ENSEMBLE UN PEU THÉORIQUE DU BASSIN SILURIEN DU FINISTÈRE.

Échelle des longueurs, 1/320,000; hauteurs, 1/100,000.



LÉGENDE :

1. Granite. — 2. Gneiss de Brest. — 3. Phyllades vertes de la baie de Douarnenez. — 4. Poudingues et Schistes rouges du cap la Chèvre. — 5. Grès blanc des montagnes Noires à Scolites. — 6. Schistes de Morgat à Calymene Trietani. — 7. Schistes et Quarzites de Plougastel. — 8. Terrain dévonien.

N. B. — La grande faille indiquée dans la coupe est en relation avec la rivière Elorn et avec le goulet de Brest.

L'ignorance de la grande faille de l'Elorn et du Goulet, a conduit les auteurs des Profils géologiques du chemin de fer de Paris à Brest (1) à considérer leur Terrain dévonien (mes Schistes et Quarzites de Plougastel) comme reposant sur des schistes siluriens avec veines de quartz (mes Phyllades vertes de Douarnenez) ; ils représentent à plusieurs reprises le Terrain Dévonien formant ainsi des bassins dans les schistes siluriens avec veines de quartz (à Illien, à Ploudiry, à Pleyber-Christ) ; or, je ne connais pas encore ici un seul exemple de ce fait.

L'ignorance de cette grande faille a conduit Dufrénoy ainsi que MM. de Fourcy et Frapolli à considérer les grès à Scolites (ici mes Schistes et Quarzites de Plougastel) comme étant en stratification discordante sur les schistes à veines de quartz (Cambrien). La discordance de stratification signalée par Dufrénoy, et rendue classique depuis par l'assentiment de nombreux géologues, entre le Cambrien et le Silurien en Bretagne, c'est-à-dire entre les schistes à veines de quartz (Cambrien) et les grès armoricains, n'existe pas dans le Finistère ; il en est de même dans le Cotentin, d'après Dalimier (2). Pour moi, la discordance de stratification signalée dans le Finistère entre le Cambrien et le Silurien, doit s'expliquer par une longue faille qui met en contact les *Schistes et Quarzites de Plougastel* avec les *Phyllades vertes de Douarnenez*.

IV. COMPARAISON DES COUCHES SILURIENNES DES PRINCIPAUX BASSINS DE LA BRETAGNE.

Les couches siluriennes dont je viens de décrire les principaux caractères et l'ordre de superposition dans le bassin occidental de la Bretagne, sont identiques à celles qui ont

(1) Delesse, Guillier, Mille, Thoré, Triger : Profils géologiques du chemin de fer de Paris à Brest. Paris, 1868.

(2) Dalimier : Stratigraphie des Terr. prim. du Cotentin. Paris, 1861, page 31.

BASSIN DU FINISTÈRE.	BASSIN DE RENNES.		BASSIN DU COTENTIN.
Décembre 1876.	Dalimier, Delage.	Guillier, de Trémelin, Lebesconte	Dalimier.
Phyllades vertes de Douarnenez.	Schistes cambriens de M. Durocher. Schistes verts de Rennes.	Phyllades.	Schistes maclifères. Schistes satinés et micaschistes. Phyllades de Saint-Lô.
Poudingues et schistes rouges lie-de-vin du Cap-la-Chèvre.	Schistes rouges de Montfort.	Poudingue et schistes rouges.	Calcaire. Poudingue feldspathique. Schistes pourprés.
Grès blanc des montagnes noires à Scolites.	Grès à Bilobites.	Grès armoricain.	Grès compacte azoïque. Grès à fucoïdes.
Schistes de Morgat à Calymene Tristani	Minerai de fer. Schistes ardoisiers à C. Tristani.	Minerai de fer. Schistes ardoisiers.	Minerai de fer. Schistes ardoisiers.
Schistes et Quarzites de Plougastel.	Grès blanc sans fossiles.	Grès culminant.	Grès sans fossiles.
Anthracite de Dinant ?	Schistes à graptolites.	Schistes ampéliteux. Calcaire ampéliteux.	Schistes à Graptolithus colonus. Schistes à Cardiola interrupta.
Grès blanc de Landevennec à Grammysia Hamiltonensis (Dévonien).	Grès à Modiolopsis.	Grès de Gahard.	Grès verdâtres.

— 55 —

été étudiées dans les autres bassins de la presqu'île armoricaine : le tableau précédent le fera voir.

Si je leur ai imposé de nouveaux noms, ce n'est que pour me conformer à l'usage adopté par le service de la carte géologique détaillée de la France, qui choisit des types à dénomination spéciale dans les différentes régions.

Je ne compare pas dans ce tableau le Silurien (*sensu latiori*) de Bretagne, au Cambrien et au Silurien des autres massifs paléozoïques, il faudra que la faune des couches anciennes de cette contrée soit beaucoup mieux connue pour que des comparaisons détaillées reposent sur des bases solides. Dans l'espérance de pouvoir établir ces comparaisons, j'ai visité pendant l'été le Nord du pays de Galles, sous la direction de mes maîtres et amis le Dr H. Hicks et les professeurs Morris et Mck Hughes, que je suis heureux de trouver une occasion de remercier publiquement ; mais, pas plus dans le pays de Galles que dans l'Ardenne, où j'ai suivi longtemps M. Gosselet, je n'ai reconnu de rapports évidents entre les subdivisions des couches cambriennes et siluriennes, et celles des couches siluriennes (s. l.) de la Bretagne. Les progrès de nos connaissances sur la faune de ces niveaux pourra seule nous permettre les grandes classifications et des comparaisons plus détaillées ou plus générales que celles qui ont été proposées jusqu'aujourd'hui.

V. CONCLUSIONS.

J'ai montré dans les pages qui précèdent que le Terrain Silurien du bassin occidental de la Bretagne présentait absolument les mêmes divisions que dans les autres bassins mieux connus de cette contrée. Quelques-unes d'entre elles avaient échappé aux observateurs antérieurs, quelques autres de ces divisions sont mieux exposées dans le Finis-

tère que dans les régions voisines ; le grès des montagnes Noires, par exemple, qui présente plusieurs zones distinctes.

Les idées généralement reçues aujourd'hui sur la constitution stratigraphique du bassin du Finistère sont, je dois le dire, pour la plupart inexactes. Cette notion fautive dérive de deux causes principales, qui ont entraîné à leur suite une foule d'erreurs secondaires et inévitables ; ce sont :

1^o La confusion à laquelle a donné lieu l'assise des *Schistes et Quarzites de Plougastel* ;

2^o L'ignorance de la grande faille de la rivière Elorn et du goulet de Brest.

Séance du 17 Janvier 1877.

La Société procède au renouvellement de son bureau pour 1877.

M. **Chellonnex** est élu président

M. **Ortlieb**, vice-président.

M. **Ch. Barrois**, secrétaire.

M. **Ladrière**, trésorier-bibliothécaire.

M. **Debray**, bibliothécaire-adjoint.

A la suite des rapports présentés dans la dernière séance, la Société a nommé membres associés :

MM. **Prestwich**, professeur de géologie à l'Université d'Oxford.

Morris, professeur de géologie à l'Université de Londres.

MM. Judd, professeur de géologie à l'École des Mines de Londres.

Von Dechen, à Bonn.

Ferd. Roemer, professeur de géologie à l'Université de Breslau.

Dr Kayser, à l'École des Mines de Berlin.

Schlüter, professeur à l'Université de Bonn.

Hayden, directeur du Geological Survey, Washington.

M. Charles Barrois, présente les observations suivantes :

Le Musée géologique de Lille, doit à M. Ladrière, une magnifique coquille qu'il a recueillie dans le Dévonien moyen, à Gussegnies (Nord). C'est le *Pecten Hasbachii*, espèce extrêmement rare, qui n'a encore été signalée nulle part, à ma connaissance, depuis la description qu'en ont donnée d'Archiac et de Verneuil, d'après un échantillon unique et incomplet de Refrath (Est de Cologne). Cette description a paru dans les Transactions de la Société géologique de Londres, 2^e série, vol. VI, pl. XXXVI fig. 13.

Ce *Pecten Hasbachii*, a été trouvé par M. Ladrière, dans le banc N^o 2 de sa 6^e série (Annales Soc. géol. Nord, vol 2, p. 78). Il y accompagne *Stringocephalus Burtini* et *Spirifer mediotextus*, espèce que j'ai indiquée comme *Spirifer subcuspidatus*, dans les listes de M. Ladrière ; M. Gosselet (Annales, vol. 3, p. 50), admet avec le Dr E. Kayser (Zeits, deuts, geol. Ges. Bd. XXIII, pl. II, fig. 1) que le *Spirifer* voisin de *subcuspidatus* que l'on trouve dans le calcaire de Givet, doit être rapproché du *mediotextus* (Arch. et Vern.)

Il n'est pas sans intérêt de noter que le type du *Spirifer mediotextus* (Arch. et Vern.) a été trouvé à Refrath, en compagnie du *Pecten Hasbachii*, et qu'il en est de même à Gussegnies.

M. Ch. Barrois fait la communication suivante :

Le Terrain Dévonien de la Rade de Brest

par

Dr Charles Barrois

SOMMAIRE :

1. Introduction : Résultat général de cette étude.
2. Historique : Auteurs antérieurs à Dalimier : travaux postérieurs.
État actuel de nos connaissances sur le Terrain Dévonien de Bretagne.
3. Description des couches : I. Grès blanc de Landevennec à *Grammysia Hamiltonensis* : Subdivisions, faune, comparaison avec les contrées voisines.
II. Grauwacke du Faou à *Chonetes sarcinulata* : Trois subdivisions, faunes, comparaisons avec les contrées voisines.
III. Schistes de Porsguen à Céphalopodes : faune, comparaison avec les contrées voisines et observations sur la faune de cette époque. — Rapports entre la Faune Troisième Silurienne et la faune du Dévonien inférieur.
4. Conclusions.

I. INTRODUCTION.

Le Terrain Silurien et les grands plateaux granitiques qui séparent les différents bassins de la Bretagne forment ce qu'on pourrait appeler le squelette de ce pays ; le terrain Dévonien n'a été épargné que par ci par là, dans des plis synclinaux. Au bord de la mer on le voit parfois comme un placage, comme un revêtement superficiel, sur des falaises formées par des couches siluriennes fortement redressées.

Il joue donc un rôle beaucoup moins important que le Terrain Silurien dans l'orographie générale du pays. Cette disposition même, ce morcellement du Terrain Dévonien en Bretagne, font de son étude une étude de stratigraphie minutieuse et détaillée ; ce terrain a été de plus bouleversé par des éruptions de Kersanton et de diverses roches porphyriques, on ne pourra donc se rendre compte de son allure et des accidents qui l'ont affecté en Bretagne, que lorsqu'un nombre considérable de coupes auront été relevées.

J'ai pris dans ce but quelques coupes en divers points de la Bretagne et de la Normandie, mais malgré les travaux de Dufrenoy, Dalimier, MM. Bureau, Guillier, je dus bientôt me décider à aller chercher les types des grandes divisions dans les coupes plus claires des falaises. J'ai ainsi reconnu dans le Terrain Dévonien de Bretagne la superposition de cinq faunes principales ; c'est sur ce résultat général de mes études que je désire appeler aujourd'hui l'attention, je devrai poursuivre mes recherches avant de pouvoir publier mes coupes détaillées et arriver à indiquer toutes les subdivisions (zones) des cinq assises principales, ainsi que leur extension dans le pays.

Il y a dans le Terrain Dévonien du département du Finistère, une couche de schistes (*Schistes de Porsquen*) avec nombreux Orthocères, Goniatites, Bactrites, qui n'a pas encore été signalée par les géologues qui se sont occupés de ces contrées : l'étude que j'en ai faite m'a montré qu'elle contenait une faune à affinités siluriennes et identique à celle des ardoises de Wissenbach dans le grand-duché de Nassau.

Les ardoises à Orthocères de Wissenbach sont un des faciès les plus caractéristiques du Terrain Dévonien du Nassau (Bassin de la Lahn) ; on n'a encore trouvé cette faune ni dans l'Ardenne, ni dans l'Eifel, ni en Angleterre : ce fait seul indiquait une analogie particulière entre les dépôts dévoniens du Nassau et de la Bretagne. Mon attention étant ainsi appelée sur ce point, j'ai continué mes études d'une façon comparative ; et je crois actuellement que la série dévonienne toute entière de la Bretagne correspond exactement à celle du Bassin de la Lahn : les couches dévoniennes de ces deux contrées semblent appartenir à un même bassin géologique, à un même massif.

On est habitué, du reste, dans toute la région Hercynienne de l'Europe, à reconnaître les mêmes couches paléozoïques

avec les mêmes caractères sur d'immenses espaces, quand on les suit de l'est à l'ouest ; au contraire, les couches paléozoïques synchroniques sont à peine reconnaissables à quelques kilomètres de distance, quand on les étudie d'un bassin à l'autre, en passant du sud au nord. C'est ainsi par exemple, que l'on peut facilement reconnaître les assises dévoniennes de l'Ardenne, dans l'Eifel et le Devonshire, ou les couches du bassin dévonien de Namur dans le Boulonnais ou les environs de Bristol. Il y a d'après moi, des rapports du même genre entre les couches dévoniennes de Bretagne et celles du Nassau, qu'entre les couches dévoniennes du bassin de Namur et celles du Boulonnais.

Le tableau suivant est une comparaison des principales assises dévoniennes de Bretagne, avec les divisions indiquées en 1876 par F. Maurer (1) dans le Nassau :

RADE DE BREST ET BRETAGNE MÉRIDIONALE.	BASSIN DE LA LARN, NASSAU.
Calcaire de Cop-Choux (2) (Loire-Inférieure).	Calcaire de Haina.
Lentilles calcaires à <i>Pentamerus</i> conf. <i>Rhenanus</i> (Maine-et-Loire).	Schistes et quartzites à <i>Pentamerus Rhenanus</i> .
Schistes de Porsguen à <i>Cephalopodes</i> .	Schistes de Wissenbach.
Grauwacke du Faou à <i>Chonetes sarcinulata</i> .	Grauwacke de Coblenz.
Grès blanc de Landevennec à <i>Grammysia Hamiltonensis</i> .	Grès du Taunus.

(1) Friedrich Maurer, Paläont. Stud. im Geb. d. rhein. Devon. — 3 die Thonschiefer d. Ruppbachthales bei Riez. — Neues Jahrbuch für Mider, 1876, p. 808. Je dois toutefois faire remarquer que la position assignée ici au grès du Taunus repose sur des opinions qui me sont personnelles ; F. Maurer n'en parle pas.

(2) C'est à M. E. Bureau, professeur au Jardin des Plantes, que revient le mérite d'avoir signalé ce niveau ainsi que le suivant. Je ne les ai encore reconnus dans le Finistère, ni dans le Nord de la Bretagne. (Bull. Soc. Géol. France, 2^e sér., t. XVI, p. 862, 1859 ; — id., t. XVII, p. 789, 1860 ; — id., t. XVIII, p. 337, 1861).

II. HISTORIQUE.

De nombreux travaux ont déjà été publiés sur le Terrain Dévonien de l'ouest de la France ; il suffit de citer ceux de MM. Hérault, Puillon-Boblaye, de Caumont, Rivière, de Fourcy, Durocher, Dufrénoy, Frapolli, Marie Rouault, Viquesnel, Cailliaud, Delesse, de Verneuil, Hébert, Triger, Dalimier, Le Hir, Bonissent, E. Bureau, et tout récemment Guillier, Delage, de Tromelin et Lebesconte, pour dire que plusieurs de ces travaux ont une grande valeur.

Dalimier (1) a analysé avec soin les travaux antérieurs à sa thèse (1861) ; je ne saurais le faire avec plus de clarté, je n'y reviendrai donc pas. Je dois, toutefois, une mention spéciale au travail de M. Frapolli (2), qui avait pour but spécial l'étude de la Rade de Brest. M. Frapolli s'était plus attaché à rechercher les lois qui ont présidé au relief du sol dans la presqu'île armoricaine, qu'à suivre avec soin les différents niveaux lithologiques ou à faire connaître leur faune. Sa carte cependant (pl. XVII et p. 537), donne un résumé de ses observations, il indique les divisions suivantes :

De bas en haut :

1. *Terrain Cambrien*
2. *Grès Silurien*
2. *Région des grès (alternances)*
3. *Région calcaire*
4. *Région des Schistes et des Grauwackes.*

Le n° 1 (T. Cambrien) de Frapolli correspond aux *Phyllades vertes de Douarnenez* ; le n° 2 (Grès Silurien) correspond à l'ensemble des couches que j'ai décrites (3), sous les noms de *Schistes rouges du cap la Chèvre*, *Grès blanc des montagnes*

(1) P. Dalimier : Stratigraphie des Terrains primaires du Cotentin. Paris, 1861, p. 84

(2) L. Frapolli ; Mém. sur la disposition du Terrain Silurien dans le Finistère, et spécialement dans la rade de Brest. B. S. G. F. 2^e série, vol. 2, p. 517. Juin 1845.

(3) Voyez page 38 de ces Annales.

Noires, Schistes de Morgat, Schistes et Quarzites de Plougastel. Les trois numéros suivants appartiennent au Terrain Dévonien.

Dalimier (1) a aussi reconnu trois niveaux différents dans le Terrain Dévonien du département de la Manche ; ils différaient surtout d'après lui au point de vue minéralogique, les caractères paléontologiques qui les distinguent étant peu tranchés : ce qui le décida à réunir dans une seule liste les fossiles que renferme le Dévonien inférieur de la Manche. Voici comment Dalimier lui-même décrit ces trois divisions :

1° L'assise inférieure, que j'appellerai *assise des grès*, commence par des schistes verdâtres, auxquels succèdent des grès de même couleur, en bancs de plus d'un mètre, n'offrant souvent qu'une seule ligne fossilifère sur toute leur épaisseur. Un étage de grès blanchâtre est fréquemment enclavé dans ce système ; on doit aussi y rapporter les grès roses de Pretot à petits *spirifers*. La plupart des fossiles de Nehou se retrouvent dans cet étage. Je ferai remarquer cependant qu'on n'y voit pas de lits pétris de gros Brachiopodes, mais que les Orthocères, les grandes bivalves, la *Grammysia Hamiltonensis*, le *Pleurodyctium* (var. A) sont particulièrement abondants.

2° Les *calcaires* alternant avec des schistes fétides, noirs, forment le second étage, dont la faune est bien connue.

3° L'*assise schisteuse* supérieure se reconnaît aisément à la faible épaisseur des lits de schistes et de grès tendres, micacés, qui la constituent. Les Brachiopodes y dominent ; leur taille rappelle celle des Brachiopodes du calcaire, avec lequel d'ailleurs il y a une liaison parfaite de stratification et une alternance même à la base.

Les trois *assises* reconnues en 1861 dans la Manche par Dalimier, correspondent parfaitement aux trois *régions* signa-

(1) Dalimier : Stratig. des T. prim. du Cotentin, p. 103. Paris, 1861.

lées par M. Frapollin à la page 537 de son mémoire sur la Rade de Brest.

M. de Fourcy (1) a publié une carte géologique du Finistère. L'âge des schistes du Huelgoët, qu'il considère comme dévoniens, n'est pas fixé ; ils me semblent appartenir au *culm*. Il faut ranger dans le Terrain Dévonien la partie supérieure du Terrain Silurien de M. de Fourcy, où il avait reconnu les divisions suivantes de bas en haut :

1. *Schiste argileux et grauwacke*
2. *Même schiste avec amas calcaire*
3. *Grauwacke.*

M. Guillier (2) reconnaît deux divisions dans le Terrain Dévonien du Finistère, des grès à *Pleurodyctium problematicum* à la base, et au-dessus les ardoises de Châteaulin, considérées jusque-là comme siluriennes. M. Delesse (3) appuie la manière de voir de M. Guillier ; le Terrain Dévonien du Finistère est formé par (1^o) des grès à *Pleurodyctium problematicum*, et (2^o) par des schistes et des ardoises avec amandes calcaires.

Le Dr Le Hir (4) avait recueilli de nombreux fossiles dans les grès du Finistère ; sa collection, soumise à M. Hébert, et donnée au professeur James Hall, fit voir que les grès fossilifères du Finistère étaient presque tous dévoniens.

(1) De Fourcy : Carte géol. du Finistère, 1844, — et explication de la carte géologique du Finistère, p. 126-133.

(2) Guillier : Bull. Soc. Géol. France, 2^e série, t. XXVII, page 437. Février 1870. On peut consulter en outre :

Guillier : Profils géologiques des routes de la Sarthe. Paris, 1868.

Guillier, Delesse, Triger, Mille, Thoré : Profils géologiques du chemin de fer du Mans à Brest. Paris, 1865.

Guillier, Delesse, Triger, Mille, Thoré : Profils géologiques du chemin de fer d'Angers à Brest. Paris, 1867.

(3) Delesse : Revue de Géologie, vol. VII, 1871, p. 223.

(4) Le Hir : Bull. Soc. Géol. France, 2^e sér., t. XXVIII, juillet 1871.

» Congrès scientifique de France tenu à Saint-Brieuc en juillet 1872.

M Delage (1) a reconnu que le Terrain Dévonien dans le nord du département d'Ille-et-Vilaine se composait de la façon suivante, en allant de bas en haut :

- 1° *Grès sombre de Gahard, St-Germain-sur-Ille.*
- 2° *Schistes et grauwackes à Pleurodyctium problematicum.*
- 3° *Calcaire du Bois Roux.*
- 4° et 5° *Schistes et grès supérieurs au calcaire.*

Ces divisions sont surtout lithologiques, leur faune n'est pas étudiée en détail. M. Delage rapporte au Dévonien le *grès de Gahard*, considéré comme Silurien par Dalimier. M. Munier-Chalmas (2) a décrit brièvement plusieurs fossiles nouveaux trouvés par M. Delage.

MM. de Tromelin et Lebesconte (3) ont subdivisé l'assise inférieure du Terrain Dévonien, l'*assise des grès*, telle qu'elle était comprise par MM. Dalimier et Delage. Ils confirment la position assignée au *grès de Gahard* par M. Delage, mais ils enlèvent au Dévonien les *grès de Saint-Germain-sur-Ille*, que M. Delage y rangeait également, et le comparent au *grès silurien de May*.

État actuel de nos connaissances sur le Terrain Dévonien de la Bretagne. — L'exposé des travaux précédents montre que le Terrain Dévonien présente une composition uniforme dans la Bretagne toute entière : Les couches de cet âge dans les bassins du Cotentin, de Rennes et du Finistère, sont réparties dans trois groupes principaux. Dalimier reconnut ces assises dans la Manche et fit voir qu'il n'y avait entre elles que des différences paléontologiques peu tranchées. Les travaux plus

(1) Delage : Bull. Soc. Géol. France, 3^e s., vol. III, p. 385, avril 1875.

(2) Munier-Chalmas : Journ. conchyl. de Crosse et Fischer, 1876, p. 102.

(3) De Tromelin et Lebesconte : Catalogue raisonné des fossiles siluriens. — Assoc. Française av. sciences. Nantes, 1875.

récents de MM. Delage, Le Hir, de Tromelin et Lebesconte, montrent que la faune *des grès* est nettement caractérisée et distincte de celle *des schistes*. Le Dévonien de la Bretagne est donc composé comme suit :

- I. 1^o Assise des grès.
- II. Assise $\left\{ \begin{array}{l} 2^{\circ} \text{ des schistes et calcaires.} \\ 3^{\circ} \text{ des schistes et grauwackes.} \end{array} \right.$

Je laisse actuellement de côté le Terrain Dévonien de la Basse-Loire ; il fait partie au point de vue géologique, du *massif dévonien de l'Anjou* (Maine-et-Loire, Sarthe, Mayenne) dont je n'ai pas à m'occuper dans ce travail. Ce massif dévonien se distingue nettement du *massif Breton* par la présence de couches dévoniennes plus élevées dans la série, et que l'on connaît en partie par les travaux de MM. de Verneuil (1), Cailliaud (2), Bureau (2), Guillier.

III. DESCRIPTION DES COUCHES.

I. Grès blanc de Landevennec à *Grammysia Hamiltonensis*. — La roche dominante de ce niveau est un grès blanc, quarzeux, se désagrégant très-facilement ; entre les grains de quartz on distingue quelquefois de petits grains oligisteux ou de petites cavités colorées en rouge par de l'oligiste ; cette substance forme à la surface des joints et des fissures qui traversent les bancs, de grandes taches rouges qui donnent au grès un aspect bigarré ; quelques bancs sont colorés en jaune et d'autres en vert ou en brun. Ces bancs de grès alternent avec des lits de sable et de rares couches schisteuses. La mer attaque rapidement les falaises de la rade formées par ces grès, aussi sont-elles généralement basses, encombrée d'éboulements, et la mer y forme des baies.

(1) De Verneuil : Bull. Soc. Géol. France, 2^e sér., 1850, p. 34 ; la plupart des fossiles dévoniens reconnus jusqu'à ce jour dans l'ouest de la France, avaient été déterminés par M. de Verneuil.

(2) Cailliaud : Bull. Soc. Géol. France, 2^e sér., t. XVIII, 1861 ; les travaux de MM. Bureau, Guillier, sont indiqués plus haut.

On peut étudier ces *grès blancs de Landevennec* à *Grammysia* dans les falaises à Landevennec, à la Grève aux Anglais, au Passage de Terenez, au Folgoat, à Kergo, à Squiffiec près la Pointe Doubidy, à Kergallec, à Illien-Serpil, au sud de la Pointe des Espagnols, au sud de Quélern, au nord du fort de la Pointe du Diable, à Kertanguy, Kerglinton, au Fret, à Lanveoc, à Pen-ar-vir et dans la baie du Poulmic. Je les ai suivis également à l'intérieur des terres, au sud de Plougastel, à Dirinon, entre le Faou et Rosnoën, à Trégarvan, au Passage, à Saint-Exupert en Dinéault, à Pen-an-guer au nord de Telgruc, au Vern et à Kergaeric près Logonna-Quimerch, au sud et à l'ouest de Châteaulin, à Ponscaven et à Kerhoas en Lothey, au Moulin de l'Abbé en Gouézec, et en plusieurs points signalés aux environs de Morlaix par le Dr Le Hir.

Partout ces grès sont riches en fossiles, les Orthocères sont abondants, mais c'est surtout le grand nombre des Lamelli-branches (*Grammysia*, *Avicula*, *Modiolopsis*, *Cucullella*, *Ctenodonta*), qui impriment à cette faune son caractère particulier. C'est à ce niveau qu'appartient la plupart des gisements explorés par le Dr Le Hir aux environs de Morlaix. Je considère les *grès blancs de Landevennec* comme identiques à ceux qui sont si connus sous le nom de *grès de Gahard* dans l'Ille-et-Vilaine : je me base sur mes coupes et les fossiles qu'j'ai pris des deux côtés.

Les *grès blancs de Landevennec* correspondent à une partie de l'*assise des grès* de Frapolli et Dalimier. Les limites de leur *assise des grès* n'a été que très-vaguement tracée ; mais ils y font entrer l'un et l'autre « des schistes verdâtres, avec » grès de même couleur en bancs de plus d'un mètre, » roches qui caractérisent la division des *schistes et quartzites de Plougastel*. J'ai déjà exprimé mes doutes (1) sur l'âge exact

(1) Page 51 de ces Annales.

des *schistes et quarzites de Plougastel*, je ne puis encore apporter aucun jour nouveau sur cette question ; j'ai rangé provisoirement ces *schistes et quarzites* dans le Silurien, mais peut-être devra-t-on y voir le représentant du système gédinien de l'Ardenne ? Quoiqu'il en soit de l'âge précis des *schistes et quarzites de Plougastel*, il faut en séparer les *grès de Landevennec*, qui en sont nettement distincts et qui se rapportent d'une manière certaine par leur faune au Dévonien.

Autour de la Rade de Brest, les *grès de Landevennec* reposent partout sur les *schistes et quarzites de Plougastel*, excepté dans les rares cas de renversement des couches, comme au nord de la Pointe du Diable par exemple. Ces grès se distinguent au premier coup d'œil des *quarzites de Plougastel*, par leurs caractères lithologiques entièrement différents ; on peut encore les reconnaître par leur faune, les grès blancs sont remplis de fossiles, les quarzites n'en contiennent que plus rarement ; enfin, il est possible de tracer une limite stratigraphique nette entre ces deux divisions ; cette limite est formée par une bande d'argile schisteuse avec lits ferrugineux, épaisse d'environ dix mètres. Cette couche, que j'ai suivie dans une grande partie du Finistère, fournit un minerai assez riche ; c'est, la plupart du temps, de l'hydroxyde de fer et quelquefois de l'hématite brune, le minerai forme des veines inégales et imprègne souvent des bancs irréguliers de grès ou de schistes.

L'étude de la faune des grès de *Landevennec* m'a amené à les identifier aux grès qui forment le Taunus ; les caractères lithologiques de ces deux formations sont eux-mêmes constants, et les minerais de fer qui se trouvent à la base des grès en Bretagne, sont comparables aux minerais signalés au Johannisberg par Münster (1).

(1) Sandberger : Verst. Rhein. in Nassau, Wiesbaden, 1856, p. 493.

J'ai trouvé, dans les grès blancs de Landevennec, les fossiles suivants :

	Coblentzien
1. <i>Homalonotus Brongniarti</i> , Desl.....
2. <i>Dalmanites incerta</i> , Desl.....
3. <i>Orthoceras planiseptatum</i> , Sandb.....
4. <i>Tentaculites scataris</i> , Schll.....
5. <i>Bellerophon acutus</i> , Sow.....	?
6. » <i>trilobatus</i> , Sow.....	?
7. <i>Murchisonia bilineata</i> ? Gold.....
8. <i>Avicula crenato-lamellosa</i> , Sandb.....
9. • <i>laevis</i> , Vern.....
10. » <i>spinosa</i> , Phill.....	?
11. » <i>Boydii</i> , Cour.....
12. <i>Modiolopsis</i> sp.....
13. <i>Ctenodonta</i> sp.....
14. <i>Cucutella cultrata</i> , Sandb.....
15. <i>Grammysia Hamiltonensis</i> , Vern.....
16. » sp.....
17. <i>Terebratula concentrica</i> , v. B.....
18. » sp.....
19. <i>Rhynchonella livonica</i> ? v. B.....
20. » <i>Valpyana</i> ? Dav.....
21. <i>Spirifer Pellico</i> , Vern.....
22. » sp.....
23. <i>Strophomena subarachnoïdea</i> , A. V.....
24. <i>Leptaena</i> sp.....
25. <i>Pleurodyctium problematicum</i>	+

Sur ces 25 espèces, 16 sont déterminées d'une façon précise, et sur ce nombre il y en a 13 qui ont été signalées dans le terrain Coblentzien du Rhin et de la Belgique. La comparaison des fossiles que j'ai recueillis de part et d'autre me porte à assimiler les grès blancs de Landevennec à la partie inférieure du Coblentzien, c'est-à-dire aux grès du Taunus, au Taunusien de Dumont, aux grès d'Anor de M. Gosselet.

Ils ont aussi des rapports avec les *Würbenthaler quarzite* décrits par Ferd. Rœmer dans l'Altwatergebirge (Geol. von Oberschlesien. 1870, p. 5).

Observations sur les fossiles des grès blancs :

1. *Homalonotus Brongniarti, Desl.*

Saller, Q. J. G. S., vol. XX, pl. XV, f. 1 b.

M. de Tromelin appelle cette forme *H. Gahardensis*.

Localités : Terenez, Lanveoc.

2. *Dalmanites incerta, Desl.*

Saller, Q. J. G. S., vol. XX, pl. XV, f. 4.

Localité : Lanveoc.

3. *Orthoceras planiseptatum, Sandb.*

Voyez mes observations sur cette espèce, page 47 de ces Annales.

Localités : Lanveoc, Pen-ar-vir, Riv. d'Argol, Gouspaigne-en-Châteaulin.

4. *Tentaculites scalaris, Schlt.*

De Vern. B. S. G. F., 2^e sér., t. XII, pl. XXVII, f. 10.

On ne peut le distinguer du *T. annulatus* de la grauwacke dévonienne de l'Ardenne.

Localité : Terenez.

7. *Murchisonia bilineata ? Gold.*

Moules en grès qui me semblent voisins de l'espèce de Goldfuss, la spire est cependant moins allongée.

Localité : Lanveoc.

8. *Avicula crenato-lamellosa, Sandb*

Sandb. Verstein. d. Rhein. Syst. in Nassau, Taf. XXIX, f. 16.

L'aile de mon échantillon est brisée, elle concorde bien pour les autres caractères avec le type du Sandberger. Je ne crois pas, avec Wirtgen et Zeiler (Verh. des natur. Ver. d.

Preuss. Rhein. und Westf., t. XI, 1854, p. 46), que cette forme doit être réunie à *Pt. lamellosa*, Gold.

Localité : Pen-ar-vir.

9. *Avicula lævis*, Vern.

Gold. *Pet. Germ. pl. CXIX, f. 1.*

Mes échantillons proviennent du *Poulmic*, ils sont identiques à celui d'Espagne de M. de Verneuil (B. S. G. F., 2^e s., t. XII, pl. XXIX, fig. 4); ils diffèrent davantage du type de Goldfuss et de celui de Sandberger. Je crois que *Av. lævis*, Vern., est une espèce nouvelle.

10. *Avicula spinosa*, Phill.

Phillips, *Pal. Fossils of Cornwall, pl. XXII, f. 81.*

Localité : Pointe du Diable (beaux échantillons).

11. *Avicula Boydii*, Conrad.

- Cette espèce a la forme générale et les stries rayonnantes de l'*Avicula Leplayi*, Vern., mais elle s'en distingue par l'existence de stries transverses, écailleuses à leur rencontre avec les stries rayonnantes. Cette ornementation la rapproche de *Pterinea lineata*, Gold, et *Avicula Boydii*, Conr.; mais elle diffère de la première par la forme de son aile postérieure.

Localités : Lanveoc, Poulmic.

13. *Ctenodonta* sp.

Elle a quelques rapports avec la *Ctenodonta* de Budleigh-Salterton, figurée Q. J. G. S., vol. XXX, pl. VI, f. 6.

14. *Cucullella cultrata*, Sandb.

Sandberger, *Verst. d. Rhein. Syst. in Nassau, pl. XXIX, f. 3 et 7.*

Les *Adranaria* de M. Munier-Chalmas me semblent comparables aux *Cucullella* de Mc Coy; mes échantillons sont identiques à la fig. 7 (*Nucula brevicultrata*) des planches de Sandberger.

Localité : Lanveoc.

15. *Grammysia Hamiltonensis*, Vern.
De Vern. B. S. G. F. 2^e sér., t. IV, p. 696.

Mes échantillons sont assez voisins du type américain de *Grammysia Hamiltonensis*, figuré par M. de Verneuil ; j'ai montré cette coquille ainsi que divers autres lamellibranches de ce niveau que je croyais nouveaux, à M. Munier-Chalmas, qui a décrit dans le *Journal de Conchyliologie*, 1876, p. 402, quelques formes nouvelles du Terrain Dévonien de la Bretagne. Il a reconnu, dans mes échantillons, les espèces qu'il a désignées par les noms suivants :

Modiolopsis Delagei, M. ch. (12).
Grammysia Armorici, M. ch. (16).
Murchisoni, M. ch. (15).

Cette dernière espèce est celle que je désignais sous le nom de *Grammysia Hamiltonensis* (n^o 15) ; elle en diffère, d'après M. Munier-Chalmas, par sa plus grande largeur et ses plis d'accroissement. Cette différence ne me semble pas suffisante pour nécessiter encore un nom spécifique de plus. Les bonnes figures et descriptions de *Gr. Hamiltonensis* données par Ferdinand Roemer (*Zeits. Deuts. Geol. Ges.* XVII Bd. p. 582, pl. XVII, fig. 1, 2 ; — *Lethæa Geognostica*, 1876, pl. XXIV, fig. 4 ; — et *Geol. v. Oberschlesien*, 1870, pl. I, fig. 1) diffèrent bien plus entre elles que mes échantillons ne diffèrent du type d'Amérique figuré par de Verneuil. En attendant donc que M. Munier-Chalmas ait donné des descriptions plus complètes, je conserverai à la grande *Grammysia*, assez commune dans les *grès blancs de Landevennec*, le nom de *Gr. Hamiltonensis* que lui avait donné déjà Dalimier.

Localité ; Le Poulmic.

17. *Terebratula concentrica*, v. B. — Var, *Pelapayensis*, Vern.
De Vern. B. S. G. F., 2^e sér., t. II, pl. XIV, f. 2.

Localité : Terenez.

18. *Terebratula* sp.

Voisine de *Athyris undata*, mais beaucoup plus longue que large.

19. *Rhynchonella Livonica* ? v. Buch.

Cette espèce est très-répondue dans le Dévonien inférieur, il convient d'y rapporter *R. inaurata*, Sandb.; *R. inaurata*, Dav., pl. V, f. 1, 2, 3.; *R. hexatoma*, Schn.

Localité : Le Fret.

20. *Rhynchonella Valpyana* ? Dav.

Davidson, Q. J. G. S., t. XXVI, pl. IV, f. 26, 27.

Localité : Cahard (Ille-et-Vilaine).

21. *Spirifer Pellico*, Vern.

De Vern. B. S. G. F., 2^e sér., t. II, pl. XV.

Cette espèce est bien voisine du *Sp. paradoxus*, elle n'en diffère en rien d'après M. de Koninck (Ann. Soc. Géol. de Belgique, t. III, p. 42).

Localité : Pointe du Diable.

22. *Strophomena subarachnoïdea*, Arch. Vern.

Cette forme se rapproche nettement de l'espèce de D'archiac et de Verneuil par sa forme allongée et ses nombreux plis fins, dichotomes. Elle est commune à Coblenz d'après Kayser.

Localité : Pointe du Diable.

II. **Grauwacke du Faou à *Chonetes sarcinulata*.**

— La partie du Terrain Dévonien que je distingue sous ce nom a une plus grande épaisseur que l'assise précédente des *grès blancs de Landevennec*. L'abondance et la variété des lamellibranches donnaient à la faune des *grès blancs* son caractère le plus frappant, ce sont les Brachiopodes qui dominent dans la faune de la grauwacke. Les caractères lithologiques de la *grauwacke du Faou à Chonetes sarcinulata* sont beaucoup plus variables que ceux des *grès blancs*; cette

assise est formée par des alternances de couches de grès argileux plus ou moins micacés, de schistes argileux grossiers, de schistes ardoisiers, et elle contient même un niveau calcaire. Je réunis dans la *grauwacke du Faou* la plupart des niveaux précédemment distingués dans le Dévonien du Finistère ; j'y fais rentrer une partie de l'*assise des grès* de Dalimier et Frapolli, ainsi que leur *région des schistes et calcaires*, et celle *des schistes et grauwackes* ; j'y fais rentrer également les divisions 2, 3, 4, 5, de M. Delage.

Je n'entends nullement dire par là, que ces divisions soient inexactes, mais je les considère comme subordonnées ; il y a moins de différence entre leurs faunes qu'entre la faune des *grès de Landevennec* et celle de la *grauwacke du Faou* ; si on donne le nom d'*assise* à ces deux dernières divisions, on pourra appliquer le nom de *zone* aux subdivisions de la *grauwacke du Faou*. La *grauwacke du Faou à Chonetes sarcinulata* correspond exactement, d'après moi, à la *grauwacke de Coblenz*, au Spiriferen Sandstein du Nassau, au système *Hundsrückien* de Dumont, à la *grauwacke de Montigny* de M. Gosselet.

La superposition immédiate de la *grauwacke du Faou* aux *grès blancs de Landevennec*, est évidente en de nombreux points de la rade de Brest, on la voit d'une manière générale dans tous les points cités plus haut où j'ai indiqué la présence des *grès blancs de Landevennec*. Il n'est donc pas utile d'y revenir.

Subdivisions de la Grauwacke du Faou à Chonetes sarcinulata.— 1° **Grauwacke** : A la base de cette assise, se trouve une zone de schistes argileux avec nombreux bancs de grauwacke, elle correspond sans doute au n° 2 de M. Delage : c'est le niveau où *Leptaena Murchisoni* est le plus répandu. Cette zone correspond à la division infé-

rière (roches quarzeuses) du Hundsrückien de Dumont et aux couches de Stadtfeld de Kayser (1). J'y ai trouvé de nombreux fossiles dont voici une liste :

GRAUWACKE DU FAOU.	Grauwacke de Stadtfeld Dann.
1. <i>Pleurotomaria Daleidensis</i> , F. Roem.....
2. <i>Pileopsis</i> sp.....
3. <i>Spirifer paradoxus</i> , Schlt.....	+
4. " <i>arduennensis</i> , Schnur.....	+
5. " <i>laevicosta</i> , Val.....	+
6. " <i>n. sp.</i>
7. <i>Rhynchonella livonica</i> , v. Buch.....	+
8. <i>Terebratula macrorhyncha</i> , Schnur.....	+
9. <i>Chonetes sarcinulata</i> , Schlt.....	+
10. " <i>plebeja</i> , Schnur.....	+
11. " <i>armata</i> , Bouch.....	?
12. " <i>dilatata</i> , F. Roem.....	+
13. <i>Leptæna rhomboïdatis</i> , Wahl.....
14. <i>Strophomena Murchisoni</i> , Barr.....	?
15. " <i>Sedgwickii</i> , Vern.....
16. " <i>interstitialis</i> , Phill.....
17. " <i>subarachnoïdea</i> , A. V.....
18. <i>Streptorhynchus umbraculum</i> , Schlt.....	+
19. <i>Orthis Beaumonti</i> , Vern.....
20. " <i>opercularis</i> , M. V. K.....	+
21. <i>Anoplothea venusta</i> , Schnur.....
22. <i>Discina</i> sp.....
23. <i>Meiocrinus typus</i> , L. Schultze.....	+
24. <i>Pleurodyctium problematicum</i> , Gold.....	+
25. <i>Cyathophyllum celticum</i> , Lam.....

Observations sur les fossiles de la grauwacke

1 *Pleurotomaria Daleidensis* ? F. Roem.

Localité : Kerzanton.

3. *Spirifer paradoxus*, Schlt.

Schnur, Bruch. d. Eifel. pl. XI. f. 1. ; Sandberger, Verst. Nassau. pl. XXXII, f. 1.

Je considère comme synonyme le *Sp. macropterus* de

(1) D^r E. Kayser ; Zeits. Deuts. geol. Ges. Bd. 23, 2 Hefl, 1871, p. 314.

Goldfuss. C'est une espèce fusiforme, caractérisée par l'allongement extrême de ses ailes ; plis petits, aigus, 8 à 16 de chaque côté, et visibles sur toute leur longueur, de l'aréa au bord de la coquille.

Localité : Le Faou.

4. *Spirifer arduennensis*, Schnur.
Schnur, Brach. d. Eifel, pl. X, f. 3

Moules internes semblables à ceux du Rhin et de l'Ardenne, caractérisés par leur forme bossue. M. de Koninck (Ann. Soc. géol. Belgique, t. 3, p. 23), les réunit au *Sp. paradoxus*, ils en seraient en tous cas une variété bien divergente.

Localité : Lanveoc.

5. *Spirifer lævicosta*, Val.
Lam. — Hist. nat. anim. s. vert. vol. IV, p. 259-1819.

Je donne ce nom à l'espèce généralement désignée en France comme *Sp. Rousseau*, Marie Rouault (B. S. G. F. 2^e ser. t. X. pl. III, fig. 4). La forme typique du *Sp. lævicosta* (Schnur, Brach. d. Eifel. pl. XI. fig. 3, a. b. c.) ne se trouve que dans les schistes à calcéoles, d'après le Dr E. Kayser, mais, ajoute-t-il, on trouve abondamment (p. 564) dans les grauwackes de l'Eifel et du Rhin, des spirifers très-voisins par la forme et les caractères, et qui doivent lui être réunis. De ce nombre sont les *Spirifer hystericus* (Schlt. Petref. p. 249, taf. 29, f. 1 ex-parte, 1822), et le *Spirifer carinatus* (Schnur, Brach. der Eifel p. 202, taf. 12 f. 2.) dont les moules internes (Schnur a, c.) et les ornements (Schnur d, e) sont identiques à ceux de la grauwacke de la Bretagne. Je considère, comme identique à cette espèce, le *Spirifer subspeciosus*, Vern. (B. S. G. F. 2^e sér., t. VII, p. 179, Taf. 4, f. 5).

Localités : Le Faou, Lanveoc, Terehez (1).

(1) Le Dr E. Kayser, dont les travaux critiques sur les Brachiopodes dévoniens ont une grande valeur, a bien voulu examiner, depuis que ces lignes sont écrites, le *Spirifer Rousseau* de Bretagne ; voici ce que M. Kayser m'écrit à ce sujet : « Je crois qu'il ne peut y avoir le » moindre doute sur l'identité du *Spirifer Rousseau* et de notre » *Spirifer lævicosta*.... Les exemplaires de notre grauwacke du Rhin » ne peuvent se distinguer de ceux que vous m'avez envoyés. Les » fines lignes d'accroissement elles-mêmes, que l'on voit sur les » échantillons calcaires, ainsi que leurs petites papilles, qui rappellent » le *Sp. carinatus* de Schnur, ne sont pas rares du tout sur les moules » de notre grauwacke : Je serais incapable d'indiquer des différences » entre ces moules et vos *Spirifer Rousseau*. »

6. *Spirifer nov.* sp.

Cette espèce se distingue de toutes celles que je connais par son aréa très-court, qui lui donne presque la forme d'une Rhynchonelle au crochet ; elle porte un pli qui s'étend d'un bout à l'autre de la coquille sur le sillon et sur le bourrelet. Par ce dernier caractère et par la forme et le nombre de ses plis, elle se rapproche du *Spirifer Cabedanus* (Vern., B. S. G. F., 2^e sér., t. II, pl. XV, fig. 3), mais elle s'en distingue beaucoup par la forme de l'aréa. J'ai recueilli cette même espèce aux environs d'Anor (Nord).

Localité : Le Faou.

7. *Rhynchonella livonica*, v. Buch.

Localités : Ty-Morvan (15 échantillons), Le Fret (2).

8. *Terebratula macrorhyncha*, Schnur.

Schnur, Brach. der Eifel, pl. VII, figure 4.

Je crois avec Kayser (p. 550) que cette forme n'est qu'une variété de *T. concentrica*.

Localité : Ty-Morvan (2).

9. *Chonetes sarcinulata*, Schlt.

Schnur, Brach. der Eifel, pl. XXI, f. 5.

La description de Schlotheim est de 1820, et je considère comme synonyme le *Chonetes Hardrensis* 1841 de Phillips (in Davidson), mais il faut sans doute rapporter à cette espèce le *Chonetes Sordida* (Sow), de Linton. Le *Ch. Hardrensis* du Dévonien supérieur serait une autre espèce ?

Le *Chonetes sarcinulata* est une des formes les plus caractéristiques et les plus abondantes de la grauwacke Dévonienne, en Bretagne, comme en Belgique et sur le Rhin ; on ne peut distinguer les échantillons de ces différentes provenances.

Localité : Kerbelec, Lanveoc, etc.

10. *Chonetes plebeja*, *Schnur*
Schnur. — *Brach. der Eifel*, pl. XXI, f. 6.

Cette forme ne se distingue de la précédente que par la largeur de ses côtés. Elle l'accompagne toujours en Bretagne, comme sur la Meuse et sur le Rhin ; on trouve entre ces deux variétés tous les passages, aussi, je crois avec Kayser, qu'elles ne forment qu'une même espèce.

Localité : Ty-Morvan, Lanveoc, etc.

11. *Chonetes armata*, *Bouch*.

Espèce bien peu différente de *Ch. minuta*, Gold. ; elle est caractérisée par la grande largeur du bord cardinal, par ses oreilles, par ses côtes rayonnantes larges, rarement dichotomes.

Localité : Lanveoc.

12. *Chonetes dilatata*, *F. Ræm*.

Cette espèce semble beaucoup plus rare en Bretagne, que sur la Meuse.

Localité : Ty-Morvan.

14. *Strophomena Murchisoni*, *Barr*.

Identique aux échantillons de l'Ardenne, elle concorde bien avec la figure de De Verneuil (B. S. G. F. 2^e ser. t. II, pl. XV, f. 7, p. 472), mais me semble différente de la figure donnée par de Verneuil, dans les Geol. trans. vol. VI, pl. XXXVI, f. 2.

Localité : Ty-Morvan.

18. *Streptorhynchus umbraculum*, *Schlt*.
Kayser, *Zeits. Deuts. G. G. Bd. XXIII*, p. 615.

Localité : Breléis (2), Prioly (2), Lanveoc (50). Ty-Morvan (4).

21. *Anoplothecca venusta*, *Schnur*.

Trois échantillons assez mal conservés (Lanveoc) ; ils rappellent bien la description de Sandberger (*A. Lamellosa*, pl. XXXIV, f. 18).

22. *Discina* Sp.

Petite espèce lisse, peu déterminable (Lanveoc 2) ; j'ai retrouvé cette même espèce dans le calcaire Dévonien d'Izé, elle est différente de la *D. Daleidensis* (Schnur, pl. XXII f. 7) que l'on a signalée à ce niveau et que l'on identifie généralement à la *D. nitida*, Phillips (Geol. of Yorksh. vol. 2, p. 221, pl. IX, f. 10-13).

24. *Pleurodyctium problematicum*, Gold.

Localité : Le Folgoat, Lanveoc.

25. *Cyathophyllum celticum* ? Lam. sp.

Lonsdale, *Geol. trans.* 2^e ser. vol 5, pl. LVIII, fig. 6.

Cette détermination est très-douteuse.

Localité : Kervian, Lanveoc, Laulerbach.

2^o **Calcaire** : Au-dessus de la *grauwacke* se trouve une zone *calcaire*. Le calcaire de ce niveau, comme la plupart des calcaires dévonniens, se trouve en lentilles dans les schistes ; il y occupe toujours la même position, mais son épaisseur varie dans les limites les plus extrêmes, il forme parfois des bancs de nodules de la grosseur du poing, est réduit plus loin à zéro, et constitue ailleurs des montagnes entières. Ce calcaire est exploité dans tous les points de la rade de Brest où il atteint une certaine épaisseur ; il fournit une chaux grasse très-pure et très-blanche, qui, mêlée avec de la *grauwacke* cuite au four, acquiert une assez grande hydraulicité. Les carrières de calcaire de la rade de Brest ont été presque toutes énumérées par M. de Fourcy (1) et par M. Frapolli (2) ; elles sont situées au Lez, à Roscanvel, à la Pointe du Diable, à Lanveoc, à la poudrière du Faou, à Lesquiffiec, à Laulerbach, à la pointe de l'Armorique, à l'île

(1) De Fourcy : Explic. de la carte du Finistère, p. 127.

(2) Frapolli : B. S. G. F., 2^e sér., t. II, p. 551.

Ronde, au fort du Corbeau, à Rosan ; j'ai encore observé de beaux bancs calcaires exploitables à Gorréquer, près le château du Parc, à Kermorvan en Logonna-Quimerch, aux environs de Châteaulin, etc. La faune de ces calcaires ne diffère pas notablement de celle des couches arénacées entre lesquelles ils sont compris. J'y ai trouvé les espèces suivantes :

CALCAIRE DE LA RADE DE BREST.	Normandie (Néhou), d'après Dalimier.	Izé, Bois Roux (Ille-et-Vil.), Vern, Maine-et-L. d'après ma collection
1. <i>Homalonotus</i> sp.....	+	+
2. <i>Orthoceras</i> sp.....	+	+
3. <i>Tentaculites scalaris</i> , Schl.....	?	+
4. <i>Murchisonia bitineata</i> , Vern.....		+
5. <i>Spirifer cultrijugatus</i> , F. Roem.....		
6. " <i>laevicosta</i> , Val.....	+	+
7. <i>Athyris concentrica</i> , v. Buch.....	+	
8. " <i>undata</i> , Defr.....	+	+
9. <i>Meganteris Archiaci</i> , Vern.....	+	+
10. <i>Atrypa reticularis</i> , Linn.....	+	+
11. <i>Rhynchonella</i> cf. <i>eucharis</i> , Barr.....	+	+
12. " <i>tivonica</i> , v. Buch.....	+	+
13. " cf. <i>princeps</i> , Barr.....	+	+
14. <i>Orthis striatula</i> , Schl.....	+	
15. " <i>opercularis</i> , M. V. K.....		+
16. " <i>Beaumonti</i> , Vern.....	+	
17. <i>Chonetes sarcinulata</i> , Schl.....		+
18. <i>Strophomena interstitialis</i> , Phill.....		+
19. " <i>rhomboidalis</i> , Wahl.....	+	+
20. <i>Streptorhynchus umbracutum</i> , Schl.....		+
21. <i>Discina</i> sp.....		+
22. <i>Pentremiles</i> sp.....	+	
23. <i>Enerines</i> sp.....	+	+
24. <i>Fenestella</i> sp.....	+	+
25. <i>Favosites fibrosus</i> , Gold.....		
26. " <i>polymorpha</i> , Gold.....	+	+
27. <i>Cyathophyllum helianthoides</i> , Gold.....		+
28. <i>Chonophyllum elongatum</i> , E. et H.....	+	
29. <i>Autopora serpens</i> , Gold.....	+	+

Observations sur quelques fossiles du calcaire.

5. *Spirifer cultrijugatus*, F. Rœm.

F. Rœm. — *Rhein, uebergangsgeb. Taf. 4, f. 4.*

C'est le *Spirifer auriculatus* de Sandberger (Verst. Nassau taf. 32, f. 4) ; j'ai recueilli quatre échantillons bien caractérisés de cette espèce à Kerziou : ils s'accordent surtout avec la fig. 19 de Quenstedt (Pet. Deutsch. ; Brachiopoden, p. 476, pl. LII. f. 18-21, 1871). Cette espèce, caractérise les couches à *cultrijugatus* de l'Eifel et de l'Ardenne, mais se trouve déjà dans la grauwacke inférieure du Rhin et du Harz.

8. *Athyris undata*, DeFr.

Vern. B. S. G. F., 2^e s. t. XII, pl. XXIX, fig. 7.

Ce Brachiopode est le plus abondant de ceux qui se trouvent dans le calcaire, il est facilement distinguable à tous les âges des *A. concentrica* typiques.

Localité : Armor, Le Lez, Kerziou, Lanveoc.

11. *Rhynchonella f. eucharis*, Barr.

La forme Dévonienne est plus épaisse que l'*eucharis* de M. Barrande, et ses plis se prolongent plus loin vers le crochet ; ce caractère la rapproche de R. Mariana (B. S. G. F., 2^e sér. t. XII fig. 8), mais elle est plus large que celle-ci, qui est plus longue que large.

15. *Orthis opercularis*, M. V. K.

Il y a une bonne figure de mes échantillons, sous le nom de *Orthis testudinaria. var. ventroplana*, dans Ferd. Roemer (Rhein. uebergangsgeb, pl. V. fig. 6).

Localité : Lanveoc.

16 *Orthis Beaumonti*, Vern.

de Vern. B. S. G. F., 2^e sér. t. VII, pl. IV, fig. 8, p. 154.

Un gros exemplaire est identique au type, d'autres plus petits me semblent bien peu distincts de *O. subcordiformis* Kayser, pl. XIII, fig. 1.

Localité : Lestraouen, Helleonet.

17. *Cyathophyllum hettianthoïdes*, Gold.
Gold. — *Pet. germ. pl. XX. f. 2.*

Localité : Lestraouen.

28. *Chonophyllum elongatum*, E. et H.
Edw. et Haime, Pol. pal. pl. VIII fig. 1.

Localité : Lestraouen.

Cette liste ne donne encore qu'une faible idée de la faune des calcaires de la Rade de Brest, elle suffit néanmoins pour prouver qu'elle est identique à celle de Néhou, d'Izé, de Bois-Roux, de Vern ; la plupart des calcaires Dévoniens de l'ouest de la France, appartiennent à ce niveau, le calcaire d'Erbray (1) est du même âge. Ces couches contiennent quelques fossiles de l'étage F de Bohême.

Tous ces calcaires appartiennent, d'après moi, à l'étage Hundsrückien ; les couches avec lesquelles les calcaires de Néhou et de la rade de Brest ont le plus de rapports dans les autres contrées, sont le calcaire de Bouillon décrit par Dumont (2) et par M. Gosselet (3), et celui qui a été signalé dans le *Spiriferen Sandstein* du Nassau par le Dr Koch (4).

3° **Schistes** : Le calcaire est recouvert par des schistes généralement feuilletés, gris noirâtre ou vert sombre ; ils contiennent à leur base de petits nodules de grauwacke, ces nodules forment des bancs vers la partie supérieure ; les schistes y sont plus argileux, deviennent rougeâtres en se décomposant et alternent avec des bancs de grauwacke.

(1) E. Bureau : B. S. G. F., 2^e sér. t. XVIII, p. 337, 1861.

Cailliaud : B. S. G. F., 2^e ser. t. XVIII, p. 330, 1861.

De Tromelin et Lebesconte : Association Française avanc. Sci. Nantes — 1875, p. 60.

(2) A. Dumont : Mém. sur les T. Ardennais et Rhénan ; Mém. Acad. Roy. de Belgique, t. XXII, p. 326.

(3) J. Gosselet : Esq. géol. du Nord, p. 47 ; B. S. G. F., 2^e sér., t. XIX, 1862, p. 559.

(4) Dr C. Koch : Vers. d. naturhist. Vereins f. Rheinland u. West. zu Wetzlar im Jahr 1872. — Bonn, p. 86.

Les fossiles sont généralement rares dans ces schistes ; les plus répandus sont :

Phacops latifrons, Bronn. ;
Leptaena rhomboïdalis, Wahl.
Atrypa reticularis, Linn.
Streptorhynchus umbraculum, Schl.
Orthis striatula, Schl.

La faune semble peu différente de celle de la grauwacke inférieure au calcaire. C'est à ce niveau que je rattache les ardoises de Châteaulin, elles avaient toujours été considérées comme siluriennes avant les études de M. Guillier, qui reconnut qu'elles appartenaient au Terrain Dévonien. Cette zone doit encore être rangée dans l'étage Hundsrückien (partie supérieure à roches schisteuses, de Dumont) ; je vois le représentant des ardoises de Châteaulin dans les ardoises d'Alle sur la Semoy, décrites par Dumont (1) et par M. Gosselet (2), ainsi que dans les ardoises de Mayen et de Müllensbach, décrites par le Dr Kayser (3) dans le Hundsrück.

III. Schistes de Porsguen à Céphalopodes. —

L'assise de la *grauwacke du Faou* est surmontée dans la rade de Brest par des couches presque exclusivement schisteuses ; je n'ai encore reconnu actuellement que deux subdivisions dans ces couches. Ce sont de bas en haut :

- 1^o *Schistes de Porsguen à Céphalopodes* ;
- 2^o *Schistes du Fret à Pleurodyctium problematicum*.

La subdivision supérieure (*Schistes du Fret*), est formée par des schistes grossiers ; les principaux fossiles que j'y ai recueillis sont : *Strophomena rhomboïdalis*, *Cyathophyllum celticum* ? Lam., *Pleurodyctium problematicum* (très-abondant),

(1) A. Dumont : Ibid. p. 323.

(2) Gosselet : Ibid. p. 47.

(3) E. Kayser : Zeits. Deuts. geol. Ges. Bd. XXIII, 2 Heft. 1871, p. 310.

et une espèce de *Réceptaculite*. La présence d'un *Réceptaculite* (1) dans les couches à *Pleurodyctium problematicum* de la rade de Brest n'est pas sans intérêt ; ces fossiles avaient déjà été trouvés réunis dans le département de Maine-et-Loire, par M. Bureau (2) dès 1861, ainsi qu'en Belgique par M. Dewalque (3) en 1874. La position de la zone à *Pleurodyctium problematicum* au dessus des *schistes de Porsguen*, à Céphalopodes, prouve que ces schistes de Porsguen appartiennent au Dévonien inférieur.

Les *Schistes de Porsguen à Céphalopodes* sont des schistes noirs, fins, bitumineux, contenant des bancs de nodules, et de nombreuses veines épaisses de 0,005 à 0,01 d'une matière blanche talqueuse. Les nodules sont très durs, de forme discoïde, généralement pyriteux ; ils sont siliceux, mais contiennent parfois un peu de calcaire. Ces nodules sont riches en fossiles, il suffit d'en briser un certain nombre pour se faire une collection ; toutefois la récolte en est assez pénible, ces nodules sont bien durs, et ont de plus des cassures esquilleuses et tranchantes comme celles des meulières. Je n'ai encore observé ce niveau que dans les falaises de la rade de Brest, et son extension y est beaucoup moins grande que celle des divisions inférieures. Je l'ai reconnu dans les points suivants : Presqu'île de Porsguen, presqu'île de Rostiviec, presqu'île de Persuel, Helleonet, Prioly, Kermertil, Le Fret, et Traouliers. Dans toutes ces localités, les *Schistes de Porsguen* reposent sur la *Grauwacke du Faou*, en quelques points ils forment la partie supérieure de la série Dévonienne de cette région, en d'autres ils sont recouverts par les Schistes du Fret : La place des *Schistes de Porsguen* est donc nettement fixée dans l'échelle stratigraphique, ils forment l'un des membres du Dévonien inférieur. Je passe directement à l'étude de leur faune, qui est des plus intéressantes.

(1) J'ai recueilli ce fossile à Bréléis ; c'est le *R. Neptuni*.

(2) E. Bureau, B. S. G. F., 2^e sér. vol. XVIII, p. 337.

(3) Dewalque : Ann. Soc. géol. Belg. t. I. p. 53.

SCHISTES DE PORSGUEN.	Wissen- bach (Sandber- ger, Koch)	Ruppbach (Maurer)	Harz (Roemer)	Silurien supérieur	Dévonien moyen et supérieur
1. <i>Dithyrocaris</i> ?	+	..
2. <i>Phacops latifrons</i> , Bronn.	+	+	+	..	+
3. <i>Dalmanites laciniata</i> , Roem.	+
4. " <i>stellifer</i> , Burm.
5. <i>Orthoceras regulare</i> , Schl.	+	+	+	+	+
6. <i>Goniatites evexus</i> , v. Buch.	+	+	+	..	+
7. " <i>subnautilius</i> , Schl.	+	+	+	+	+
8. " <i>circumflexifer</i> , Sandb.	+	+	+
9. " <i>sp.</i>
10. <i>Bactrites Schlotheimi</i> , Quenst.	+	+	+	..	+
11. <i>Tentaculites sulcatus</i> , F. A. Roem.	+	..	+
12. <i>Bellerophon latofasciatus</i> , Sandb.	+
13. <i>Pleurotomaria subcarinata</i> , F. A. Roem.	+	+	+
14. " <i>fasciata</i> , Sandb.	+
15. <i>Evomphalus sp.</i>
16. <i>Posidonia venusta</i> , Müntst.	+
17. <i>Cypricardia elegans</i> , Gold.	+
18. <i>Cucullella (Nucula) cultrata</i> , Sandb.	+
19. <i>Ctenodonta (Nucula) krotonis</i> , F. A. Roem.	+	+	+
20. <i>Nucula krachta</i> , F. A. Roem.	+	+	+
21. <i>Cardiola retrostriata</i> , v. B. var. <i>angulifera</i> , Sandb.	..	+	+	+	+
22. <i>Cardiola sp.</i>
23. <i>Spirifer concentricus</i> , Schnur.	+
24. " <i>curvatus</i> , Schl.	+
25. " <i>elegans</i> , Stein.	+
26. <i>Cyrtia Heteroclyta</i> , Defr., var. <i>multiplacata</i> , Dav.	+
27. <i>Pentamerus sp.</i>
28. <i>Strophomena Sedgwickii</i> , A. V.
29. " <i>rhomboidalis</i> , Wahl.	+	+
30. " <i>interstriatis</i> , Phill.	+	+
31. <i>Leptaena Phillipsi</i> , Barr.	+	..
32. <i>Productus subaculeatus</i> , Murch.	+
33. <i>Orthis Eifetensis</i> , Vern.	+
34. <i>Merista plebeja</i> , Sow.	+
35. <i>Discina marginata</i> , Sandb.	+
36. <i>Encrines</i>
37. <i>Favosites Goldfussi</i> , d'Orb.
38. " <i>sp.</i>
39. <i>Cyathophyllum sp.</i>
40. <i>Microcyclus Eifensis</i> , Kays.	+
41. <i>Combophyllum osismorum</i> , E. et H.

Observations sur les fossiles des schistes de Porsguen.

1. *Dithyrocaris.*

J'ai trouvé au Fret des fragments de crustacés, que je rapporte avec doute, à ce genre.

2. *Phacops latifrons, Bronn.*

Bronn, Zeits. f. miner. 1825, pl. II, fig. 1, 4.

Espèce très-commune : Prioly (10 échantillons), Le Fret (40), Le Folgoat.

3. *Dalmanites laciniata, Roem.*

F. Roem. Rhein, uebergangs, pl. II, fig. 8.

Espèce très-commune : Kermentil (33 échantill.), Le Fret.

Elle se rapporte très-bien aux figures des échantillons d'Espagne de M. de Verneuil (B. S. G. F., 2^e sér., t. XII, pl. XXVIII, fig. 4). La tête porte en avant de la glabelle un limbe très-développé ; les anneaux de l'axe du pygidium, portent tous en leur milieu, un assez gros tubercule, il n'est pas indiqué sur les figures types.

4. *Dalmanites stellifer, Burm.*

Burm. — Organ. der Tritob., pl. IV, fig. 8, 1843.

Un pygidium se rapportant à la figure donnée par M. de Verneuil (B. S. G. F., 2^e sér., t. XII, pl. XXVIII, fig. 3) ; cette espèce ne me semble pas distincte de la précédente.

Localité : Kermentil.

5. *Orthocerus regulare, Schl.*

Espèce très-commune ; lisse, à siphon central, et à cloisons peu éloignées. Elle concorde bien avec les figures 4, 8 (pl. X F. A. Roemer, Harz.) ; elle s'éloigne davantage des figures de Sandberger (Verst. Nassau, pl. XX), dont les cloisons sont plus espacées. La fig. 1 l. de Sandberger est celle qui se rapproche le plus de mes échantillons ; F. Maurer dit que l'Orthocère le plus commun des schistes à Orthocères de la Ruppbachthales, est le *regulare* et la variété 2 l. de Sand-

berger. Je considère cet Orthocère du Dévonien de Bretagne, comme le *O. regulare* des géologues allemands, mais il diffère de *O. regulare* de la faune seconde de M. Barrande, caractérisé par ses stries horizontales, et les trois impressions creuses du moule interne de la grande chambre (Barr. Distrib. vol. II, p. 213, 1870).

6. *Goniatites evexus*, v. Buch.

Localité : Prioly.

7. *Goniatites subnautilus*, Schl.

Localité : Prioly.

8. *Goniatites circumflexifer*, Sandb.

Localité : Traouliers.

9. *Goniatites* sp.

J'ai trouvé plusieurs *Goniatites* indéterminables, que je cite ici.

Localités : Porsguen, Traouliers.

10. *Bactrites Schlotheimi*, Quenstd.

Localité : Prioly.

11. *Tentaculites sulcatus*, F. A. Roem.

F. A. Roem. Harz., pl. X, fig. 15.

Très-commune à *Prioly*, elle se rapporte bien à la figure de F. A. Roemer; et montre les mêmes plis longitudinaux; les figures de Sandberger sont différentes, mais d'après lui on ne peut distinguer ses échantillons de ceux du Harz.

12. *Bellerophon latofasciatus*, Sandb.

Sandb., Verst. d. Rhein, Nassau, pl. XXII, fig. 4

Espèce bien caractérisée par sa bouche ouverte et étalée, sa large carène, et les stries longitudinales qui recouvrent toute la coquille.

Localité : Kermentil (19).

13. *Pleurotomaria subcarinata*, F. A. Roem.
F. A. Roem., *Palaeont. Bd. III, Taf. XII, fig. 18.*

Il y a une bonne figure de mes échantillons dans Sandberger
pl. XXII, fig. 15.

Localité : Traouliers.

14. *Pleurotomaria fasciata*, Sandb.
Sandb., *Ver. Rhein. Syst. Nassau, pl. XXIII, f. 16, p. 190.*

Identique par sa forme et son angle au type de Sandberger,
mais l'ornementation de la coquille n'est pas visible, elle est
usée.

Localité : Le Fret,

15. *Evomphalus* sp.

Localité : Prioly.

16. *Posidonia venusta*, Münst.
Sandb. : *Ver. Rhein. Syst. Nassau, pl. XXX, f. 10.*

Sandberger a décrit cette espèce sous le nom de *A. obrotundata*, elle est très-commune à Porsguen. Elle est bien caractérisée par sa forme triangulaire, le bombement de sa partie médiane, et son aplatissement plus considérable en arrière qu'en avant.

Ferdinand Roemer et L. Zeuschner ont décrit un horizon dévonien rempli de *Posidonomya venusta* dans les collines de Sandomir ; les schistes de Skaly de Zeuschner rappellent ceux du Fret (L. Zeuschner ; devon. form. im Sandomirerchenciner gebirge ; Neues Jahrb. f. min. — 1868, p. 185).

17. *Cypricardia elegans*, Gold.
Gold. : *Pet. Germ. pl. CXIX, f. 9. A*

Un seul échantillon incomplet, mais qui se rapproche de la fig. 9 A de Goldfuss par sa forme et par les lamelles concentriques imbriquées qui couvrent sa surface. Ces lamelles sont ornées de petites stries parallèles aux bords de la coquille.

Localité : Prioly.

18. *Cucullotta (Nucula) cultrata*, Sandb.

Sandb. : *Verst. d. Rhein. Syst. Nassau*, pl. XXIX, fig. 3.

Nucula solenoïdes, Gold. : *Pet. Germ. pl. CXXIV*, f. 4.

F. A. Roemer : *Verst. Harz.*, taf., VI, f. 13.

Localité : Traouliers, Kermentil.

19. *Ctenodonta (Nucula) Krotonis*, F. A. Roem.

F. A. Roem. : *Palaœontog.*, Bd. 2, t. 3, f. 9.

Nucula tenuiarata, Sandb. : *Verst., Rhein, Nassau*, pl. XXIX, f. 4.

Le figure de Sandberger est très-bonne pour mes échantillons de Bretagne.

Localité : Kermentil.

20. *Nucula Krachtæ*, F. A. Roem.

F. A. Roemer : *Verst. Harz. pl. VI*, f. 10.

Nucula cornuta, Sandb. : *Verst. Nassau*, pl. XXIX, f. 9.

Mes échantillons se rapportent bien à la figure de Sandberger.

Localité : Kermentil.

21. *Cardiola retrostriata*, v. B., var. *angulifera*, Sandb.

Sandb. : *Verst. d. Rhein, syst. Nassau*, pl. XXVIII, f. 8. 8 a, 8 b.

Cette espèce est généralement considérée et à juste titre comme caractéristique d'un niveau du Dévonien supérieur ; elle est très-commune à ce niveau dans l'Ardenne et en Allemagne. Elle n'est cependant pas limitée au Dévonien supérieur, M Barrande la cite en Bohême dans l'étage E, et dans la bande h 1. Elle est très-commune dans le Dévonien inférieur à Prioly, où j'ai recueilli plusieurs nodules qui en étaient remplis. Elle porte environ quinze côtes arrondies.

F. Maurer a cité un exemplaire unique de *Cardiola* qu'il avait trouvé dans les schistes de la vallée du Ruppbach ; cette *Cardiola* très-voisine par tous ses caractères de *C. retrostriata*, n'en diffère que parce que les sillons compris entre les côtes sont de même largeur qu'elles, tandis que ces sillons sont plus étroits que les côtes sur les échantillons du

Dévonien supérieur de Budesheim. Sur mes échantillons, la largeur des sillons est assez variable, et je crois que la *Cardiola retrostriata* se trouve dans le Dévonien inférieur de la vallée du Ruppbach comme à Prioly. Le professeur v. Seebach cite cette espèce dans les schistes de Wissenbach du Harz.

22. *Cardiola sp.*

Avec la *Cardiola retrostriata* j'ai trouvé assez communément à Prioly une autre espèce de *Cardiola* qui me semble nouvelle ; elle ne porte que six gros plis aplatis, anguleux sur les bords et séparés par des sillons très-étroits.

23. *Spirifer concentricus*, Schnur.

Schnur.: *Brach. d. Eifel., pl. XVI, fig. 1.*

Spirifer laevigatus Eifelianus, Quenst, 1871. *Brach. p. 514, pl. LIV, fig. 1. 10.*

Cette espèce est très-bien caractérisée en Bretagne ; on ne peut la confondre qu'avec le *Sp. curvatus*, mais elle s'en distingue par son aréa moins élevé, son sinus et son bourrelet bien moins marqués.

Localité : Le Fret (6). — C'est, d'après Kayser (p. 520), un des Spirifers les plus communs de la zone à *Cultrijugatus* et de la base des couches à Calcéoles de l'Eifel.

24. *Spirifer curvatus*, Schl.

Schnur : *Brach. d. Eifel., pl. XXXVI, fig. 3.*

Localité : Le Fret. — Espèce de la grauwacke du Rhin et du Harz, on la trouve d'après Kayser (p. 578) jusqu'à la base du calcaire à strigocéphales.

25. *Spirifer elegans*, Stein.

Schnur : *Brach. d. Eifel., pl. XI, fig. 3 e, f*

Au premier abord, on prend ce Spirifer pour la forme si connue du *Spirifer speciosus*, Schl., dont elle se rapproche par la forme de son aréa, par ses gros plis arrondis et peu nombreux, par sa forme transverse et ses ailes allongées. La forme de ces ailes qui sont droites, longues et pointues,

sépare très-nettement ce Spirifer du *Sp. undiferus*, également à grosses côtes, mais à ailes arrondies au bout. Par le crochet, l'aréa et les ailes, cette espèce se rapproche du *Sp. speciosus* ; elle en diffère surtout par ses plis, dont le nombre varie de sept à huit et monte parfois jusqu'à douze ; souvent ces plis ne sont plus distincts à l'extrémité des ailes. La surface du test est ornée de petites lignes d'accroissement et par de petites lignes parallèles aux plis et semblables à celles qui sont indiquées dans la figure 7 a du *Spirifer laevicosta* de Quenstedt.

Je rapproche cette espèce du *Sp. speciosus*, var. *microptera* de beaucoup d'auteurs. D'après Kayser, elle doit porter le nom de *Sp. elegans*, Stein. ; mes échantillons n'ont pas le bourrelet aplati et creusé de ceux que figure Kayser (pl. XI, fig. 2), mais sont plus comparables au type de Steininger, dont le bourrelet est plus arrondi. Ils concordent, de plus, avec les figures de Quenstedt (= *Sp. multilobus*, pl. LII, f. 46, 47), de Schnur (= *Sp. laevicosta*, var., pl. XI, f. 3 e. f.), que Kayser considère comme synonymes de *Sp. elegans*.

Localité : Le Fret (24). — Elle se trouve dans les couches à Calécôles du Rhin et de la Belgique.

26. *Cyrtina heteroclitia*, Defr. var. *multiplicata*, Dav.

Davidson : *Dev. Brach.*, pl. IX, fig. 11, 14.

Quenstedt : *Brachiopoden*, 1871, pl. LIII, fig. 4-5.

Cette espèce est assez commune au Fret, elle diffère du *Cyrtina heteroclitia*, type, par ses plis plus aigus, plus nombreux, au nombre de six à dix de chaque côté. L'aréa est généralement droit, moins grand que dans le type.

Localité : Le Fret (10) ; Kayser indique aussi cette variété, mais dans le calcaire à Strigocéphales.

27. *Pentamerus* sp.

Un seul échantillon, qui peut être une des variétés du *P. galeatus*.

Localité : Le Fret.

28. *Strophomena Sedgwickii*, A. V.

D'Arch. et de Vern.: Trans. Geol. Soc., 2^e sér., t. VI, pl. XXXVI, f. 1.

Espèce à gros plis, nettement et souvent bifurqués ; c'est-à-dire présentant les caractères indiqués par Kayser (p. 622). Elle ne me semble toutefois, qu'une variété de l'*interstitialis*.

Localité : Kermentil (20).

30. *Strophomena interstitialis*, Phill.

Stroph. tæniolata, Sandb.: *Verst. d. Rh. Nassau, pl. XXXIV, f. 11.*

Localités : Le Fret, Kermentil. Cette espèce se trouve dans la grauwacke de l'Eifel et dans le Silurien supérieur de Konieprus, d'après Barrande.

31. *Leptaena Phillipsi*, Barr.

Localité : Le Fret (12). Le type est de Mnienian, dans l'étage F.

32. *Productus subaculeatus*, Murch.

Sandb.: Verst. d. Rhein. Nassau, pl. XXXIV, fig. 16.

Localité : Kermentil, un seul échantillon. Cette espèce acquiert son plus grand développement dans le Dévonien supérieur, mais elle se trouve déjà dans la grauwacke de l'Eifel, d'après Kayser.

33. *Orthis Eifeliensis*, Vern.

Schnur : Brach. d. Eifel., pl. XXXVII, fig. 6.

Localité : Le Fret.

34. *Merista plebeja*, Sow.

Sow.: Trans. Geol. Soc., sér. 2, t. V, pl. LVI, fig. 12, 13.

Localité : Le Fret (3) ; ils appartiennent à la variété figurée par Roemer (Rhein., p. 68, pl. V, fig. 1).

35. *Discina marginata*, Sandb.

Sandb.: Verst. d. Rhein. Nassau, pl. XXXI, fig. 1.

Localité : Porsguen. J'ai trouvé un seul échantillon de cette espèce, mais il est bien conservé ; il est de la même taille et présente la même ornementation que l'échantillon figuré par Sandberger.

37. *Favosites Goldfussi*, d'Orb.

Gold.: *Pet. germ.*, pl. XXVI, fig. 3 b, 3. c.

Localités : Le Fret, Helleonet, Prioly.

40. *Microcyclus Eifliensis*, Kayser.

Kayser : *Zeits. Deuts. geol. Ges.* 1872, p. 692, pl. XXVII, fig. 8.

Localités : Le Fret, Helleonet.

Polypier discoïde, court, à cloisons médiocrement nombreuses, fortes, un peu débordantes, droites, granulées latéralement et dentelées sur leur bord libre. Mes échantillons me semblent identiques au *Microcyclus Eifliensis*, Kayser, des couches à crinoïdes. Les cloisons sont aussi alternativement inégales, ce qui les fait paraître bifurquées au bord ; elles se prolongent toutefois plus avant dans le calice et rappellent, par cette seule disposition le *Fungia præcox* de Roemer (Rhein., pl. III, fig. 4), et surtout le *C. Leonense* (Vern. et Haime, B. S. G. F., 2^e sér., t. VII, p. 161, figuré dans les *polypiers paléozoïques*, pl. VI, fig. 6). Il est bien difficile de distinguer les figures de J. Haime de mes échantillons ; il n'a pas figuré la muraille, mes échantillons ont un épithèque comme le *Microcyclus* de Kayser.

41. *Combophyllum Osismorum*, E. et H.

M. Edw. et Haime. : *Pol. pal.*, pl. II, fig. 2.

Localités : Helleonet, Le Fret.

Cette espèce, un peu plus petite que le *Microcyclus eifliensis*, est bien nettement caractisée par sa surface inférieure presque plane, couverte de grosses côtes saillantes, striées en travers et un peu inégales.

*Comparaison avec les régions voisines ; observations
sur la faune.*

La faune des *schistes de Porsguen* considérée en masse, frappe surtout par l'abondance des Céphalopodes (*Gonialites*,

Orthocères, Bactrites), faciès que l'on retrouve à trois niveaux dans les Terrains paléozoïques du centre de l'Europe :

- 1° Dans le Silurien supérieur de Bohême ; M. Barrande cite à Hlubocep 3 Trilobites, 86 Céphalopodes, 2 Ptéropodes et quelques autres mollusques ;
- 2° Dans le Dévonien inférieur de Wissenbach (Grand-Duché de Nassau) ;
- 3° Dans le Dévonien supérieur de Budesheim (Eifel) et de Matagne (Ardennes).

Dans la province zoologique que nous considérons, il s'est donc produit à trois époques différentes, des conditions d'existence identiques, favorables au développement des Céphalopodes et des Cardioles : à laquelle des trois périodes correspondent les *schistes de Porsguen* ? La stratigraphie nous a prouvé que ces schistes appartenaient au Dévonien inférieur.

Au reste, la Paléontologie montre aussi que c'est avec les *schistes de Wissenbach* qu'il faut comparer les *schistes de Porsguen*. Le tableau que j'ai donné de la faune des *schistes de Porsguen* montre que cette couche contient :

- 1° Des espèces identiques ou au moins *analogues* à des espèces des étages F. G. de M. Barrande ;
- 2° Des espèces *identiques* à celles de la grauwacke de Coblentz ;
- 3° Des espèces *propres* aux couches de Wissenbach ;
- 4° Des espèces *identiques* à celles du Dévonien moyen et supérieur.

Les *schistes de Porsguen*, comprenant des espèces *propres* aux *schistes de Wissenbach* et ayant le plus grand nombre de leurs espèces communes avec celles de ces schistes, doivent leur être assimilés. La faune de Porsguen il est vrai, semble plus riche en Brachiopodes que celle de Wissenbach, et quelques-unes de ces formes (*Spirifer elegans*, *Cyrtina mul-*

tiplicata, *Orthis eifeliensis*), rapprochent les schistes de Porsguen du Dévonien moyen ; je dois toutefois faire remarquer que ces espèces de Brachiopodes proviennent toutes du Fret, je les ai recueillies au nord du Fret, vers l'île Longue, et il se pourrait qu'elles appartenissent à un niveau supérieur. Les schistes de cette région ont été tellement bouleversés par des éruptions de roches porphyriques, que je n'ai pu encore en reconnaître exactement les relations stratigraphiques.

L'identité des couches de Porsguen et de celles de Wissenbach étant admise, mes coupes de Bretagne fixent la place dans la série des *ardoises de Wissenbach*, point qui était très-discuté en Allemagne, puisque Von Dechen, Sandberger et Maurer placent ces schistes à la partie supérieure du Dévonien inférieur, tandis que F. Roemer les place à la base, et que le Dr Koch en fait du silurien de Konieprus. Il me reste à rechercher quel est l'âge exact des couches de Porsguen-Wissenbach, c'est-à-dire quel est leur représentant dans la série dévonienne typique établie par M. Gosselet, celle dont M. Kayser (1) dit avec raison : « Man kann daher das bel- » gische Devon als typisch für das ganze übrige Schieferge- » birge betrachten. »

La carte des Provinces Rhénanes et de la Westphalie de von Dechen place les schistes de Wissenbach entre les couches de Coblenz et les schistes de la Lenne (couches à calcéoles) ; dans une note récente sur le quartzite de Greifenstein (2), cet éminent observateur affirme que cette position correspond seule aux faits.

Les frères Drs Sandberger (3) considèrent les schistes de Wissenbach comme une couche spéciale, de même impor-

(1) Dr E. Kayser : Zeits. deuts. geol. Ges., Bd. XXIII, heft 2, 1871 p. 299.

(2) H. v. Dechen : Zeits. Deuts. geol. Ges., 1875. Heft 4.

(3) Drs Sandberger : Verst. d. Rhein. Schich. in Nassau. Wiesbaden, 1856.

tance que la grauwacke du Rhin ; ils y ont trouvé 60 espèces ; et rangent ces couches dans la partie supérieure du Dévonien inférieur, comme représentant des minerais ferrugineux à *Spirifer cultrijugatus* de l'Eifel.

Le Dr Koch (1) a énuméré 100 espèces des schistes à Orthocères de Wissenbach, 15 se trouveraient déjà dans le Spiriferen-Sandstein, 22 dans le Dévonien moyen ; Koch en conclut que les schistes de Wissenbach peuvent être rangés dans le groupe moyen du Dévonien comme l'équivalent des Lenneschiefer. Ludwig (2) avait montré que les schistes argileux de Hausen, près Butzbach, établissent le passage entre les ardoises de Wissenbach et le Spiriferensandstein.

On réunit aux ardoises à Orthocères de Wissenbach les schistes de Lerbach dans le Harz. F.-A. Roemer (3) a décrit 66 espèces de ce niveau ; dans les mémoires qu'il a fait paraître sur le Dévonien du Harz de 1843 à 1866, il place cette couche entre les schistes à calcéoles et le calcaire à strigocéphales. Le professeur K. von Seebach (4) croit que les schistes de Lerbach sont à la base du Dévonien supérieur. Tous ces travaux, plus ou moins en désaccord sur l'âge exact de la faune de Wissenbach, admettaient tous que ces couches étaient postérieures à la grauwacke de Coblenz et antérieures au calcaire de Villmar, de Givet ; mais en 1872, la discussion prit une tournure différente.

Le Dr Koch (5), revenant sur ses premières opinions, identifie les schistes de Wissenbach aux étages F et G du silurien de Bohême et à la faune de Konieprus. D'après lui, les

(1) Dr Koch : Jahrbuch des Vereins für Naturkunde im Herzogthum Nassau, Heft 13. 1858.

(2) Ludwig : Jahrb. des Ver. f. Naturk. im H. Nassau, 1853, p. 5.

(3) F.-A. Roemer : Palaeontographica de Dunker et Meyer, Cassel.

(4) v. Seebach : Bericht u. d. Versammlung d. deuts. geol. Ges. von Dr H. v. Dechen. Leopoldina Heft XII, p. 4, 1876.

(5) Dr Koch : Verh. d. naturhist. Vereins v. Rheinl. u. Westf., 1872. Bonn, 3^e sér., vol. IX, p. 85 ; — Versamm. der Deuts. Geol. Ges. zu München, 1875.

schistes de Wissenbach sont renversés, ce qui explique leur superposition à la grauwacke ; mais ils se seraient déposés en réalité, avant la grauwacke de Coblentz.

Le professeur Ferdinand Roemer (1) adopte la manière de voir du Dr Koch, et établit la succession suivante de bas en haut :

- a. Greifensteiner quarzite à *Pentamerus Rhenanus*.
- b. Wissenbacher Schiefer.
- c. Coblenzer grauwacke.

F. Maurer (2), dans une étude récente sur les schistes de Wissenbach de la vallée du Ruppbach près Diez, n'admet pas le renversement des couches, il s'en tient aux superpositions apparentes et donne la succession suivante de bas en haut :

- c. Coblenzer grauwacke.
- b. Ruppbachtales Schiefer.
- c. Schistes à *Pentamerus Rhenanus*;

Il signale 19 espèces dans les schistes de Ruppbach, 3 sont identiques à des espèces siluriennes, 6 sont analogues à des espèces siluriennes, 12 sont propres à ce niveau. Les espèces siluriennes sont de g 3 de G (Hlubocep).

Les coupes du Terrain Dévonien de la rade de Brest établissent d'une façon certaine la superposition des *schistes de Porsguen* (et de Wissenbach) à la grauwacke de Coblentz ; comme de plus ces *schistes de Porsguen* sont recouverts par des schistes avec *Pleurodyctium problematicum*, ils appartiennent encore au Dévonien inférieur. Leur position avait été par conséquent, très-exactement établie par von Dechen entre la *grauwacke de Coblentz* et les *schistes de la Lenne*. Dans l'Ardenne, les couches comprises entre le Coblentzien et les schistes à calcéoles (schistes de la Lenne), ont été

(1) F. Roemer : Ueber die ältest. versteinungs führenden Schichten in d. rheinisch-Westphälischen Schiefergebirge. Zeits. Deuts. geol. Ges. XXVI, Heft 4, p. 752.

(2) F. Maurer : Jahrb. f. miner. geol. u. Palaeont. ; Jahrg 1876, p. 808.

la *grauwacke* de Coblenz. La faune de la *grauwacke de Hierges* semble la continuation de celle de la *grauwacke de Montigny*, les espèces ayant continué à vivre dans les mêmes conditions de milieu ; l'extension verticale des espèces reconnues dans les *schistes de Porsguen-Wissenbach* est au contraire inusitée, elle se prolonge du Silurien supérieur au Dévonien inférieur ; il y eut retour de conditions d'existence identiques dans plusieurs périodes très-éloignées (Hlubocep, Porsguen, Matagne).

La comparaison des *schistes de Porsguen à Céphalopodes*, au *minerai de fer de Fourmies à Spirifer cultrijugatus*, ne peut étonner les géologues qui assimilent le calcaire carbonifère à *Productus cora* au calcaire carbonifère à *Productus sublævis*, entre lesquels il n'y a pas de rapports de faune ; ou qui assimilent la série dévonienne du bassin de Namur à celle du bassin de Dinant, où toutes les couches diffèrent, à l'exception de la bande calcaire Ferques-Frasne. Les géologues qui admettent ces dernières assimilations, c'est-à-dire tous les géologues de Belgique et du Nord de la France (sans exception jusqu'ici) doivent se demander si les rapports entre le Dévonien inférieur (Rhénan) et le Silurien supérieur (faune Troisième) ne sont pas les mêmes qu'entre les couches dévoniennes des bassins de Namur et de Dinant, et si ces couches ne doivent pas être parallélisées au lieu d'être superposées ?

Ou n'a jamais constaté en Europe la superposition du Terrain Rhénan sur le Terrain Silurien supérieur, et il faut admettre actuellement que la superposition de ces deux terrains est une simple hypothèse, au même titre que leur parallélisme. Il semble donc rationnel de se demander par suite, si Porsguen n'est pas le représentant de Hlubocep dans un autre bassin ?

La solution de cette question nécessite une connaissance beaucoup plus approfondie de la faune dévonienne infé-

rieure que celle que nous possédons actuellement. C'est une question que l'on ne peut encore résoudre, mais qui se pose naturellement à l'esprit ; divers faits militent en sa faveur : Les frères Sandberger (1) remarquaient qu'il y avait de nombreux genres siluriens dans le Dévonien inférieur du Rhin, et qu'il n'y a pas autant de différence qu'on croyait entre ces deux faunes. Le Dr Koch considère la faune de Wissenbach comme appartenant à la faune troisième, et Ferdinand Roemer, loin de combattre ses vues, considère cette faune comme réellement antérieure à celle de la grauwacke ; F. Maurer considère les formes siluriennes des schistes Dévoniens de Wissenbach comme des colonies venues des bassins de la Bohême, où vivait la faune troisième. Il faut aussi noter que certains gisements sont encore tous les jours ballottés du Silurien supérieur (faune troisième) au Dévonien inférieur, et réciproquement ; ainsi le calcaire d'Elbersreuth, certainement Dévonien d'après Sandberger (2), d'Archiac et de Verneuil (1842), a le faciès des couches à Céphalopodes, et a été rangé dans le Silurien E par Barrande. Le calcaire Dévonien de Saint-Julien de Vouvantes (3) (Loire-Inférieure) contient d'après M. Barrande, quelques fossiles de l'étage F ; le calcaire d'Erbray (Loire-Inférieure) appartient aussi d'après moi, au Dévonien inférieur ; MM. de Tromelin et Lebesconte (4) « considèrent comme réelle » l'existence d'un horizon appartenant à la partie supérieure » de la faune troisième à Erbray. » M. Barrande (5) a signalé à diverses reprises, dans le Dévonien inférieur, des Brachiopodes de la faune troisième ; il cite à Viré (Sarthe), dans le calcaire Dévonien : *Terebratula nympha*, *Terebratula*

(1) Sandberger ; Verst. d. Rhein. Syst. Nassau, p. 454, 455.

(2) Sandberger ; Verst. d. Rhein. Syst. Nassau, p. 512.

(3) F. Cailliaud ; B. S. G. F., 2^e sér., t. XVIII, 1861, p. 830.

(4) De Tromelin et Lebesconte : Catal. raison..., etc., Nantes, 1875, p. 22.

(5) J. Barrande ; Syst. Sil. du centre de Bohême, vol. I, p. 93.

princeps, *Terebratula eucharis*, *Terebratula Haidingeri*, *Spirifer Nerei*, *Leptaena Bouei*, *Orthis Gervillei*, *Orthis occlusa*.

Si, en 1870 (1), on ne connaissait aucune espèce de Céphalopodes commune entre ces deux terrains, cela tient sans doute, à l'imperfection de nos connaissances sur les couches à Céphalopodes du Dévonien inférieur. Depuis la publication du travail de M. Barrande sur la distribution des Céphalopodes siluriens (1870), les différents auteurs qui se sont occupés des Céphalopodes du Dévonien inférieur, en ont reconnu d'identiques à ceux de la faune troisième ; ainsi F. Maurer en 1876, trouve dans le Dévonien inférieur : *Goniatites occultus*, Barr., *G. emaciatus*, Barr., *Nautilus vetustus*, Barr., de la faune troisième ; Ferdinand Roemer (2) assimile *Goniatites subnautilus*, Schl., du Dévonien à *Goniatites plebejus*, Barr., de la faune troisième, *Goniatites Decheni*, Koch, à *G. emaciatus*, Barr., et *Orthoceras triangulare*, d'Arch. et Vern., à *Orthoceras victor*, Barr. — Les Trilobites de la faune troisième ont également de grands rapports avec ceux du Dévonien inférieur ; M. Barrande a indiqué dix genres de Trilobites dans son étage G, et il ajoute (3) : « Nous ferons remarquer que ces genres, en » excluant *Calymene*, sont ceux qui représentent la tribu » trilobitique dans les formations dévoniennes, et notam- » ment dans la région Rhénane et dans celle du Harz. Il ne » manque à cette série que *Phillipsia* et *Homalonotus* pour » compléter le nombre des genres dévoniens. »

Enfin, on ne peut trouver d'objection contre le parallélisme de la faune Troisième et du Dévonien inférieur, dans la superposition souvent signalée de ces deux étages en Bretagne. Il suffit pour le montrer, de citer la phrase suivante

(1) J. Barrande : Sys. Silurien du centre de la Bohême, distribution, p. 215.

(2) F. Roemer : Zeits. deuts. geol. Ges. 1874, p. 753.

(3) J. Barrande : Syst. Silurien du centre de la Bohême, vol. 1, p. 80.

de MM. de Tromelin et Lebesconte (1), que l'on ne pourra accuser de partialité à ce sujet : « Nous sommes très-indécis » pour savoir si le nom de *Silurien supérieur* doit être con- » servé aux couches de Feuguerolles ; presque toutes les » espèces que nous connaissons dans notre faune troisième, » 80 environ, se retrouvent dans les colonies de M. Barrande, » c'est-à-dire dans les lentilles à faune troisième intercalées » dans la partie supérieure de la division silurienne infé- » rieure. » C'était du reste la manière de voir de Murchison : « In France, therefore, the ascending series of strata is very » different from that of Britain. The Upper Silurian, as a » whole, is wanting,... the Lower Silurian is succeeded by Devonian rocks. » Il rangeait les couches de Feuguerolles dans son Silurien inférieur (2).

En résumé, la découverte des *Schistes de Porsguen* en Bretagne n'a pas seulement pour effet d'indiquer un nouveau niveau fossilifère dans la série paléozoïque de cette région, elle a de plus contribué à fixer la place exacte des *Schistes de Wissenbach* (Nassau) ; la connaissance plus complète de sa faune est liée à des questions d'un intérêt scientifique général ; enfin, la présence à ce niveau de *Goniatites* et de *Cardiola retrostriata*, remet en suspens l'âge du calcaire amygdalin et du marbre griotte des Pyrénées. M. de Verneuil (3) avait dit, en parlant des schistes du Dévonien supérieur de Büdesheim : « Cet étage à *Cardiola retrostriata* et à *Goniatites* est très- » bien caractérisé dans les monts Timans en Russie, et c'est » là que se placent les schistes bitumineux, qu'on appelle » *Domaniß Schiefer*. Il se trouve à Neffiez (Hérault) et dans » les Pyrénées. » Les couches à *Goniatites* du Midi de la

(1) De Tromelin et Lebesconte : Catalogue raisonné des foss. silur... Nantes, 1875, p. 11.

(2) Murchison : *Siluria*, 5^e édition, 1872. p. 410.

(3) De Verneuil : B. S. G. F., 2^e sér., 1850, p. 80.

France, étudiées depuis par MM. de Rouville (1), Leymerie (2), Garrigou (3), peuvent être comparées avec autant de raison aux *Schistes de Porsguen* qu'à ceux de Büdesheim, surtout si l'on envisage les relations étroites qui ont été indiquées par M. de Verneuil lui-même, entre le Dévonien du Nord de l'Espagne et celui de l'Ouest de la France.

Avant de terminer cette description des sédiments Dévoniens de la Rade de Brest, je dois dire un mot des roches éruptives qui ont traversé ces couches : il importe de signaler à ce sujet une erreur qui tend à se propager, puisqu'elle s'est glissée dans l'excellent traité de pétrographie de Zirkel. La roche éruptive la plus célèbre de la rade de Brest est le Kersanton (Diorite micacée avec quartz et chaux carbonatée), elle doit en grande partie sa célébrité au beau travail de M. Delesse ; elle a été étudiée par MM. Cordier (4), Delesse (5), Zickendrath (6) et Zirkel (7) ; tous ces auteurs s'accordent à rapporter au Terrain Silurien l'époque de son apparition. Cette manière de voir très-juste il y a vingt-cinq ans, lorsque parut le travail de M. Delesse et que les Terrains sédimentaires de la Bretagne étaient moins connus, ne devrait pas être conservée dans les travaux récents : les filons de Kersanton traversent les couches dévoniennes les plus supérieures de la rade de Brest, le Kersanton est donc postérieur à ces couches.

(1) De Rouville : B. S. G. F., 2^e série, vol. XXV, p. 961.

(2) Leymerie : B. S. G. F., divers articles ; et *Revue sci. naturelles*, Montpellier, 1876.

(3) Garrigou : B. S. G. F., 3^e série, vol. I, p. 418.

(4) Cordier : *Mémoires du Muséum*, t. XV, Paris, 1827.

(5) Delesse : *Sur la Kersantite et le Kersanton*, B. S. G. F., 2^e sér., t. VII, 1850, p. 704.

(6) Ernst Zickendrath : *Der Kersantit von Langenschwalbach*, Inaug. — Dissert. — Würzburg, 1875.

(7) F. Zirkel : *Die Zusammensetzung d. Kersantons* (*Berichte d. K. Sachs. Gesellsch. d. Wissensch. Sitzg.*, am 21 juli 1875).

Le Kersanton de la Rade de Brest, identique par sa composition à celui de Langenschwalbach (Nassau) d'après Zickendrath, se trouve dans les mêmes conditions géologiques que lui ; dans ces deux régions le Kersanton traverse les couches dévoniennes inférieures. C'est un trait commun de plus entre le Terrain Dévonien de ces deux régions. Les éruptions de Kersanton ont eu lieu à mon avis dans le Finistère, avant le dépôt du *Culm* ; le Kersanton est lié de telle sorte aux porphyres et aux eurites quarzifères dans les falaises de la rade de Brest (à Porsguen, à Ty-Armoal, à Kerloziou, à Kermoguer), que j'ai été amené à considérer ces porphyres quarzifères comme contemporains du Kersanton. On trouve des galets roulés de ces porphyres dans les poudingues qui forment la base du *Culm* à Quimper, Le Huelgoat ; l'éruption de ces roches a donc précédé la période houillère.

CONCLUSIONS.

Cette note est une description sommaire des divisions que j'ai reconnues dans le Terrain Dévonien de la Rade de Brest.

J'ai indiqué cinq divisions paléontologiques assez bien tranchées dans le Terrain Dévonien de la Bretagne, et ai signalé dans ce pays des niveaux auparavant ignorés en France. Le Terrain Dévonien de la Bretagne présente des relations intéressantes, et jusqu'ici méconnues, avec le Terrain Dévonien du bassin de la Lahn : ces relations sont indiquées dans le tableau de la page 61.

Dans la Rade de Brest, les assises dévoniennes précédentes peuvent être subdivisées à leur tour. Ces subdivisions ne sont pas sans analogie avec celles des régions voisines, le tableau suivant (p. 105) indiquera les comparaisons qui me semblent les mieux fondées ; mais il faut noter que dans l'état actuel de nos connaissances sur le Terrain Dévonien des trois régions considérées, de telles comparaisons ne sauraient être que provisoires.

DIVISIONS DU TERRAIN DÉVONIEN INFÉRIEUR.

	RADE DE BREST.	NASSAU.	ARDENNE, EIFEL.
III. Schistes de Porsguen.	Schistes du Fret. Schistes de Porsguen.	Schistes de Wissenbach.	Minerai de fer de Fourmies à <i>Spirifer cultrijugatus</i> .
			Grauwacke d'Hierges (base). Schistes rouges de Vireux et de Burnot. Grès noir de Vireux.
II. Grauwacke du Faou.	Schistes feuilletés, ardoises (p. 82) Calcaire (p. 79). Grauwacke (p. 74).	Grauwacke de Coblenz. Ardoises. Calcaire. Grauwacke.	Hands-rückien. Ardoises d'Alle. Calcaire de Bouillon. Grauwacke de Montigny.
I. Grès blanc de Landevenec.	Grès blanc. Minerai de fer.	Grès du Taunus. Minerai du Johannisberg.	Grès d'Anor.
			Gédinien.

M. Ortlieb lit la note suivante :

*Seconde lettre sur quelques points de la géologie
des environs de Bruxelles*

par M. **Ernest Vanden Broeck.**

Je tiens à vous remercier, ainsi que mes collègues de la Société géologique du Nord, de l'accueil bienveillant que vous avez bien voulu faire à ma dernière communication sur la géologie des environs de Bruxelles; et par la même occasion, je crois bien faire de vous transmettre quelques éclaircissements au sujet de divers points examinés tant par vous que par M. Gosselet, après la lecture de cette communication.

L'altération des sables. — Vous relevez le passage de la lettre, où je rappelle que ma note primitive a passé presque inaperçue et vous faites observer avec raison qu'au sein de la Société géologique du Nord il n'en a pas été ainsi.

Je dois vous faire remarquer, qu'en faisant allusion dans ma lettre du 9 août à ma note préliminaire de 1874, j'avais surtout en vue de rappeler une prise de date. J'ai si peu oublié la circonstance que vous mentionnez, que, dans mon mémoire présenté à la Société géologique de Belgique, j'ai rappelé tout au long le passage du procès-verbal de la séance du 2 Décembre 1874, où vous avez judicieusement fait entrevoir les conséquences de mes observations dans le cas où l'avenir viendrait à les confirmer.

Entrons maintenant au cœur de la question.

Vous demandez à quels caractères on peut reconnaître un dépôt altéré et comment on peut le distinguer d'un sable naturellement dépourvu d'éléments calcaires.

La réponse à cette question exigerait des développements trop longs pour cette lettre, mais que vous trouverez exposés dans le mémoire qui sera publié par la Société géologique de Belgique. Je vais cependant vous donner quelques

indications qui vous permettront de vous rendre compte de la nature des observations auxquelles on doit se livrer pour reconnaître si un dépôt est altéré ou non.

L'absence complète d'éléments calcaires dans un dépôt sableux constitue une sérieuse présomption en faveur de l'opinion qui verrait dans ce dépôt un sable ayant été soumis à des phénomènes d'altération; mais ce ne serait pas là une preuve suffisante, puisque certains dépôts littoraux, tels que les sables de dunes, se trouvent naturellement dépourvus d'éléments calcaires.

Toutefois, si les sédiments sans fossiles n'étaient pas absolument meubles dans toute leur masse, s'ils présentaient au contraire des traces de stratification et si, d'autre part, ils étaient composés de grains quartzeux de grosseurs différentes ou bien encore d'éléments sableux très-fins, l'hypothèse d'un dépôt de dunes peut être écartée de prime abord.

Mais les couches altérées se distinguent par d'autres caractères que l'absence d'éléments calcaires.

Vous savez qu'il existe dans presque toutes les couches tertiaires de la Belgique et du Nord de la France, une proportion variable, mais toujours bien appréciable, de grains de glauconie.

Vous savez aussi que la glauconie s'altère assez facilement lorsqu'elle se trouve soumise au contact prolongé de l'air et de l'humidité. Cette altération ou oxydation de la glauconie, tend à changer celle-ci en limonite; et, lorsqu'elle est moins accentuée, elle ne s'en manifeste pas moins par un changement de coloration et par d'autres signes très-reconnaissables. La teinte olivâtre ou noirâtre des grains de glauconie disparaît pour faire place à une coloration d'un vert pâle ou jaunâtre très-caractéristique. Ce n'est que lorsque l'oxydation est complète (comme dans les sables de Diest par exemple, particulièrement exposés aux intempéries) que les grains deviennent d'un brun rougeâtre ou jaunâtre. Le dépôt paraît alors entièrement ferrugineux.

L'infiltration des eaux superficielles chargées d'acide carbonique, infiltration à laquelle est due la dissolution des éléments calcaires, se trouve donc inévitablement accompagnée de certains phénomènes de décomposition dans la glauconie des dépôts privés de leurs fossiles. Or, comme il est extrêmement aisé de reconnaître cette altération de la glauconie, même sans le secours du microscope, l'examen des grains glauconieux est appelé à fournir des renseignements précieux dans la question qui nous occupe.

Avant de passer aux autres caractères dont il y a également lieu de tenir compte, je crois utile, de vous faire remarquer que les dépôts altérés peuvent se présenter sous deux aspects bien différents :

1^o Sous forme de poches, d'étendue et de profondeur variables, s'unissant souvent par le haut en un dépôt plus ou moins étendu, et irrégulièrement développé aux dépens de la couche fossilifère dont ce dépôt représente la partie altérée.

2^o Sous la forme de couches uniformément modifiées dans toute leur masse visible et où la comparaison entre la zone d'altération et les parties intactes n'est plus possible.

Les apparences que présentent les altérations dans le premier de ces cas rappellent souvent d'une manière frappante ce qui s'observe à un niveau de dénudation; mais, de l'aveu de tous les géologues qui auparavant ne partageaient pas ma manière de voir au sujet des altérations, il suffit d'écartier toute idée préconçue et d'observer avec attention la disposition de ce que j'appelle « les poches d'altération » pour être convaincu qu'il n'y a là qu'une pure illusion. Le plus souvent, la forme et l'obliquité de ces poches d'altération et surtout l'inclinaison de leurs parois suffisent à l'observateur attentif pour rejeter toute hypothèse de ravinement ou de remaniement sous-jacent.

De plus, lorsqu'on examine de près et surtout à la loupe la séparation, en apparence si tranchée, qui constitue la base

et les côtés des poches, on reconnaît bien vite que cette séparation en deux dépôts distincts est une illusion, due non-seulement aux modifications subies par les éléments constitutifs du dépôt, mais aussi à la présence de l'humidité, qui, toujours, imprègne les sables altérés et leur donne un aspect tout particulier. On peut s'assurer de ce dernier point en faisant sécher un échantillon recueilli à l'intérieur d'une poche, et en le comparant avec le même sable observé en place et à l'état frais.

Voici maintenant quelques indications relatives à un moyen facile de reconnaître si deux dépôts — dont l'un privé de fossiles, paraît raviner l'autre — sont réellement distincts, ou bien ne forment que les zones intactes et altérées d'une même couche géologique.

On recueillera des échantillons des deux dépôts et autant que possible à une même hauteur. On soumettra ensuite les deux échantillons à l'action de l'acide chlorhydrique dilué, ce qui permettra de constater l'absence totale d'éléments calcaires dans le dépôt supérieur, si c'est réellement un sable altéré ; et ce qui permettra en même temps d'éliminer tout le calcaire contenu dans l'échantillon représentant le dépôt inférieur fossilifère.

On lavera ensuite soigneusement les deux résidus, qui ne contiendront plus alors que des grains quartzeux et de la glauconie. Sur un même *slide* ou verre à préparation, on dépose ensuite côte à côte, mais de façon à ne rien mélanger, une petite quantité des deux résidus ; et, après les avoir convenablement humectés, on les étale de façon à ce qu'une couche unique et bien transparente de grains quartzeux repose sur le verre.

Plaçant ensuite le *slide* sous le microscope, on le dispose de façon à ce que le champ visuel renferme à la fois une partie des deux résidus quartzeux. Or il est incontestable — et de nombreuses expériences sont là pour le prouver, — que si les résidus proviennent de deux couches distinctes dont

l'une a raviné l'autre, on observera, surtout sous des grossissements de 40 à 60 diamètres, des différences considérables dans l'aspect des éléments quartzeux. S'il s'agit au contraire d'un même dépôt, intact d'un côté et altéré de l'autre, il devra y avoir identité parfaite dans les deux moitiés du champ du microscope. Cette identité s'observera constamment dans le nombre, la forme et les dimensions des grains quartzeux, et il doit évidemment en être ainsi.

La glauconie apparaîtra intacte et foncée d'une part, altérée et décolorée de l'autre ; mais la proportion des grains glauconieux, leur forme générale et leurs dimensions seront sensiblement les mêmes dans les deux échantillons.

Le mica et les matières ou cristaux étrangers, ayant résisté aux acides, montreront également la même identité de forme et de proportions relatives.

On peut multiplier ces expériences et les varier de diverses manières, et toujours l'identité des résidus quartzeux sera évidente s'il s'agit d'un même dépôt, et leurs différences considérables ou tout au moins très-sensibles si l'on a affaire à deux couches distinctes, non contemporaines et dont l'une a raviné l'autre.

Si les poches d'altération traversent, sous forme de ravine-ments, deux ou plusieurs couches ou bien diverses zones dans un même dépôt, on recueillera des échantillons de sable à ces différents niveaux et en série double, c'est-à-dire tant à l'intérieur qu'à l'extérieur des poches. En étudiant au microscope et en comparant deux à deux les résidus quartzeux, on observera infailliblement qu'à chaque différence dans la composition et dans l'aspect des dépôts normaux, correspondra une modification identique dans les échantillons altérés, recueillis aux mêmes hauteurs et à l'intérieur de la poche.

Je n'ai pas besoin, mon cher Confrère, de vous faire remarquer combien ces résultats s'opposent à toute hypothèse de ravinement ou de remaniement à l'intérieur des poches.

Passant à un autre ordre de considérations, je vous ferai remarquer que les couches de graviers, si fréquentes dans nos dépôts tertiaires, les lits de galets, les bancs de grès siliceux, les fossiles silicifiées etc. passent invariablement, — mais privés de tout élément calcaire — au travers des poches d'altération et montrent ainsi à l'évidence qu'il n'y a eu aucun déplacement au sein des couches.

Quant aux grès calcarifères, si fréquents dans l'éocène moyen de nos régions, ils apparaissent tantôt altérés et effrités, mais jamais roulés ni usés, tantôt entièrement décomposés et changés en zones meubles rougeâtres et oxydées, qui vont se rattacher, des deux côtés de la poche d'altération, aux parties intactes et non atteintes des bancs calcaires, dont ces zones rougeâtres représentent la continuation.

Je pourrais énumérer bien d'autres caractères des dépôts altérés ; mais ceux que je viens d'indiquer seront, je pense, suffisants pour que vous puissiez vous faire une idée de la nature des preuves que j'ai mises en avant.

Dans le cas où un dépôt se montrerait entièrement altéré, ou du moins dans toute son étendue visible, la comparaison avec les sédiments primitifs n'est plus possible. On aura recours alors à l'examen soigneux de la glauconie, ainsi qu'à l'étude des relations qui unissent ce dépôt à d'autres couches intactes et altérées. La présence et le développement, au-dessus de ces dépôts, de couches argileuses ou imperméables doit être prise en grande considération, car c'est de la perméabilité ou de l'imperméabilité des couches supérieures que dépend presque toujours la présence ou l'absence des phénomènes d'altération dans les dépôts sous-jacents.

Quant aux dépôts de dunes, qui sont les seuls où l'on constate parfois l'absence absolue d'éléments calcaires, ils se distinguent suffisamment des dépôts artificiellement altérés, par leur manque de stratification, par le grain d'aspect particulier et de grosseur uniforme qui les compose, par leur pureté et aussi

par leur situation particulière dans le bassin géologique dont ils doivent représenter le rivage.

Il faut aussi tenir compte de cette circonstance que, si un dépôt sableux, c'est à dire perméable, et privé de fossiles dans toute son étendue, surmonte une autre couche, où s'observent manifestement des phénomènes d'altération, il est évident que les infiltrations, avant d'atteindre la couche inférieure, ont nécessairement dû altérer d'abord toute la masse du dépôt supérieur, lequel devra donc être considéré comme un dépôt entièrement altéré. C'est ce qui s'observe pour les sables jaunes (laekénien supérieur altéré) de l'Avenue Louise, qui surmontent les sables verts, ou parties altérées du laekénien inférieur fossilifère.

Avant de clôturer le chapitre des altérations, permettez-moi d'ouvrir ici une parenthèse, afin de vous communiquer quelques résultats nouveaux, relatifs au même sujet.

Le premier fascicule de mon *Esquisse géologique et paléontologique des dépôts pliocènes des environs d'Anvers* vient de paraître. Dans ce travail, j'annonce que la zone dite des *sables verts* qui, sur une étendue considérable, surmonte les dépôts glauconieux inférieurs d'Anvers et qui, depuis quelques années a été l'objet de nombreuses discussions, n'est autre chose qu'une zone artificielle d'altération, due à des phénomènes d'infiltration, identiques à ceux que j'ai signalés dans nos couches éocènes.

Ces altérations ont affecté et changé en « sable vert » divers dépôts bien distincts : les sables à *Panopæa Menardi*, les sables à *Pectunculus pilosus* et plus généralement les sables graveleux qui surmontent ordinairement ces derniers.

Dans le second fascicule de mon travail sur Anvers, qui sera bientôt mis à l'impression, vous verrez que ces phénomènes d'altération, agissant sur d'autres couches pliocènes, ont donné lieu à de curieuses modifications dans l'aspect des dépôts. MM. Cogels et Dewalque ont déjà attiré l'attention

sur quelques faits de ce genre, qui s'expliquent par des phénomènes analogues. C'est ainsi que certains dépôts des sables moyens d'Anvers, (sables gris *partim*) altérés et *jaunis*, mais non encore privés de leurs fossiles, ont été réunis à tort à l'horizon des sables supérieurs d'Anvers, (sables jaunes *partim*). Cette identification, fondée sur la couleur des sables moyens ainsi altérés, a été généralisée et a même fait croire, qu'au point de vue paléontologique, il n'existait qu'un seul horizon distinct au-dessus des sables inférieurs. Ces observations prouvent combien il est important de tenir compte, dans l'étude de la géologie, de tout ce qui se rattache aux phénomènes d'altération.

Vous avez peut-être appris qu'à la séance du 8 Novembre dernier de la Société géologique de Londres, M. Whitaker d'une part, et MM. Wood et Harmer de l'autre, ont annoncé avoir simultanément reconnu que les sables sans fossiles, (*unfossiliferous sands*), que l'on avait toujours signalés jusqu'ici comme ravinant le *Red Crag*, ne sont autre chose que des sédiments de ce dernier dépôt, altérés et privés de leurs éléments calcaires, par suite de l'infiltration des eaux superficielles chargées d'acide carbonique. Cette intéressante confirmation de mes observations sur les sables altérés du tertiaire belge m'a fait grand plaisir, mais ne m'a nullement étonné; je suis persuadé, maintenant que l'attention des géologues est attirée sur ces phénomènes, que ceux-ci vont être retrouvés dans un grand nombre de contrées, surtout de celles où s'observent des dépôts sableux ou calcaires affleurant à la surface du sol.

Depuis les cinq mois qui nous séparent de ma communication au Congrès des Sociétés scientifiques de Belgique, j'ai fait de nouvelles observations et recueilli des documents qui me permettent de signaler des phénomènes d'altération dans le crétacé, dans le landénien, l'yprésien, le panisélien, le tongrien, ce qui, ajouté à ceux que j'ai déjà signalés dans le

bruxellien, le laekénien et les sables d'Anvers, montre l'importance qu'il faut attacher à cette étude.

Peut-être vous intéressera-t-il également de savoir que, dans le bassin de Paris, le *diluvium rouge* des vallées, toujours considéré jusqu'ici comme un dépôt distinct et ravinant ou pénétrant le *diluvium gris* fossilifère, n'est autre chose que la partie superficielle, altérée de ce dernier dépôt. De même, le *diluvium rouge* des plateaux représente un dépôt entièrement altéré et qui ne diffère du *diluvium des vallées* que parce qu'il n'a pas été remanié et changé en *alluvion* par les fleuves quaternaires. Je compte revenir bientôt sur ce sujet.

Comme vous le voyez, ces applications s'étendent et se confirment de toutes parts. Si j'ai attiré votre attention sur ces résultats, c'est que j'ai pensé qu'ils vous offriraient de l'intérêt, à cause de la portée générale que prennent ces observations et de l'extension que paraît devoir acquérir une étude qui tend à simplifier dans beaucoup de cas les recherches, et à écarter des hypothèses basées sur l'intervention de phénomènes violents.

Les sables chamois. — Si, comme vous le faites remarquer, je partageais en 1874 l'opinion généralement répandue que les sables chamois devaient se rattacher à la série tongrienne ou oligocène, c'est qu'à cette époque je n'avais pas encore entrepris les recherches dont les résultats ont été exposés depuis lors.

Je suis heureux de reconnaître que les observations auxquelles mes amis et moi nous sommes livrés, justifient entièrement la manière de voir que, le premier je pense, vous avez exprimée au sujet de la nature laekénienne des sables chamois.

Par contre, vous déclarez avec raison qu'il y a lieu d'abandonner l'assimilation que vous aviez proposée entre les sables jaunes sans fossiles de l'avenue Louise et les sables chamois de Laeken et de Wemmel.

Ces sables jaunes représentent en effet le laekénien supérieur altéré et privé de fossiles, et je crois avoir omis de vous en signaler une preuve certaine : MM. Vincent et Rutot ont découvert au-dessus de ces sables et en l'un des points les plus élevés des buttes de l'Avenue Louise, un lambeau nettement caractérisé et bien en place, de l'argile glauconifère laekénienne.

Vous savez que l'absence de fossiles, qui en Belgique paraît caractériser l'argile glauconifère, constituait le principal motif mis en avant par plusieurs géologues pour s'opposer à la réunion de ce dépôt aux couches de l'éocène moyen.

Les couches laekéniennes du Brabant et de la Flandre se continuent dans le sous-sol de la province d'Anvers, où elles s'enfoncent assez profondément et où elles sont recouvertes par des dépôts plus récents, qui les protègent contre les phénomènes d'altération provenant d'infiltrations superficielles.

Les sondages qui ont été exécutés dans la province d'Anvers et dont les échantillons ont été gracieusement mis à ma disposition par M. Van Ertborn, nous montrent que les sables fossilifères du laekénien supérieur ont été rencontrés à 43 m. de profondeur à Briendonck, à 50 m. à Malines, à 103 m. à Aertselar, et à 165 m. à Anvers, c'est-à-dire à des profondeurs de plus en plus grandes vers le Nord. Ces sables, nettement caractérisés par les fossiles qu'ils renferment et surtout par la *Nummulites planulata. var minor* et par l'*Operculina Orbignyi* qui y sont très-abondantes, sont, dans toute cette région, recouverts d'une assez forte épaisseur d'argile glauconifère, qui ne diffère en rien de celle de Laeken et de Wemmel, et où je viens de constater (principalement pour le sondage de Briendonck), la présence assez abondante des *Nummulites laekéniennes*.

Au-dessus de ce dépôt argileux, on observe encore, dans les sondages précipités, des couches sableuses parfois très-

développées et qui me paraissent représenter les sables cha-mois des environs de Bruxelles.

C'est un point que je me propose d'élucider plus tard ; mais j'ajouterai toutefois que j'ai également constaté dans ces dépôts sableux, la présence de petites Nummulites.

Le Panisélien et la Faille de la vallée de la Senne. — A la suite de la lecture de ma lettre du 4 Août, M. Gosselet a émis, au sujet de la faille et du panisélien, quelques réflexions qui me prouvent que j'aurais dû m'expliquer un peu plus longuement sur ce sujet.

M. Gosselet a exprimé l'opinion que, pour admettre la manière de voir que j'exposais, tant en mon nom qu'en celui de MM. Vincent et Rutot, il fallait « faire intervenir une faille qui se serait produite juste à la vallée de la Senne, puis une dénudation, qui aurait enlevé tout le panisélien de la rive droite, et une seconde dénudation emportant le bruxellien de la rive gauche ». Encore, ajoutait M. Gosselet, cette explication serait-elle locale ; elle ne rendrait pas compte de ce fait général, observé dans toute la Belgique, que partout où le panisélien existe, le bruxellien manque, et vice versa. M. Gosselet déclare ensuite maintenir le parallélisme qu'il a proposé entre le panisélien et le bruxellien, qu'il considère comme des facies différents d'un même horizon géologique.

Voici maintenant les éclaircissements que je crois utile de donner à ce sujet :

La faille de la vallée de la Senne n'est nullement une hypothèse ; elle existe et n'est pas contestable. L'existence de cette faille n'avait pas échappé à la sagacité de Dumont qui, se basant sur un autre ordre de considérations que celui qui nous a fait reconnaître l'existence de cette fracture, l'avait déjà signalée en 1837.

Ce n'est pas la faille qui s'est produite juste à la vallée, mais c'est la Senne qui coule dans la vallée dont la formation est due à la faille. Dumont a judicieusement fait remarquer que

la Lys, l'Escaut jusqu'à Gand, la Dendre, la Senne, la Dyle et la Geete forment une série de vallées parallèles, dirigées dans le même sens que le rivage actuel de la mer, et perpendiculaires par conséquent à la pente naturelle de la plaine. Tout en reconnaissant l'existence de cette série de fractures ou de failles parallèles, Dumont s'est évidemment trompé en croyant que ces fractures s'étaient faites après le dépôt du limon.

Les recherches patientes et minutieuses que MM. Vincent et Rutot ont entreprises pour la confection de la carte géologique au $\frac{1}{200000}$ des environs de Bruxelles, viennent d'apporter une confirmation des plus précises dans la question de la faille.

Ainsi, mes collègues ont constaté dernièrement que l'yprésien le plus supérieur, n'affleure, sur la rive droite, que vers 20^m. environ, tandis que, en face, sur la rive gauche, des dépôts inférieurs du même terrain s'élèvent à la cote 45.

Je crois que tout le monde considérera maintenant comme hors de doute l'existence de la faille.

En croyant qu'il est nécessaire de faire intervenir une double dénudation, agissant successivement sur les deux rives de la Senne, M. Gosselet est tombé dans une erreur bien excusable. En effet, il n'a pu que se baser sur les idées erronées, qui sont généralement répandues au sujet des relations qui existent entre le bruxellien et le panisélien. Il est certain que si l'on consulte les cartes de Dumont, on sera induit à croire que le bruxellien existe dans la région située à gauche de la vallée de la Senne, et cela non-seulement aux environs immédiats de Bruxelles, mais dans les plaines de la Flandre, où la carte représente une large zone de bruxellien, s'étendant d'Alost à Gand et à Bruges.

Or, cela est complètement inexact. Le bruxellien n'existe nulle part dans les Flandres, nulle part sur la rive gauche de la Senne. Le panisélien seul, surmonté des couches laeke-

niennes, s'y trouve représenté par deux facies, qui sont, d'une part les couches glauconienses typiques, et de l'autre des sables blancs ou grisâtres surmontés des dépôts fossilifères à *Cardita planicosta*.

Les remarquables recherches entreprises par MM. Vincent et Rutot et qui seront exposées en détail à la Société géologique de Belgique, mettront ce fait en pleine lumière. Il me suffira donc de vous annoncer ces résultats, en ajoutant, qu'ayant accompagné mes collègues dans la plupart de leurs courses, j'ai pu juger par moi-même de la rigoureuse exactitude de ces observations.

Les dépôts fossilifères d'Aeltre, de Gand, etc, ne contiennent pas le moindre vestige d'éléments bruxelliens. On a confondu dans les listes publiées les éléments fauniques du laekénien avec ceux de la couche inférieure à Cardites : d'autre part, la faune propre de cette dernière couche était restée complètement ignorée jusqu'à ce jour, alors qu'elle est riche, variée et des plus remarquables.

MM. Vincent et Rutot y ont reconnu une proportion considérable de types de l'horizon des sables de Cuise du bassin de Paris, et un grand nombre d'espèces en commun avec les couches paniséliennes de Mons et de Bruxelles. Quant à la faune du paniscien proprement dit, elle diffère beaucoup de celle du bruxellien et, par la présence d'un certain nombre de fossiles spécialement caractéristiques de l'horizon des sables de Cuise, elle se rattache plutôt à l'éocène inférieur qu'à l'éocène moyen — tout en constituant, comme on l'a souvent répété, une véritable couche de passage.

Voici maintenant, suivant nous, comment les choses se seraient passées dans notre bassin tertiaire.

La mer panisélienne s'étendait dans les Flandres, ainsi que dans une partie du Hainaut et du Brabant. Sa limite orientale dans cette dernière région a quelque peu dépassé l'emplacement actuel de la vallée de la Senne, témoin les dépôts de

rivages avec galets, graviers et dents roulées, découverts par M. Vincent en divers points de la rive droite. Le Brabant oriental était donc émergé à cette époque, et le voisinage du continent est du reste indiqué par la présence de fragments de bois, etc., dans les grès paniséliens.

Par suite de l'élévation du sol, qui fit reculer vers l'Ouest les eaux de la mer panisélienne, il y eut une courte période d'émergement de toute la contrée. C'est ce mouvement d'exhaussement qui donna sans doute naissance à la série de fractures ou de dislocations parallèles dont j'ai parlé tantôt, et il est en tout cas incontestable que la faille de la Senne doit son origine à ce phénomène.

Le bord gauche de la faille, dans laquelle la Senne devait couler plus tard, s'éleva en une falaise panisélienne, tandis que la plaine située à droite s'étendait à un niveau inférieur.

Bientôt les eaux de l'éocène moyen, qui arrivèrent du midi, firent irruption dans ces plaines basses de l'Est et vinrent battre la falaise panisélienne, tandis que le sol des Flandres restait émergé.

Mais une dépression générale de cette contrée se fit sentir après le dépôt du Bruxellien et les eaux de la mer laekénienne vinrent recouvrir le bruxellien d'une part et le panisélien de l'autre.

La couche roulée à *N. laevigata* et *scabra*, qui forme la base du laekénien inférieur, se retrouve dans les Flandres, — où elle sépare nettement les dépôts laekéniens de la couche à Cardites, — avec le même facies qu'à Bruxelles, où elle recouvre le bruxellien sur la rive droite et le panisélien sur la rive gauche. Cette circonstance me porte à croire que la dépression du sol de nos plaines, dont je viens de parler, a dû se faire immédiatement après le dépôt du bruxellien, et que c'est cette dépression qui a amené dans notre contrée les éléments remaniés originaires du midi, dont cette couche à *N. laevigata* est formée.

Il me reste maintenant, mon cher Confrère, à dire quelques mots au sujet d'un passage du procès-verbal de la séance du 7 Août, où vous citez la couche à dents roulées de la rue des Deux-Tours, comme apportant une confirmation à la thèse du parallélisme du panisélien et du bruxellien.

Permettez-moi de vous faire remarquer, tant en mon nom qu'en celui de M. Rutot, que non-seulement cette couche est accidentelle et tout-à-fait insignifiante, mais encore *qu'elle est intercalée en plein bruxellien*, entre la zone des grès lustrés et celle des grès calcarifères (1), et elle n'est visible qu'entre la station de la rue Josaphat et la rue des Deux-Tours, c'est-à-dire sur une étendue d'un kilomètre environ. *Nulle part ailleurs*, cette couche n'a été observée dans nos environs; vous ne pouvez l'avoir vue à Uccle ni à la Barrière St-Antoine, où elle n'existe pas. Je vous prierai du reste de revoir ce que j'en disais dans ma première lettre, adressée à M. Gosselet.

Ce que vous avez voulu indiquer sans doute, c'est la couche à éléments remaniés qui s'observe à Caelevoet, à Helmet, et à Schaerbeck, couche qui contient une grande quantité de dents de poissons et qui sépare l'yprésien du bruxellien. C'est le dépôt que M. Vincent a signalé comme constituant le rivage de la mer panisélienne, représenté par de petits lambeaux épars sur la rive droite de la vallée.

Cette couche n'a absolument rien de commun avec la couche à dents brisées de la rue de Deux-Tours et elle n'ajoute aucune base d'argumentation dans la question qui nous occupe; d'autre part, elle représente l'horizon de la mer panisélienne *sous les dépôts bruxelliens*, ce qui est absolument opposé aux vues émises par M. Gosselet au sujet du synchronisme qui, suivant lui, existerait entre ces deux séries de dépôts.

(1) Ces deux zones du Bruxellien contiennent absolument les mêmes éléments fauniques, ainsi que M. Vincent l'a démontré récemment (Voir : *Annales Société malacologique de Belgique*, tome X, 1875, page 23, *Note sur la faune bruxellienne des environs de Bruxelles*, par G. Vincent.)

M. **Ortlich** fait les observations suivantes :

Mon intention était de répondre à certains passages de la lettre de M. Vanden Broeck à qui j'ai communiqué mes réflexions. La lettre que notre correspondant m'a adressée, le 10 Janvier dernier, termine cette discussion comme on peut en juger par les deux extraits suivants :

Le premier est relatif à la couche à dents.

« J'ai montré, dit M. Vanden Broeck, votre lettre à nos amis Rutot et Vincent. Nous admettons parfaitement qu'aux localités que vous indiquez vous avez observé une couche à dents roulées. Je dirai plus, nous la connaissons et précisément aux endroits que vous signalez. Seulement, c'est au niveau séparatif du lackénien et du bruxellien, en un mot, au niveau qui est normalement occupé par la couche à *N. lævigata* et *scabra*.

Il existe en plusieurs points de nos environs des amas parfois considérables de dents roulées qui remplacent alors les nummulites. Dernièrement, lorsqu'on a démolé la fabrique Vander Elst à St-Gilles, on a découvert un dépôt de dents, etc., à ce niveau et qui aurait pu faire la charge d'une petite charrette. Comme il est parfois difficile de distinguer au premier abord le bruxellien supérieur du lackénien inférieur, vous avez cru après avoir observé une couche de ce genre qu'elle était en plein bruxellien. »

J'accepte cette explication comme pouvant être très-bien la véritable interprétation des faits observés par M. Chellonneix et moi, il y a dix ans. Le deuxième point sur lequel je désirais demander la parole est relatif à l'éocène inférieur et particulièrement au panisélien. A ce sujet, M. Vanden Broeck m'a fait la réponse suivante :

« Vous avez évidemment vu fort bien et de très-loin dans votre notice publiée à la Société géologique du Nord. Vous étiez certainement bien en avant de tout le monde et, je trouve fort remarquable que malgré tant d'idées erronées qui

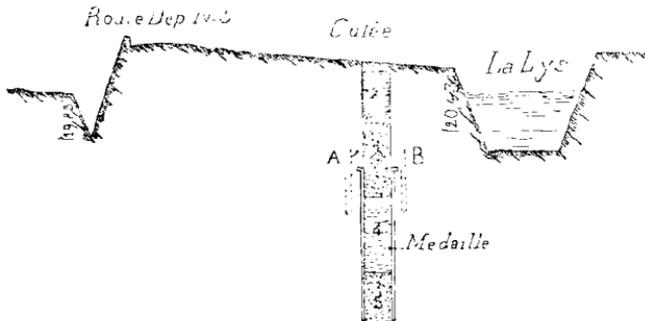
régnait à cette époque, vous avez pu arriver aux vues générales exposées alors par vous et qui sont si voisines des conclusions actuelles. »

J'ajoute que les idées dont il s'agit ne me sont pas particulières, elles étaient également partagées par M. Dollfus, (voyez à ce sujet les *Annales de la Société géologique du Nord* I. p. 23, séance du 20 Février 1873). Si aujourd'hui nous avons le plaisir de voir démontrer qu'il y a du vrai dans les idées que nous avons exprimées il y a quatre ans, l'heureux résultat de nos prévisions doit être partagé par tous les deux.

M. Gosselet fait observer qu'il attend pour être convaincu de la non contemporanéité au moins partielle du bruxellien et du panisélien d'avoir le grand travail de MM. Rutot et Vincent qui est annoncé par M. Vanden Broeck. Les explications données par ce dernier ne lui paraissent pas concluantes.

Note sur une médaille romaine trouvée dans la tourbe à Aire (Pas-de-Calais),
par M. Debray (1).

Le pont tournant en construction près de la ville d'Aire, pour la traversée de la Lys, par le chemin de fer de Saint-Omer à Berguette présente la coupe suivante, prise à l'angle Sud-Est de la culée de gauche. (Voir le croquis ci-dessous).



(1) Communication faite dans la séance du 17 janvier 1877.

1 ^o	Remblai.	0 20
2 ^o	Argile roussâtre.	1 00
3 ^o	Limon vaseux.	2 20
4 ^o	Tourbe mélangée de gros sable de rivière, (couche très-tourmentée, d'après M. Cuvelier, conducteur des travaux du pont).	2 00
5 ^o	Sable boulant, gris jaunâtre, avec gravier de toutes dimensions	?

L'objet le plus remarquable rencontré dans les fondations de la culée, consiste en une médaille de Marc-Aurèle, moyen bronze, rappelant la défaite des Germains.

Cette médaille, qui adhérait à un gros silex noir, au moyen de la vase, a été trouvée vers le milieu de la couche n° 4, c'est-à-dire à 4^m80 du sol, ou à 4^m40 des eaux de navigation. Quelques grès, sur les faces desquels on ne rencontrait aucune trace de mortier, gisaient à proximité de la médaille.

Je dois faire remarquer que le terrain situé à la gauche de la route départementale n° 5, se trouve un peu moins élevé que celui des bords de la Lys, mais cette chaussée formant digue, il est probable que les bords de la rivière ont pu être exhausés par le limon qu'elle y a déposé, limon que les canaux au cours d'eau, charrient encore de nos jours.

J'estime donc que toutes les couches existant au-dessus de la médaille de Marc-Aurèle, et dont l'épaisseur est de 4^m60, abstraction faite du remblai, ou si l'on veut de 4^m environ, en comparant le niveau de la rive gauche de la Lys avec les terrains situés près de la route départementale ont été déposés postérieurement à la domination romaine, dans cette partie de l'Artois, et certainement depuis la mort de Marc-Aurèle, survenue l'an 180 de notre ère.

J'ajouterai que dans mon Étude sur les tourbières d'Aveluy (Somme), page 41 et 51, j'ai cité la présence d'une médaille de Faustine mère (+ 141), et j'ai fait remarquer, qu'au-dessus de cette médaille se trouvaient plusieurs couches d'une épaisseur de 2^m, l'avant-dernière étant encore un limon roux.

D'autre part, les tourbières du Littoral, qui, vous le savez, remontent à l'époque romaine, m'ont présenté, au-dessus de la tourbe, une épaisseur de 1^m85 d'argile ou de sable.

Enfin, dans une précédente séance j'ai rappelé qu'il existait un banc de tourbe de 1^m46 d'épaisseur, et 0,32 de gazon tourbeux, au dessus de la chaussée romaine d'Ecourt-Saint-Quentin, décrite par le savant archéologue Caylus (1).

De ces observations qui, je l'avoue, ne sont pas nouvelles, il résulte que depuis l'époque romaine, le limon ou la tourbe ont considérablement exhaussé une partie du sol de notre pays.

Je dirai en terminant que beaucoup d'ossements d'animaux ont été trouvés dans les fondations du pont; j'ai pu examiner un beau fragment de corne de cerf, recueilli à 3^m du sol.

En outre d'anciens pieux en bois noirci (A et B, de 0,20 à 0,25 de diamètre, et de 1^m à 1^m50 de longueur) entouraient en partie l'emplacement de la culée, surtout du côté de la Lys. La tête de ces pieux, dont il est difficile de déterminer l'usage, est à 2^m90 au-dessus du point occupé par la médaille. Ils sont donc postérieurs au dépôt de celle-ci, et il me semble qu'il n'est pas hors de propos de citer ce que rapporte le chanoine Hennebert, au sujet de la fondation de la ville d'Aire :

« Ce prince (Lidéric) étant vieux, en jeta, selon plusieurs
« historiens, les fondements avec le dessein d'y passer le
« reste de ses jours dans la douce société de sa femme. Vers
« l'an 644, il éleva sur une colline dite le Mont Saint-Martin,
« le premier château ou fort, afin de se mettre à l'abri des
« hostilités des barbares. Ce *castrum ariacum* se prolongeait
« jusqu'à la Lys, sur laquelle était un pont, et en défendait
« le passage aux vaisseaux étrangers. On y arrivait par la 7^e
« chaussée qui menait de Téroüanc à Cassel, et de Cassel à
« cette rivière. »

(1) Mémoires de l'Acad. des Inscript. et Bell. Lett. t. xxvii.

Plus loin le même auteur ajoute : « Les registres publiés de « cette ville (Aire) constatent l'existence d'un autre château « ordonné par Lidéric. Ce second surnommé *Castellum ariw* « *seu Ariense* fut bâti au confluent du Madick et de la La- « quette. Le pont du *castel* ou *châtel* y subsiste encore comme « un signe indicatif » (1).

Je me bornerai à ces citations, car je ne puis avoir d'autre but que de traiter la question, purement et simplement, au point de vue géologique.

Séance du 7 Février.

M. **Lebour**, professeur de géologie à Newcastle-on-Tyne, est élu membre correspondant de la Société.

M. Gosselet fait la communication suivante :

Aperçu sur la constitution géologique
de la Forêt de Mormal, par M. Gosselet.

Les études géologiques dans les bois présentent toujours de grandes difficultés, surtout quand le sol est peu accidenté et que les couches qui le constituent sont peu variées. Ayant à dresser la carte géologique d'une grande partie de la forêt de Mormal pour la carte géologique détaillée de la France, j'ai pensé que je ne pourrais arriver à un résultat satisfaisant qu'avec le concours de l'administration des eaux et forêts. J'ai trouvé dans MM. Bouvart, inspecteur au Quesnoy, Bécourt, sous-inspecteur, et Badré, garde général à Landrecies, le concours le plus empressé. C'est à eux que je devrai de pouvoir rectifier les idées généralement admises sur la structure géologique de la forêt de Mormal.

(1) Histoire générale de la province d'Artois, par M. Hennebert, Chanoine de la cathédrale de Saint-Omer. Lille, 1788, in-8o, t. II, p. 27 et 28.

Dans son mémoire sur les terrains tertiaires du Nord de la France, Élie de Beaumont dit que le massif sableux de la forêt de Mormal arrête la Sambre et les deux Helves, dont le cours se dirigeait primitivement du Sud-Est au Nord-Ouest, et les force à porter leurs eaux vers le Nord-Est dans la Meuse.

M. Meugy a adopté cette manière de voir, au moins en ce qui concerne le sol de la forêt ; car dans sa petite carte du département du Nord, où il fait abstraction du limon, il colore toutes les hauteurs en landénien supérieur (sable d'Ostricourt), et toutes les vallées en craie marneuse (nervien). On verra, par ce travail, que le terrain crétacé ne se rencontre que dans quelques vallées, uniquement dans celles qui se jettent dans la Sambre, que le sable manque presque totalement dans la forêt et que la couche la plus importante, après le limon, est l'argile à silex éocène, parfois remplacée par une argile marneuse que l'on avait, jusqu'à présent, confondue avec les dièves du terrain crétacé.

Le sol de la forêt de Mormal, comme celui de presque tout notre département, est essentiellement formé par le limon. Ce dépôt y acquiert une grande épaisseur ; ainsi la carrière de grès de Preux, montre la coupe suivante :

Limon supérieur.	1 ^m 50
Ergeron sableux jaune	2 50
Limon gris.	0 80
Limon jaune	2 00
Grès.	
	<hr/>
	6 ^m 80

A la carrière du Tichron, située au nord de la forêt, près d'Obies, on exploite à la base de l'Ergeron un énorme bloc de grès dont l'épaisseur est de 0^m60 et sa longueur de 6 à 8 mètres. Il est surmonté de 0^m70 de limon jaune panaché de blanc, et il repose sur du limon gris très-argileux et imperméable. Le limon panaché ne s'étend pas au-delà de la surface

du grès; dans le reste de la carrière, l'Ergeron jaune va jusqu'au bas.

Le limon panaché joue un rôle important dans le terrain diluvien de l'arrondissement d'Avesnes. La Société géologique de France, lors de sa séance extraordinaire de 1853, se rendant de Valenciennes à Avesnes, constata, à l'entrée de la forêt de Mormal, dans l'assise formant le sol, une nature plus complètement argileuse et quelques marbrures. On discuta sur l'âge de ce limon : Delanoue pensait qu'il fallait le rapporter au système yprésien ; M. Meugy fut d'une opinion opposée ; d'Omalius d'Halloy ne se prononça pas.

En 1874, lorsque la Société géologique de France revint à Avesnes, son attention fut également attirée sur le même limon panaché, qu'elle rencontra en pénétrant dans le bois de Fourmies.

Parmi les conversations qui se tenaient autour de moi, j'entendis émettre l'idée que ces marbrures étaient dues à la végétation forestière, que les racines, en pénétrant dans le sol, absorbent le fer et décolorent le limon sur leur parcours.

La généralité du limon marbré dans l'arrondissement d'Avesnes m'empêche d'accepter cette manière de voir. La coupe du Trichon ne lui est pas non plus favorable, car on comprendrait difficilement que les panachures n'existent qu'à la base du limon et à profondeur de 3^m20 seulement.

Du reste, les parties grises de ces panachures ressemblent complètement au limon gris rencontré à 4^m de profondeur à Preux.

Il y a, pour la distinction des divers limons de l'arrondissement d'Avesnes, des difficultés que je suis loin d'avoir résolues.

Avant de quitter le limon, je dois rectifier une erreur commise dans le compte-rendu de la session de Valenciennes. Il y est dit, sans qu'il s'éleva aucune opposition, que le limon rencontré par la Société, à Valenciennes, n'existe pas dans la

forêt de Mormal. Le limon de Valenciennes est, au contraire, très-développé dans la forêt ; on peut y distinguer facilement le limon supérieur ou terre à briques, et le limon inférieur ou ergeron.

A l'entrée de la forêt, rue du Cerf, à Hecq, le limon a plus de 8 mètres ; à Sarloton, il a aussi la même épaisseur. Je ne doute pas que sur les hauteurs, dans la partie orientale de la forêt, il n'atteigne 10 mètres, ce qui est son épaisseur normale dans les environs de Valenciennes et du Quesnoy.

J'ai dit que le sable tertiaire se rencontre à peine dans la forêt de Mormal. Il n'y existe que sur les bords.

Je n'ai pu constater sa présence d'une manière certaine qu'à la rue du Cerf, à Hecq, où le puits traverse :

Limon	8 ^m 00
Sable boulant.	11 00
Argile à silex.	2 00
	<hr/>
	21 ^m 00

Sous le nom de sable boulant, les puisatiers confondent le sable tertiaire et la base sableuse du limon. Comme on ne peut admettre que le limon ait 19 mètres d'épaisseur, on doit supposer qu'il y a environ 9 à 10 mètres, peut-être 11 mètres de sable tertiaire.

Dans les carrières de grès de Preux, M. Badré a reconnu, sous le grès, du sable très-compacte. Au Trichon, on ne voit pas de sable, mais la présence du grès témoigne que le sable s'y est déposé ; seulement, il y aura été enlevé par le flot diluvien, qui n'était pas assez puissant pour entraîner les blocs de grès. Sur tout le reste de la forêt, le sable a été également enlevé par les ravinements de cette époque : car je me suis assuré qu'il manque dans les ruisseaux où M. Meugy l'a indiqué.

Ce qui, partout, forme le sous-sol de la forêt sous le limon, c'est l'argile à silex, base de l'éocène ; c'est elle qui retient le niveau de presque toutes les sources. On peut

la voir tout autour de la fontaine au marbre, de la fontaine des Carmes, etc...

Dans la partie N.-O. de la forêt, du côté d'Obies et d'Hargnies, il y a à la base du terrain tertiaire une argile grise sans silex qui a été employée par les habitants pour faire des agglomérés de ménage ; on la désigne sous le nom de marne et elle a souvent été confondue avec la marne crétacée. J'en ferai le sujet d'une prochaine communication.

Le terrain crétacé se voit rarement dans la forêt, il n'affleure guère qu'au fond des ruisseaux. Cependant, au rond-point du Cheval-Blanc, il forme une éminence qui est un des points les plus élevés de la forêt (altitude 152^m). A 50^m de la Maison forestière, à un niveau moins élevé, on a ouvert des trous pour l'exploitation des marnes à *Terebratulina gracilis*, et le puits de la Maison forestière a rencontré, au-dessus de ces marnes, la craie à silex et *Micraster breviporus*. C'est le point extrême, vers l'Est, où on trouve cette couche dans l'arrondissement d'Avesnes.

Le puits de la maison Choquet, au carrefour de la Grande-Carrière, m'a révélé un fait curieux. Voici sa coupe :

Puits sans eau dans le sable bouillant . . .	11 ^m 00
Silex	} 10 00
Marne bleue servant pour le chauffage . . .	
Tout petit gravier donnant de l'eau en abondance.	

Cette petite couche de galets est-elle tertiaire ? C'est probable, car ce serait le seul exemple de l'intercalation d'une couche de galets au milieu des marnes crétacées. Alors la marne bleue qui est au-dessus serait tertiaire, et le silex qui la surmonte appartiendrait à la base du limon ?

Les marnes à *Terebratulina gracilis* contiennent des bancs solides de moellons qui affleurent rarement ; cependant, dans les environs du Sarbaras, les arbres renversés par la tempête du 12 mars 1876, en ont apporté quelques blocs enfermés dans leurs racines.

Les dièves se montrent le long du ruisseau du Grand-Rieu, également près du Sarbaras, et dans le thalweg de presque tous les affluents de la Sambre.

Vers Berlaimont et Sassegny, il y a un relèvement du calcaire carbonifère sous-jacent que l'on exploite en dehors des limites de la forêt, aux carrières de la Passe Dufaulx et de l'écluse du Pont du Bois.

Dans cette dernière carrière on voit, au-dessus du calcaire, la craie glauconieuse à *Pecten asper* ; elle doit former une partie du lit du ruisseau du Grand-Rieu, mais elle est cachée par la terre végétale.

A la suite de cette communication, MM. Ortlieb, Chellonneix, Ch. Barrois, font quelques remarques sur les argiles à silex du Nord de la France et sur la nature des limons panachés. M. Gosselet voit dans ces limons une couche spéciale, M. Ortlieb les considère comme des couches altérées, M. Ch. Barrois, qui a étudié une couche analogue dans l'Aisne, se range à la manière de voir de M. Gosselet.

Séance du 21 Février.

M. Ch. Barrois fait la communication suivante :

Les Minerais de fer de la Bretagne.

par

D^r Charles Barrois.

Les terrains paléozoïques de la Bretagne renferment des gisements assez importants de minerais de fer. Ces minerais se trouvent à différents niveaux géologiques, il y en a trois principaux que je vais décrire successivement.

I. D'après M. de Fourcy, il y a des minerais de fer dans le terrain Cambrien : ces minerais se trouvent au voi-

sinage des roches ignées, soit granitiques, soit amphiboliques, et leur origine paraît se rattacher à l'éruption de ces roches. Il cite comme exemples de minerais de cette nature, ceux qui sont exploités pour l'usine de Coat-an-noz (Côtes du Nord), ceux de Gourin, Guidel (Morbihan), et ceux du Cran, au sud de la Roche-Maurice (Finistère). On voit aussi des minerais analogues à la côte, dans les falaises ; j'en ai observé dans l'anse de Grand-Ris (S. E. de la baie de Douarnenez) où il y a une couche de limonite au contact de la granite et des micaschistes.

On peut citer ici le filon de fer hydroxydé signalé à la Paquelaie (Loire-Inférieure) par MM. de Tromelin et Lebesconte, (1) et le filon de fer oligiste signalé par Dalimier (2) au nord du massif de Flamanville dans le port de Dielette.

II. Le terrain Silurien renferme en Bretagne d'assez riches minerais de fer. Certains bancs du *grès à scolites* sont imprégnés parfois d'oxide de fer (Coatquidam, etc.) ; mais le niveau ferrugineux le plus riche et le plus constant de cet étage est situé à la base des *schistes à Calymene Tristani*, et au contact des *grès à scolites*.

Duhamel (3) est le premier qui ait décrit ce minerai, il l'avait étudié aux environs de Mortain. Dans une coupe prise aux environs de la même ville par M. Frapolli, (4) le minerai de fer est figuré comme occupant une poche au milieu des couches cambriennes. Ce fut Dalimier (5) qui fixa en 1861 la position stratigraphique du minerai de fer de Mortain, ce minerai forme des veines contournées fort irrégulières et inégales

1. De Tromelin et Lebesconte : Catalogue raisonné des fossiles Siluriens. . . Nantes, 1875. Association française, p. 6.

2. Dalimier : Stratigraphie des T. prim. du Cotentin, Paris 1861, p. 125.

3. Duhamel : Essai sur la lithologie de la Manche, journal des mines, t. ix. 1798-99.

4. L. Frapolli : Silurien de la rade de Brest : B. S. G. F. 2^e sér. t. 2, p. 517. 1844. 45.

5. Dalimier : Strat. des T. prim. du Cotentin, Paris 1861. p. 49.

dans une assise schisteuse épaisse de quelques mètres au plus et située à la base des *schistes à Calymène Tristani*. Il est associé à un grès noir, légèrement feldspathique, tacheté d'oxyde de fer, ou à un schiste gris ou rouge, micacé, qui offre quelquefois des traces de petits fucoïdes. Ce minerai a en certains points l'aspect de la chamoisite, les autres variétés sont l'hydroxyde brun, traversé par des veines d'hématite brune fibreuse.

Ce minerai avait été reconnu en d'autres points de la Bretagne, et rapporté à sa véritable place entre les grès et les schistes siluriens par Puillon-Boblaye (*) : « ce fer souvent magnétique (silico-aluminate de fer, analogue de composition à la chamoisite) a été reconnu à Sainte-Brigitte près des salles de Rohan (Morbihan), dans la forêt de Lorges près Quintin, (Côtes-du-Nord), près de Fresnay-le-Vicomte (Sarthe) où il contient des trilobites. Partout il occupe la même position géologique.... » M. Guillier (**) a signalé ce même minerai à saint-Victeur, (Sarthe).

Dalimier (***) a appelé une seconde fois l'attention en 1862 sur ce minerai d'hydroxyde de fer qu'accompagne souvent une pâte de silico-aluminate de fer. Il le signale, et toujours dans la même position géologique, près de Cherbourg (Manche), à Falaise (Calvados), dans l'Orne, à Segré (Maine-et-Loire) ; il en conclut que sa position dans la série stratigraphique est bien établie... « et que c'est là un fait constant pour toute la presqu'île armoricaine. Dufrénoy (****) rapporte en effet que, d'après les observations de M. Lorieux, les terrains de transition fournissent une proportion assez notable des minerais de fer exploités dans les départements de l'Ouest de la France, mais il ajoute qu'ils existent à la

1. Puillon-Boblaye : B. S. G. F. 1^{re} sér. t. x, 1858, p. 227.

2. A. Guillier : Profils géologiques des routes du Dst de la Sarthe, explication p. 14, Paris 1868.

3. Dalimier : B. S. G. F. 2^e sér. t. xix, 1862, p. 913.

4. Dufrénoy Explic. de la carte géol. de la France. vol. 1. p. 238.

« ligne de contact de ces terrains de transition et des roches
« anciennes. Cette dernière conclusion ne saurait être admise.
« Il en est des minerais siluriens de la Bretagne comme de
« ceux de la Normandie. *C'est un seul et même horizon* »
Dalimier a fixé la position du minerai de Mortain, et l'a iden-
tifié avec celui qu'avait signalé Puillon-Boblaye en Bretagne ;
il le reconnaît dans le Calvados, la Manche, l'Orne, la Sarthe,
le Maine-et-Loire, le Morbihan, et les Côtes-du-Nord. Je ne
puis cependant admettre ses conclusions, et voir avec lui
dans l'existence et la position de cette bande ferrugineuse
un fait constant pour toute la presqu'île armoricaine ; les
observations faites jusqu'à ce jour tendent à montrer que le
minerai de Mortain est un trait constant du terrain silurien du
bassin Normand, et du bassin de Rennes, mais il n'a pas
encore été reconnu dans le bassin du Finistère et on doit
croire par conséquent qu'il y manque. Je ferai voir que tous
les minerais ferrugineux reconnus jusqu'à ce jour dans ce
bassin appartiennent à un âge bien différent.

III. Les minerais de fer dont il me reste à parler forment
d'après moi la base du terrain dévonien ; ils semblent acqué-
rir leur plus beau développement dans le bassin du Finistère ,
où ils fournissent au géologue stratigraphe un point de repère
précieux.

Ces minerais de fer du Finistère ont été signalés par M. de
Fourcy (*) qui reconnut qu'ils étaient plus récents que ceux
du Morbihan et des Côtes-du-Nord. M. de Fourcy les a indi-
qués à Kergalec-Lei (route de Briec à Châteauneuf), au bois
de la Garenne (route de Poullaouen à Morlaix), à Saint-Maudez
(S. du Huelgoat), près de Quelenec, au Bourgneuf, près de
Ruguel, dans la presqu'île de Rosan, à Pennenez, à Kergous-
tan (route de Dinéault à Rosnoën), à Trégarvan, à Penform,
à Térénez, et au Poulmic ; mais il n'a pas reconnu leur âge

1. E. de Fourcy : Explic. de la carte géol. du Finistère, Paris 1844,
p. 180.

réel. Après avoir cité ces divers gisements M. de Fourcy⁽¹⁾ ajoute : « La présence des minerais de fer paraît généralement se lier, en Bretagne, à l'apparition des roches amphiboliques. Les kersantons et les diorites abondent tout autour de la baie de Brest. Les gîtes ferrifères qu'on trouve dans cette région fournissent une nouvelle preuve à l'appui de la solution que nous venons de signaler. »

J'ai étudié ces minerais de fer dans la plupart des localités signalées par M. de Fourcy, et les ai vus de plus à Squiffiec près la Pointe Doubidy, à Kergallec, à Illien-Serpil, au S. de la Pointe des Espagnols, au S. de Quélern, au N. du fort de la Pointe du diable, à Kertanguy, à Kerglentin, au S. de Plougastel, à Dirinon, au S. du Faou, au N. de Telgruc, à E. de Logonna-Quimerch, au S. et à O. de Chateaulin, et en bien d'autres points encore au nord des Montagnes Noires.

Partout le minerai se présente dans les mêmes conditions ; c'est la plupart du temps de l'hydroxyde de fer et quelquefois de l'hématite brune, il forme des veines inégales et imprègne souvent des bancs irréguliers de grès ou de schiste ; il est ainsi disséminé dans une zone argileuse et schisteuse épaisse d'une dizaine de mètres. Cette couche d'argile avec bancs de schistes et minerai de fer est très-facile à observer, elle détermine assez souvent l'existence d'un niveau d'eau. Sa position géologique peut être fixée très-nettement, elle forme la limite entre les divisions que j'ai décrites dans le Finistère⁽²⁾ sous les noms de *Schistes et Quazites de Plougastel*, et *grès blanc de Landévennec*.

Je ne puis donc partager la manière de voir de M. de Fourcy au sujet de la position de ces minerais ferrugineux du Finistère ; ils n'ont d'après moi aucun rapport avec les roches cristallines, mais forment au contraire une couche réguliè-

1. E. de Fourcy : Explic. de la carte géol. du Finistère, Paris 1844, p. 132.

2. Voir pages 51, 52 de ces Annales.

rement stratifiée à la base du terrain dévonien. J'ai suivi cette couche d'une façon continue dans la rade de Brest, ainsi qu'en de nombreux points au nord des Montagnes de Menez-Hom, et sur le versant septentrional des Montagnes Noires. J'espère pouvoir donner un jour la carte de ces affleurements, mais les nombreux accidents qui ont bouleversé le sol de cette région, rendent ce travail long et difficile.

Ce minerai de fer dévonien a été indiqué dans quelques unes des coupes du mémoire de M. Frapolli (1) sur la rade de Brest ; il n'est probablement pas limité à cette partie de la Bretagne, Dalimier (2) a cité des bancs ferrugineux dans les grès qui forment la base du Dévonien dans la Manche.

Le minerai de ce niveau est riche et de bonne qualité, l'analyse faite par M. de Fourcy (3) lui a donné les résultats suivants :

Minerai du Poulmic . . .	28 0/0 de fer.
» de Penform. . . .	25 »
» de Rosnoën. . . .	35 »
» de Trégarvan . . .	42 »

L'extraction de ce minerai est facile. Sa position sur le bord de l'Aulne ou de la rade de Brest, présente de grands avantages pour l'industrie, puisque l'on a à proximité les combustibles anglais, et qu'il y a des carrières de calcaire dans la rade même. Plusieurs tentatives d'exploitation ont déjà été faites, mais abandonnées ensuite : il semblait toutefois à M. de Fourcy (4) qu'un haut-fourneau placé en quelque point bien choisi de la rade de Brest réunirait de grandes chances de succès. La régularité de cette couche ferrugineuse que j'ai constatée dans le Finistère, ne peut que corroborer ces espérances du savant ingénieur.

1. L. Frapolli : B. S. G. F. 2^e sér., t. 2. 1844. 45. p. 525.
 2. Dalimier : Stratigraphie des T. prim. du Contentin, Paris 1861.
 3. de Fourcy : Explication de la carte du Finistère, p. 132.
 4. Id. id. id. id.

RÉSUMÉ.

Il y a en Bretagne 3 gisements principaux de minerais de fer. Les plus importants sont, l'un silurien, entre les *grès à scolites* et les *schistes à Calymene Tristani*, l'autre dévonien, à la base des *grès blancs de Landevennec* : le premier est surtout développé dans les bassins de Rennes et de la Normandie, le second dans le bassin du Finistère, où il forme une couche stratifiée régulière, et n'est nullement en relation avec les roches amphiboliques comme on l'avait dit.

Séance du 21 Mars 1877.

M. Gosselet présente de la part de l'auteur : Note sur une coupe du terrain dévonien mise au jour à la nouvelle route de Haillot, à Andenelle, par *M. Ch. de la Vallée Poussin*, professeur à l'Université catholique de Louvain. Il fait quelques observations au sujet de ce travail :

Notre savant associé, M. de La Vallée Poussin, professeur à l'Université de Louvain m'a chargé de remettre à la Société une *note sur une coupe de terrain dévonien mise à jour à la nouvelle route de Haillot à Andenelle.*

J'ai visité ces nouvelles tranchées pendant les vacances, mais je n'ai rien à ajouter à la coupe si exacte de M. de la Vallée Poussin. Je puis cependant signaler près d'un petit bois de sapins, au sud des grès blancs ou gris à bandes roses que je rapporte comme mon collègue aux grès taunusiens de Dumont : des grès gris verdâtres avec débris de végétaux, qui sont, à mes yeux, le représentant de la Grauwacke de Montigny (hundruckien) ; puis sur la plaine, qui est au sud, des trous nombreux ouverts dans un grès vert sombre, devenant grisâtre à la surface par altération. C'est le grès de Vireux.

M. de la Vallée a observé dans cette coupe l'absence du calcaire à Strigocephale. J'avais déjà constaté ce fait dans un grand nombre de points de la bande calcaire au nord de la crête silurienne du Condros (').

Il insiste aussi sur les rognons de calcaire rouge enfermés dans les schistes gédiniens près du moulin de Coulisse. C'est comme il le fait remarquer, un fait général dans les schistes bigarrés gédiniens du Condros, mais il ne leur est pas spécial. J'ai retrouvé des nodules de même nature dans les schistes bigarrés que je rapporte au système hundruckenien à Zweifall, près de Stolberg. M. de la Vallée signale leur ressemblance avec les Cornstone de l'Old red Sandstone du Shropshire. Il en conclut que le bassin dévonien du Condros réunit les deux facies des îles Britanniques, celui de Devonshire avec étages calcaires à faune marine et celui de l'Old red exclusivement quarzo-schisteux. En m'attribuant une pensée analogue, mon savant ami me prouve que je ne me suis pas exprimé assez clairement dans mon mémoire sur le Poudingue de Burnot. J'ai uniquement développé cette idée, alors nouvelle et aujourd'hui acceptée par tous les géologues belges, que les couches rouges rapportées par Dumont au système du Poudingue de Burnot E', malgré leur couleur rouge, due à une origine lacustre, selon la théorie de M. Ramsay (théorie que je combats), sont contemporaines des couches à fossiles marins du Rhénan de l'Ardenne.

M. le **Président** annonce à la Société des distinctions qui viennent d'être décernées à un de ses Membres : M. Ch. **Barrois** a obtenu une médaille d'argent du Comité des Sociétés savantes à Paris, ainsi que le prix Viquesnel de la Société géologique de France.

M. le **Président** fait part à la Société de la mort d'un de ses anciens Membres, M. Decocq.

(1) Bull. acad. de Belg. 2^e série. t. XII. n^o 6 juin 1876.

M. Gosselet lit un mémoire de M. L. Breton sur le terrain houiller d'Auchy-au-Bois :

Étude sur le Prolongement
au sud de la zone houillère du Pas-de-Calais,

par M Ludovic Breton,
Ingénieur Directeur des mines d'Auchy-au-bois.

1^o Considérations théoriques.

Le bassin du Pas-de-Calais date d'une vingtaine d'années à peine et déjà cinquante puits y sont percés, les travaux d'exploitation ont démontré qu'il est le plus riche bassin de France, aussi l'étudie-t-on dans ses moindres détails pour reconnaître si les bornes qu'on lui a données d'après les renseignements fournis par les sondages arrêtés presque tous, aussitôt que le terrain ancien, soit houiller, soit carbonifère ou dévonien était entamé, sont bien ses bornes, s'il ne s'étend pas au-delà en profondeur, franchissant même les limites actuelles des concessions qui ont été tracées aussi près que possible de l'affleurement sud du terrain houiller ou tourtia.

On comprend combien il serait intéressant de faire cette étude; mais pour cela il faudrait que les Ingénieurs apportassent leur contingent de renseignements.

Pour trouver les rapports entre les terrains de transition, carbonifères ou dévoniens et le terrain houiller, il faut d'abord étudier les accidents dont ce dernier terrain est affecté; ces accidents ont suivi des lois qui ne lui sont pas seulement applicables mais bien à toute la masse des terrains déposés antérieurement. On arrive ainsi à établir des faits, à les raisonner et enfin à en tirer des conclusions pratiques.

L'étude que j'ai faite s'appuie sur des documents certains, elle traite des faits géologiques laissés jusqu'ici sans explications, dont les conclusions prouvent l'existence de terrain houiller non concédé à une profondeur abordable en certains points.

Pour étudier un bassin houiller en exploitation sur plusieurs points, comme celui du Pas-de-Calais, il ne faut jamais commencer l'étude par l'endroit le plus tourmenté, le trop grand nombre d'accidents peut empêcher de déterminer de quelle manière s'est produit le mouvement principal dont les failles ne sont que les conséquences.

Ce qu'il ne faut pas négliger non plus, ce sont les renseignements que donnent les sondages exécutés en dehors du bassin, et qui permettent de tracer d'une manière approximative les contours des terrains encaissants. Pour rendre aussi la carte géologique plus nette et l'ensemble plus facile à saisir, il est bon de la dépouiller des terrains secondaires, tertiaires et d'alluvions qui n'ont aucun rapport avec les terrains de transition, et se sont même disposés longtemps après les grands mouvements du bassin qui ont produit les effets que nous allons décrire.

Ce qui frappe tout d'abord à l'aspect de la carte du bassin du Nord, et du Pas-de-Calais, ce sont les cinq bandes parallèles; le terrain dévonien formant les deux bandes extrêmes, le terrain carbonifère, formant deux autres bandes, comprenant entre elles la bande centrale qui est le terrain houiller. En outre, au nord du bassin, on trouve l'ordre naturel de formation, dévonien à la base, carbonifère dessus puis houiller, ces trois terrains ayant pente au sud; au midi avec pente de même sens. On trouve houiller, carbonifère ensuite et dévonien. Il y a donc renversement; en masse, tout cet ensemble a pris la forme de U inclinés s'emboitant les uns dans les autres, le U central serait le terrain houiller, le second U serait le calcaire carbonifère, et le troisième U serait le terrain dévonien. La

formation de ce U incliné au sud, est un des principaux mouvements qu'a subis le bassin. Les couches carbonifères et dévoniennes si profondes, se sont relevées au nord et au sud et revenues à la surface. Quant à l'existence de cet U, elle ne peut être mise en doute puisqu'il suffit de lire la coupe passant par les fosses d'Aniche, ou celle de la fosse Mulot, Cie de Dourges, ou encore celle du n° 4 de la Cie de Noeux. Si d'autres accidents ne s'étaient ensuite produits, cet U incliné au sud serait la forme toute simple qu'affecterait le bassin, dans l'axe seraient les charbons formés les derniers, au nord de cet axe, la série grasse, demi-grasse et maigre qui existerait aussi au sud dans le même ordre ; enfin le calcaire carbonifère se retrouverait au sud avec la même épaisseur qu'au nord, et il en serait de même des différentes assises du terrain dévonien connu dans la partie du nord.

Malheureusement les choses ne se passent pas avec cette simplicité et plusieurs anomalies s'observent immédiatement.

1° L'absence d'affleurement des houilles demi-grasses, au sud du bassin houiller du Nord et du Pas-de-Calais.

2° La faible largeur de la bande carbonifère du sud et même sa disparition complète en certains points de la carte du bassin.

3° L'absence d'affleurement au sud du dévonien supérieur et même quelquefois du dévonien moyen ; il y a alors contact du dévonien inférieur en place avec le calcaire carbonifère renversé et même quelquefois avec le terrain houiller.

Ce sont ces questions qui depuis longtemps préoccupent les géologues et les ingénieurs de mines, que nous allons essayer d'expliquer et d'en tirer les conclusions indiquées au titre de ce chapitre.

Ce n'est pas des grandes Compagnies qu'il faut attendre des renseignements géologiques sur les rapports du terrain houiller avec les terrains anciens qu'on trouve au midi du bassin ; ces grandes Cies placent leurs fosses à un kilomètre

au moins de la limite sud présumée, et ce n'est que lentement et avec une certaine défiance qu'elles poussent leurs recherches dans cette direction. Ce sont les petites C^{tes} du sud qui n'ayant rien à prétendre au nord, puisque le terrain est concédé ont poussé sans crainte, au midi, les travaux d'exploitation.

La fosse de Cauchy-à-la-Tour est la première qui a démontré l'existence des couches houillères sous les terrains plus anciens de recouvrement. On comprend que ce fait important n'a pas manqué d'explications. La coupe par les travers bancs a montré le calcaire de recouvrement restant sensiblement à la même distance des veines, et devant cette apparence de concordance de stratification on a hasardé l'hypothèse que ce calcaire de recouvrement était d'une formation postérieure à celle de la houille; on se rappelait la théorie ancienne qui classait aussi le calcaire de recouvrement du terrain houiller d'Hardingham dans une formation postérieure. J'avoue qu'à une époque j'acceptais cette théorie, mais les travaux poussés dans la direction du levant, au niveau de 219^m dans la veine dite du *midi*, s'étant rapprochés du calcaire et l'ayant même rencontré, on ne pouvait plus admettre la concordance de stratification et la théorie était démolie. Ces terrains anciens ont été respectés sur tous les points où on les a touchés, on craignait de trouver de l'eau, aussi ne pût-on déterminer ni leur nature ni leur allure, sans doute qu'on n'y attachait à l'époque qu'une faible importance.

Vers la même époque, on creusait la fosse de Courcelles-lez-Lens, ce puits a rencontré à 134 mètres de profondeur, un calcaire en couches inclinées de 35° au sud, a pénétré dans ce terrain jusqu'à 205 mètres, à cette profondeur la roche étant trop dure et les exploitants ignorant quand on en sortirait se dirigèrent en galerie horizontale à travers bancs au nord, vers un sondage qui avait trouvé de la houille; à 55 mètres dans cette galerie on atteignit le terrain houiller

dont les couches avaient 45° d'inclinaison moyenne au sud, elles étaient séparées du calcaire par une faille ayant aussi 45° d'inclinaison au sud, mais il a été démontré que cette surface de contact diminue d'inclinaison en profondeur, puisque à 228 m. la faille a été traversée dans la fosse, ce qui donne une pente de 22° 1/2 au sud. A 203 m. du puits dans le travers bancs, une veine de 0^m80 en un sillon, inclinée de 45° au sud fut rencontrée, elle est dit-on en position naturelle, toit au toit, mur au mur, mais d'après la direction de la faille qui, aux mines de Dourges, sépare les terrains en place des terrains renversés. Je suis porté à croire qu'au niveau de 205 mètres la veine de 0^m80 est renversée.

Ces intéressants travaux démontraient donc que la limite sud de la zone houillère, telle qu'elle est tracée au niveau du tourtia, n'est pas la vraie limite, mais bien l'affleurement d'une faille inclinée au sud sous laquelle s'enfoncent les couches du grand bassin.

Les conditions étant exactement les mêmes à Cauchy-à-la-Tour qu'à Courcelles ; les mêmes conclusions sont applicables et on peut alors généraliser sans trop de hardiesse et suivre sur son parcours cette faille, (nous ne dirons plus la limite sud du bassin). Quittant Courcelles, elle pénètre plus ou moins dans le terrain houiller, laissant à la zone une grande largeur sur le méridien de Liévin à Meurchin, entrant très-fort sur la concession de Bully-Grenay, s'écartant sur la concession de Nœux, puis rentrant de plus en plus sur la concession de Bruay, de Marles, de Ferfay, d'Auchy-au-Bois, et après Fléchinelle, pénétrant si avant qu'elle entame le calcaire du nord, base du terrain houiller ; elle continue ensuite avec la même direction jusque dans le bassin du Boulonnais et limite au sud la bande houillère d'Hardinghem, appelée petit bassin des plaines.

Cette faille est évidemment postérieure au mouvement qui a produit le renversement des couches de transition, houillères,

carbonifères et dévoniennes, en un mot à la formation de l'U incliné. Tantôt, comme au sud d'Aniche, elle coupe la branche méridionale de l'U de manière que les veines du nord ne viennent pas affleurer au sud, mais s'arrêtent à la faille. Tantôt comme à Courcelles elle passe si près de l'axe de l'U qu'on ne trouve qu'une faible épaisseur de terrain renversé avant de pénétrer dans les terrains en place.

A Cauchy-à-la-Tour elle passe dans la branche nord de l'U et ne rentre dans la branche sud qu'à la fosse n° 4 d'Auchy-au-Bois.

Pour déterminer son effet il est nécessaire d'étudier ce qui se passe plus au sud encore. Tous les géologues sont d'accord et il n'y a aucun doute à cet égard que ce que l'on observe en Belgique entre le plateau du Brabant et celui des Ardennes, c'est-à-dire deux bassins carbonifères séparés par la crête du Condros, existe dans le Pas-de-Calais. Ces deux bassins sont séparés par la ligne des sommets dévoniens de St-Nazaire, Rebreuves, Pernes, Bailleul-lez-Pernes, Fébvin, Fléchin, etc.

Celui du nord, ou bassin de Namur se continue chez nous et s'appelle bassin carbonifère de Valenciennes, celui du sud ou bassin de Dinant, vient passer à Avesnes, Cambrai, St-Pol, Hesdin, Montreuil.

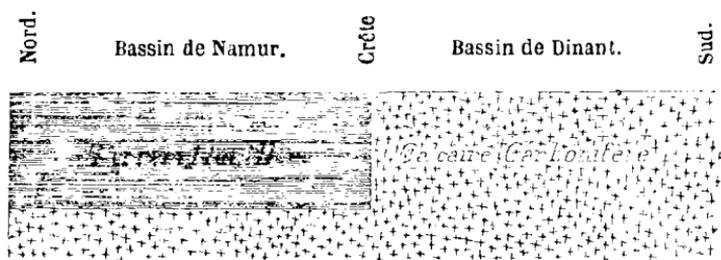
Le bassin carbonifère de Valenciennes a à sa partie supérieure une très-grande épaisseur de terrain houiller, contenant un très-grand nombre de couches de houille. Le deuxième, celui du sud, est au contraire très-pauvre, il ne renferme que quelques tâches de terrain houiller, telles que celles de Taisnières et d'Aulnoy.

Pourquoi l'un, quoique plus étroit, est-il si riche et l'autre plus large est-il plus pauvre ? On a jusqu'ici constaté le fait sans l'expliquer. Or, en supposant des falaises d'une certaine hauteur dans le calcaire carbonifère on explique facilement l'absence de terrain houiller dans le bassin de Cambrai,

St-Pol, etc. Il suffit pour cela que les houilles grasses aient eu pour limite sud de formation une falaise appelée aujourd'hui en Belgique Crête du Condros, et la végétation houillère n'aurait gagné le haut de cette falaise qu'en de très-rares endroits comme à Taisnières et Aulnoy, et sans doute en quelques autres points qui nous sont cachés par les morts terrains. Ces tâches houillères feraient donc partie des dernières formations quoique reposant sur le calcaire carbonifère. C'est en effet ce qu'a reconnu M. Cornet dans les déblais d'un puits creusé à Aulnoy.

Le sol carbonifère aurait eu la figure ci-contre (fig. 1) avant que ne commençât la formation houillère.

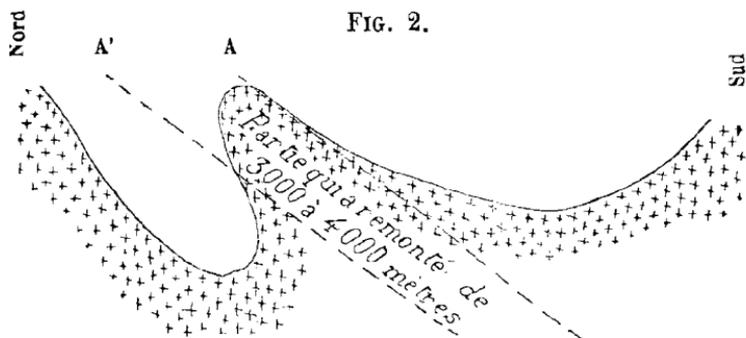
FIG. 1.



Plus tard la pression du sud contre le nord, fit prendre à tout cet ensemble une autre forme, que la synthèse permet de déterminer approximativement et qui serait comme celle ci-contre.

Les mêmes lignes qui avaient autrefois cédées après la formation du calcaire carbonifère et qui formaient les falaises cédèrent de nouveau ; ce sont les lignes de moindre résistance, et la falaise devint la grande faille A', ou crête du Condros.

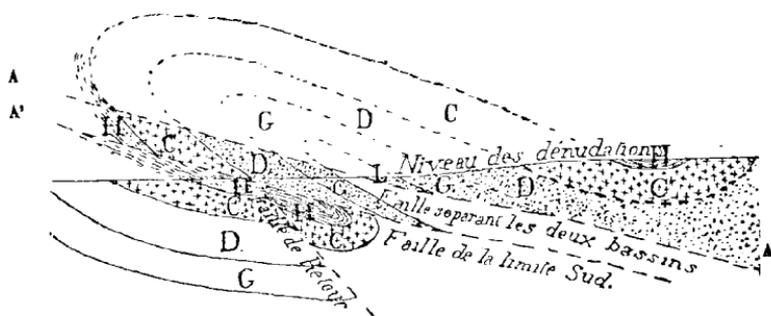
FIG. 2.



Dans le bassin du nord et du Pas-de-Calais, il se reproduit en même temps une autre faille A', presque parallèle à la faille A et les terrains compris entre les deux failles remonteraient sous l'influence de la poussée de 3 à 4000 mètres. C'est la partie de terrain houiller cachée sous les failles que j'appelle dans le Pas-de-Calais : *Prolongement au sud de la zone houillère.*

Une coupe en travers donne la figure ci-contre (fig. 3).

FIG. 3.



H Houiller
C Calcaire carbonifère
D Devonien supérieur

G Devonien moyen
L Devonien inférieur

On voit que selon que A est plus ou moins rapproché de A', les couches renversées du dévoniens supérieur ont de

moins en moins de largeur à l'affleurement et le dévonien inférieur en place du bassin de Dinant peut même être en contact avec le calcaire carbonifère renversé du bassin de Namur qui est lui-même en contact avec le terrain houiller. Un sondage pourrait traverser ces trois terrains.

2° *Limite sud du terrain houiller à Auchy-au-Bois.*

C'est en partant des considérations précédentes que les exploitants d'Auchy-au-Bois ont voulu reconnaître si réellement sur leur concession, ce que jusqu'ici on a appelé la limite sud de la zone houillère, reculait en profondeur. C'était pour eux d'une importance capitale, car la position la plus avantageuse pour le creusement d'une nouvelle fosse, n'était pas sur l'axe de cette zone houillère, comme on l'avait cru jusqu'ici, mais bien en un point le plus rapproché du bord méridional; on ne rencontrait ainsi le calcaire inférieur aquifère qu'à la plus grande profondeur possible, et on évitait de traverser les terrains de recouvrement qu'on ne connaissait pas encore assez.

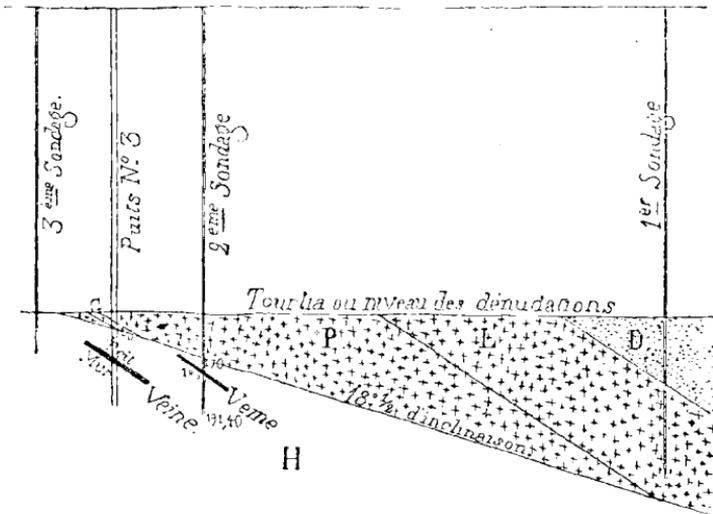
Le 11 Février 1873 un premier forage fut établi au sud, il rencontra le terrain dévonien supérieur à 151 mètres de profondeur, et traversa la série de couches suivantes.

Ce sont :

131 ^m	Schistes rouges.	1 ^m 45
	Grès schisteux un peu micacés bruns mêlés de vert	0 50
	Marnes effervescentes vertes et rouges.	1 85
	Schistes micacés fossilifères gris rou- geâtres	1 75
	Schistes rouges avec tâches verdâtres, sableuses fossilifères contenant des plaquettes de quarzites micacés.	10 05
	Schistes gris.	2 60
	Schistes brun chocolat.	0 40
	Schistes gris-verdâtre, argileux, lui- sants et tendres.	17
	Grès gris foncé.	1 90
168 ^m 50	Calcaire dolomitique fétide cristallisé noir.	11 80

	Dolomie.	9
	Dolomie grise.	4
	Dolomie jaunâtre.	2 50
	Dolomie brunâtre.	1
	Dolomie grise.	3 50
200	Schistes gris.	2 50
	Calcaire cristallisé gris translucide	4 50
	Calcaire.	0 40
	Schistes gris.	5 10
	Schistes calcaires	1 50

Fig. 4. — Coupe passant par le puits N° 3.



- | | |
|-------------------------|------------------------|
| D Devonien supérieur. | C Calcaire grésiforme. |
| L Calcaire carbonifère. | H Terrain houiller. |
| P Schistes à Phtanites. | |

Ces 31 mètres 50 de terrain dolomitique rencontrés entre 168^m50 et 200^m se rapportent, je crois, à la dolomie de l'Hure du Boulonnais appartenant à la partie inférieure du terrain carbonifère, le renversement pouvait être supposé, mais ne sachant quand on atteindrait le terrain houiller, le 5 septembre 1873 on fit un nouveau sondage à 170 mètres au nord du premier tout en continuant celui-ci. Ce deuxième sondage

atteignit à 148^m de profondeur un schiste noir à phtanite rempli de polypiers qui m'a paru se relier très-bien au calcaire à polypiers du Boulonnais, base du calcaire du haut banc à *Productus cora* de la formation carbonifère, alternant dans ce pays avec des bancs de dolomie, au bout de quelques mètres on put déterminer la pente des terrains traversés à chaque sondage, elle était d'environ 30° au sud.

Le premier sondage à 215^m allait seulement rencontrer les terrains du 2^{me} et on ignorait la pente et l'affleurement de la faille limite sud, on résolut de l'arrêter, et le 2 Février 1874 on reporta le matériel 70^m au nord du second qui marchait activement et qui après 22^m de schiste noir à phtanite, traversa la faille, entra dans un mélange de schistes houillers et de calcaire carbonifère, et à 185 mètres recoupa une veine de charbon. Il était à 191^m40 dans des schistes houillers quand le 3^{me} sondage atteignit le terrain houiller à 146^m de profondeur, immédiatement sous le tourtia, ils furent alors arrêtés tous deux.

Le succès était donc complet, tous les points de la théorie reconnus exacts, pas un seul n'était en défaut. Ces travaux font honneur à l'administration d'Auchy-au-Bois qui n'a pas reculé devant des dépenses importantes, pour démontrer matériellement un fait qui était contesté par beaucoup d'hommes du métier, malgré les exemples de Cauchy-à-la-Tour et de Courcelles; elle en est récompensée, car elle a aujourd'hui la certitude, qu'au sud de la zone de terrain houiller, tracée comme limite, il y a plus de houille que ce qu'elle avait cru jusqu'ici n'être renfermée que dans les limites très-étroites.

Il y a donc de grandes réserves de houille au midi de l'affleurement de la grande faille (autrefois limite sud du bassin) ces réserves ne sont autres que la continuation du bassin actuel, accessible avec les moyens dont dispose l'art des mines, augmentant d'importance en profondeur, puisque à 1000 m.

la limite ancienne est reculée de plus de 2,000 mètres sur les méridiens de Cauchy-à-la-Tour et de Courcelles.

Le complément du bassin qui a remonté entre les deux failles a formé pendant longtemps une véritable montagne que les agents atmosphériques ont ensuite dénudée, tout le temps qu'ont duré les formations Permienne, Triasique et Jurassique.

A la fin de la formation du terrain créacé inférieur, le sol avait à peu près le relief que nous lui trouvons aujourd'hui sous le tourtia. Enfin le tourtia s'est déposé, puis les différentes couches crayeuses qui ont caché à l'homme ces immenses richesses que la science peut aujourd'hui découvrir et en déterminer même les conditions géologiques.

Pour ce qui est du massif d'Auchy-au-Bois (Pl. I et II), une partie a été renfoncée assez fortement par la faille dite de retour au midi de laquelle les couches se retournent sous forme d'un U, puis le tout fut coupé en sifflet par la faille de la limite sud, et la partie séparée est remontée sur le plan de cette faille à une grande hauteur; elle s'y trouva retournée et recouverte par le terrain carbonifère qui a suivi le même mouvement ascendant en s'appuyant sur la faille, et ce dernier recouvert lui-même par le terrain dévonien. Les érosions n'ont plus laissé, (au méridien de la fosse n° 3) que la partie inférieure du calcaire carbonifère qui fait suite au dévonien supérieur.

Du massif houiller primitif d'Auchy-au-Bois, il n'en est resté que 600 mètres au nord du cran de retour, mais on ignore encore combien d'épaisseur de terrain houiller cette faille a renfoncée, néanmoins par la nature de houilles et le grand nombre de veines, le gisement d'Auchy-au-Bois est assez important pour permettre d'espérer une production considérable pendant plusieurs siècles.

Il a même plus de valeur que ne semble l'indiquer la carte qui le représente rétréci par rapport au terrain houiller de

Ferfay et de Marles. Pour le comparer à ces concessions, on ne saurait prendre d'exemple plus frappant que celui d'un livre dont on supposerait que les feuillets sont des couches de schistes et de grès, et les gravures intercalées les veines de charbon. Si le livre est posé à plat ou légèrement incliné au sud, on a la représentation du terrain houiller de Marles et sa projection sur la carte du bassin est presque de la largeur du livre ; si on incline le livre de 20° , on a l'exemple du terrain houiller de Ferfay et sa projection est réduite ; si on porte l'inclinaison à 30° , on a la représentation du terrain houiller d'Auchy-au-Bois et la projection est encore moins large ; toute personne étrangère au métier, croira à l'inspection de la carte qu'il reste à peine un gîte exploitable ; si enfin le livre est posé de champ, les feuillets et les gravures sont alors verticaux et on représente le terrain houiller de Fléchinelle.

En face de la concession d'Auchy-au-Bois, le prolongement sud du bassin sous les terrains anciens, comprend donc toutes les veines connues actuellement aux deux fosses, plus des veines supérieures amenées par suite du renforcement sur la faille de retour.

Il reste à déterminer jusqu'à quelle distance se prolonge au sud le bassin houiller d'Auchy. Cette distance, 4 000 mètres au moins, découle de la coupe théorique que j'ai faite, on voit qu'elle est très-importante mais que en même temps la profondeur pour atteindre le terrain houiller augmente en s'éloignant au sud.

Les exploitants actuels d'Auchy doivent se contenter d'enlever les 6 à 700 premiers mètres de profondeur qui s'enfoncent sous la faille de la limite sud et sortent même très-loin de la limite actuelle de la concession, comme le prouvent les travaux au midi du puits n° 2, lesquels travaux sortis de plus de 130 mètres au niveau de 270^m se trouvent en outre 230^m sous les terrains anciens de recouvrement et ont permis de déposer une demande en extension de la concession actuelle.

Au sud des autres concessions du Pas-de-Calais, les chercheurs ne doivent avoir en vue que l'exploitation à cette profondeur de 6 à 700 mètres, au-delà les prix de revient ne seraient plus en rapport avec les prix de vente et il y aurait perte certaine dans l'exploitation, il faut laisser ces réserves pour l'avenir. En beaucoup de points cependant, le terrain houiller est accessible avant 500 mètres au sud des limites actuelles des concessions du Pas-de-Calais, comme viennent aussi de le démontrer ; d'abord la C^{ie} de Liévin par un sondage exécuté au sud de la C^{ie} de Bully-Grenay et qui a traversé le grès rouge en place du bassin de Dinant, le calcaire renversé du bassin de Valenciennes et les couches supérieures renversées du terrain houiller, c'est-à-dire a traversé les deux failles ; puis la C^{ie} de Bully-Grenay au sud de sa concession et une C^{ie} de recherches au sud de la concession de Courrières, au village de Méricourt.

La coupe passant en travers du bassin d'Auchy-au-Bois nous montre donc :

1° La zone en exploitation formée d'alternances houillères reposant directement et en stratification concordante sur le calcaire carbonifère, rencontré aux deux fosses, n° 1 et n° 2 et coupé par la faille de retour.

2° Un prolongement de cette zone jusqu'alors inconnu, mais dont l'existence est aujourd'hui certaine, reposant comme le premier en stratification concordante sur le même calcaire, et les veines inclinant d'abord au sud, se relevant ensuite pour former pente au nord. (Je me place dans le cas identique de la fosse Mulot, C^{ie} de Dourges), puis se retournant sur elle-même ; cette partie renversée est probablement très-accidentée.

Ces accidents sur une grande échelle que je viens d'étudier se rencontrent aussi dans le terrain houiller de Valenciennes et y produisent des effets analogues, tel est le cas du cran de retour d'Anzin.

Ce cran de retour est une faille sur la surface de laquelle la partie supérieure du terrain houiller est descendue d'une hauteur qui en certains points peut être estimée à 1,500 mètres à en juger par la différence de nature des houilles que l'on trouve des deux côtés au même niveau. Ainsi à Anzin, tandis qu'au nord de la faille, les houilles renferment 18 à 20 0/0 de matières volatiles, au sud elles en renferment 22 à 25 0/0. Mais en allant à l'est, les veines exploitées aux fosses St-Louis, du Moulin et la Bleuze borne, qui ne sont qu'à 300 mètres au nord du cran de retour, s'en écartent de plus en plus, et au puits Thiers elles en sont à plus de 1,000 mètres.

Dans l'intervalle il se place des couches supérieures renfermant 20 à 22 0/0 de matières volatiles.

Les veines au sud de la faille de retour sont exploitées à la fosse du Chauffour et en allant aussi à l'est, elles viennent butter à cette faille, ce sont les couches inférieures qui vont de plus en plus loin vers l'est. De sorte que vers Onnaing en entrant sur la concession de Crépin, il doit y avoir des deux côtés du cran de retour des houilles de même composition ; c'est-à-dire que l'effet de la faille n'a plus là qu'une faible importance.

En Belgique le cran de retour ne passe pas et les combles sud, quoique en zig-zag, sont la continuation des combles nord, sans solution de continuité.

Vers l'ouest en venant vers Douai le cran de retour diminue aussi d'importance et il est nul sur la concession d'Aniche où les veines prennent en coupe la formation d'un U incliné au sud.

C'est dans la baie formée par les concessions de Denain et de Douchy que le cran de retour produit le plus d'effet.

Après toutes ces explications il devient facile de couper en travers du bassin avec un certain degré d'exactitude.

Ces coupes expliquent toutes les anomalies signalées :

1° L'absence des houilles inférieures demi-grasses au midi des houilles grasses supérieures.

2° La faible largeur à l'affleurement de la bande carbonifère du sud et même sa disparition complète en beaucoup de points. Mais cette bande a existé avant les dénudations avec toute son épaisseur.

3° Plus au sud, la rencontre du dévonien inférieur en place avec une pente au sud, s'appuyant sur une faille et recouvrant des couches plus récentes renversées ayant aussi pente au sud.

3° Présence du calcaire carbonifère (zone de Tournai), dans la fosse n° 3 d'Auchy-au-Bois.

Les trois sondages n°s (1) (2) et (3) (fig. n° 4), avaient été exécutés comme nous l'avons dit par la C^{ie} d'Auchy-au-Bois, uniquement pour déterminer le plus exactement possible, la trace au niveau du tourtia de la faille, dite limite sud de la zone houillère dans la région choisie pour l'emplacement de la 3° fosse.

Les deux sondages n°s (2) et (3) avaient surtout fourni des indications utiles pour cette détermination approximative. Nous avons fait connaître les résultats de ces sondages.

On sait par expérience, qu'il est sage de laisser autour d'un puits de mine un massif de sécurité d'un rayon variant de 50 à 100 mètres pour éviter les mouvements de terrain provenant de l'exploitation, lesquels mouvements peuvent compromettre la solidité du puits.

Par pure prudence on laisse aussi un massif de sécurité autour de l'axe d'un sondage, quelque bien cimenté qu'ait été le trou.

Nous avons choisi les emplacements des sondages n°s (2) et (3) pour qu'en cas de succès de l'un d'eux, nous puissions placer la fosse près d'un de ces sondages et n'avoir ainsi pour le puits et le sondage que la même surface perdue comme massif de garantie ; mais nous avons vu que l'affleurement sud de la zone houillère passait entre les deux sondages distants

entre eux de 70 mètres, il était alors possible en plaçant la fosse entre les deux sondages d'englober le tout dans le même cercle destiné à rester vierge de toute exploitation ; c'est ce que nous fîmes, et l'emplacement fut choisi à 47^m au nord du sondage n° (2).

Le fonçage du puits n° 3 présenta de sérieuses difficultés, il a fallu 26 mois pour arriver à la base du tourtia qui fut atteint à 146^m44. Une pompe de 0,50 de diamètre a dû fonctionner jusqu'à 95 mètres de profondeur.

Pendant l'exécution de ce fonçage, les travaux au sud du puits n° 2 avançaient tellement sous les terrains anciens de recouvrement que l'inclinaison de la faille de la limite sud pouvait être supposée très-faible, et qu'il y avait chance à la fosse n° 3 de recouper par le puits, des calcaires anciens, avant de pénétrer dans le terrain houiller. Nous avouons que nous éprouvions une certaine impatience, à recouper ces terrains, car c'était une circonstance exceptionnelle pour leur étude. Ces calcaires anciens ne sont jamais qu'imparfaitement étudiés au moyen de sondages, nous allions ainsi connaître, outre la nature de ces couches, leur inclinaison, leur direction, et surtout leurs rapports avec le terrain houiller.

Notre attente ne fut pas déçue ; les derniers morceaux de tourtia renfermaient des débris de phtanite de la formation du calcaire carbonifère. Ce terrain fournit un peu d'eau salée qui sortait sans pression ; cette venue a tari au bout de quelques heures.

A 146^m44 on trouva des schistes tendres, d'un noir de fumée, salissant les doigts, imprégnés de sulfure de fer, mélangés avec des phtanites et renfermant beaucoup de fossiles silicifiés, parmi lesquels M. du Souich à qui j'en ai donnés a reconnu : *Spirifer mosquensis*, *Orthis Michelini*, *Athyris Roysii*, *Rynchonella pentatona*, *Poteriocrinus crassus*, *Zaphrentis cornu copiae*.

Ces fossiles indiqueraient que le terrain qui les renferme

serait du niveau du calcaire carbonifère de Tournai, un peu plus ancien dans la série que celui d'Hardinghem. Ce terrain correspondrait plutôt au terrain n° 7 qui dans les plaines d'Hardinghem est caché sous la faille sur laquelle ont remonté les schistes rouges du dévonien supérieur. Ces fossiles tout en indiquant, ce qui est évident, que la couche est de la partie inférieure du calcaire carbonifère, pourraient aussi appartenir à des couches absentes à Hardinghem, puisque dans le Boulonnais l'épaisseur totale du calcaire carbonifère est inférieure à 400 mètres, tandis qu'en face d'Auchy-au-Bois le calcaire a plus de 1,500 mètres de puissance.

En comparant ces schistes avec ceux trouvés sur 22^m de hauteur au sondage n° 2, il n'y avait aucun doute sur leur analogie.

Un des deux sondages exécutés par la Ci^e dite la modeste de Westrethem au sud du puits n° 2 d'Auchy-au-Bois avait atteint à 211 mètres une formation de silex noirs ou phanites qui peut bien se relier à celle du puits n° 3.

Après ces schistes noirs pyriteux à phanites, dont l'épaisseur fut de 5^m 30 dans l'axe du puits, on rencontra à 151^m 80 un calcaire grésiforme, gris, très-dur, renfermant beaucoup de géodes pleines d'eau et tapissées de cristaux de calcite de la grosseur d'une noisette avec des petits grains de pyrite.

La surface de séparation des schistes noirs et du calcaire grésiforme, inclinée au sud de 33°, ce qui indique que ce calcaire grésiforme vient s'arrêter sur la faille de la limite sud au nord du sondage n° (2) et n'avait pu être rencontré par celui-ci.

Ce banc de calcaire grésiforme a 2^m 40 d'épaisseur, les morceaux de la base répandent au frottement une odeur d'hydrogène sulfuré.

A 154^m 20 on touche un autre banc de calcaire noir sale, plus dur, pyriteux, concrétionné et poreux, l'inclinaison au sud est toujours de 33° mais à 155^m 40 ce banc est coupé en

sifflet suivant un plan incliné de $48^{\circ} 1/2$ au sud ou de 4^m de hauteur verticale pour 3^m de distance horizontale. La direction de ce plan est de N.-O. S.-E. C'est le passage de la faille dite limite sud du bassin.

Dessous apparaissent des schistes houillers avec empreintes de fougères, mais ces schistes sont accompagnés d'amas de charbon et de gros rognons de calcaire carbonifère. Cet ensemble forme une espèce de brèche qui est bien ce que l'on devait rencontrer le long d'une faille qui a produit un transport des couches aussi considérable.

Le petit bassin des plaines d'Hardinghem qui est sous la même faille, se présente exactement de la même manière. On n'y trouve à la tête que des nids de houille mélangée de calcaire. Mais là, à cause de la faible épaisseur de ce bassin on ne tarde pas non plus à trouver le calcaire de la base. De 155^m40 à 160^m de profondeur dans le puits n° 3, les rognons de calcaire noir sont de plus en plus rares, et la roche est, à cette dernière profondeur, formée principalement de schistes tendres de la formation houillère.

De 160 à 167^m ce sont des alternances de schistes et de grès houillers dans lesquels on reconnaît un fort pendage au sud.

Enfin à 167^m le puits recoupe une couche de charbon inclinée de 40° au sud qui fournit de gros blocs de houille d'un demi-mètre cube.

Ce charbon est encore impur et sulfureux, il se ressent du voisinage de la faille.

D'après nos comparaisons avec les couches de houille rencontrées par le sondage n° 7 à Bellery, nous croyons être au puits n° 3 sur la partie supérieure de ce magnifique faisceau de veines.

4^e Age de la houille d'Auchy-au-Bois.

Je n'ai pu à Auchy-au-Bois prendre sur place les échantillons de végétaux fossiles comme je l'ai fait pour l'étude du terrain houiller de Dourges, il faut pour cela une exploitation

très-développée, condition qui n'existe pas encore à Auchy-au-Bois, et j'ai dû, pour augmenter ma collection, fouiller en tous sens les tas de déblais qui sont sur les carreaux des deux fosses.

Les plantes que j'ai ainsi recueillies ne pouvaient donc être rapportées au toit de leur veine, mais elles avaient néanmoins leur valeur. Pour une fosse où on exploiterait à la fois des charbons demi-gras, gras et très-gras, il y aurait certainement des causes d'erreur à craindre en recueillant des échantillons sur le terry des fosses, mais à Auchy-au-Bois l'objection est sans portée puisque la houille appartient aux deux catégories, grasses marécales et sèches à longue flamme. J'ai ainsi pu trouver une trentaine de débris de plantes fossiles, et chose remarquable, toutes appartiennent aux trois grandes familles des Calamites, des Astérophylites et des Fougères. Les Sigillariées et les Lycopodiacées n'entrent que dans la proportion de 1 pour 20 et ne sont rencontrées très-rarement que dans les couches de la base.

Les principales plantes sont :

<i>Sphenopteris furcata</i>	<i>Pecopteris nervosa.</i>
<i>id. Henninghausi.</i>	<i>id. Loshü.</i>
<i>id. chærophylloïdes.</i>	<i>Sphenophyllum erosum</i>
<i>Lonchopteris rugosa.</i>	<i>Calamites Suckowti.</i>
<i>Calamocladus equisetifolia.</i>	<i>Annularia radicata</i>
<i>Neuropteris auriculata.</i>	<i>Pinnularia</i> ou racines de <i>Ca-</i>
<i>id. heterophylla.</i>	<i>lamites Suckowti.</i>

Pour M. Geinitz la formation houillère d'Auchy-au-Bois appartiendrait à la partie supérieure du terrain houiller ; en effet la houille de ce gisement par sa composition chimique et ses propriétés est classée à côté des houilles supérieures du bassin belge. (Produits et centre de Flénu) à côté aussi des houilles de Nœux, (fosse n° 2 et fosse 4).

Il reste à expliquer comment le gisement d'Auchy-au-Bois, quoique reposant *directement* et en *stratification concordante*

tion correspondait à la végétation de la partie supérieure du bassin belge. Tout vient donc prouver que les veines de charbon maigre ne viennent pas à Auchy-au-Bois avec une nature différente.

Le fond du bassin, suivant son axe, avait une pente à l'est, et les couches houillères, à mesure qu'elles se formaient, gagnaient le rivage à l'ouest.

M. Gosselet fait les observations suivantes :

*Quelques réflexions sur la structure
et l'âge du **terrain houiller** du Nord de la France
à l'occasion du Mémoire de M. Breton (1)
et de celui de M. l'abbé Boulay (2)
par M. Gosselet.*

Le Mémoire dont M. Breton vient de nous envoyer un extrait et qui a été couronné par la Société des sciences de Lille, au mois de novembre dernier, a une grande importance industrielle en ce que la concession d'Auchy-au-Bois, dont il nous fait connaître la structure, est située à l'extrémité orientale du grand bassin houiller du Pas-de-Calais, près du point où on a perdu sa piste et où se font maintenant de nombreux travaux de recherches. Je regrette que notre collègue n'ait pas développé les rapports qui relie, selon lui, le bassin d'Hardinghem à celui d'Auchy-au-Bois ; j'espère qu'il en fera l'objet d'une autre communication.

M. Breton apporte une nouvelle preuve en faveur de la superposition du terrain dévonien au terrain houiller. Il admet le plissement en *U* de ce terrain et l'existence d'une grande faille inclinée au sud, qui sépare le bassin du Nord

(1) *Étude du terrain houiller d'Auchy-au-Bois.*

(2) *Le terrain houiller du Nord de la France et ses végétaux fossiles.*

ou de Namur et de Valenciennes, du bassin du Sud ou du Condros et d'Avesnes. Ce sont là des idées que, depuis plusieurs années, j'ai cherché à faire prévaloir dans la science et que j'ai la satisfaction de voir acceptées d'une manière générale.

M. Breton admet aussi l'existence d'une seconde faille située au nord de la précédente et lui étant parallèle. Le paquet de terrain situé entre les deux failles, formé en général par le terrain dévonien supérieur et le calcaire carbonifère, aurait été remonté de 3 à 4,000 mètres. Je partage en partie cette manière de voir ; mais je ne crois pas que les deux failles soient parallèles, et je pense que le paquet de terrain enfermé entre elles n'est pas disposé aussi régulièrement que M. Breton le suppose. Je persiste à croire, comme je l'ai exposé dans ma communication à la Société industrielle et comme l'avait dit avant moi M. Cornet, que ce paquet, situé hors place entre les deux failles, a été porté sur le terrain houiller en position normale, lorsque, par suite d'un mouvement semblable à une poussée horizontale du sud au nord, le dévonien inférieur du bassin du Condros a gravi sur le plan incliné de la grande faille, chassant ainsi, comme une vis à *tergo*, un débris plus ou moins complet des terrains qui constituaient le bord sud du bassin de Namur. A Courcelles-les-Lens, à Cauchy-la-Tour et à Auchy-au-Bois, c'est un lambeau de calcaire carbonifère qui vient ainsi recouvrir le terrain houiller à l'affleurement du tourtia. Dans d'autres points, ce pourrait être le terrain houiller ou une portion du terrain houiller lui-même qui, après avoir été renversé, aurait ainsi été chassé en haut.

Le calcaire carbonifère que M. Breton a recoupé entre les deux failles à sa fosse n° 3, lui a fourni des fossiles bien intéressants, actuellement déposés au Musée de Lille. On ne peut concevoir le moindre doute sur l'assimilation qu'il a reconnue : c'est bien la faune de Tournai. Jusqu'à présent,

cette zone n'avait pas été signalée au sud du bassin houiller. Dans les conditions où elle se présente à Auchy-au-Bois, on doit se demander si on n'est pas en présence d'un de ces faits singuliers qui vient parfois rectifier nos idées, en mettant à néant les classifications en apparence les mieux fondées.

Ces schistes à *Spirifer Mosquensis* sont situés entre la houille et la dolomie du sondage n° 1. M. Breton admet qu'ils s'enfoncent sous la dolomie. Comme ces couches sont renversées, on a la succession suivante :

Schistes et Psammiles rougeâtres du terrain dévonien,
Dolomie,
Schistes à Phtanites et à *Spirifer Mosquensis*.

Il faut donc admettre ou que la dolomie appartient au terrain dévonien, ou si elle est carbonifère, si elle est, comme je le crois avec M. Breton, la dolomie de le Hure (dolomie de Namur), que les schistes à phtanites et à faune analogue à celle de Tournai ne représentent pas le vrai calcaire de Tournai, mais sont intercalés dans le calcaire carbonifère supérieur. La découverte de M. L. Breton n'en serait que plus intéressante.

Je passe à un second point tout aussi important de la communication de M. Breton.

Comme à Dourges, notre zélé confrère a étudié avec soin les végétaux trouvés dans le terrain houiller d'Auchy-au-Bois. Vous avez vu qu'il divise les veines de cette concession en trois parties :

1° Les veines du Nord régulièrement inclinées au Sud et reposant en stratification concordante sur le calcaire carbonifère ;

2° Les veines du Sud renversées, séparées des précédentes par une grande faille que l'auteur désigne sous le nom de faille de retour ;

3° Des veines profondes situées également au sud de la faille de retour sous les veines du sud, dont elles seraient séparées par une faille horizontale.

• Il eut été à désirer que M. Breton pût distinguer les espèces de chaque couche, mais il s'est heurté à des difficultés matérielles qu'il nous a expliquées. Il n'a donc pu juger la flore que dans son ensemble.

Les végétaux fossiles rencontrés dans ces diverses couches d'Auchy-au-Bois appartiennent aux Fougères et aux Calamites. Les *Sigillaria*, si fréquents à Valenciennes, y sont rares. M. Breton conclut que les couches d'Auchy-au-Bois sont, géologiquement, plus récentes que celles d'Anzin, bien qu'elles reposent directement sur le calcaire carbonifère.

Ainsi les couches inférieures du terrain houiller manqueraient à Auchy-au-Bois. M. Breton pense que ce terrain s'est déposé dans un bassin qui inclinait progressivement vers l'ouest.

Ceci m'amène à vous parler d'un autre mémoire également récent sur le terrain houiller de notre région.

M. l'abbé N. Boulay, professeur à l'Université catholique de Lille, a présenté à la Faculté des sciences de Caen, pour obtenir le titre de docteur ès-sciences naturelles, une thèse sur le terrain houiller du Nord de la France et sur les végétaux fossiles qu'on y rencontre.

Cet important travail se divise en trois parties :

1° Une introduction géologique ou Essai sur la constitution stratigraphique du terrain houiller dans la région du Nord de l'Europe ;

2° L'énumération des végétaux fossiles rencontrés dans ce bassin ;

3° Une étude sur la distribution de ces empreintes dans les couches du même terrain.

Je laisse de côté la première partie où une part trop

grande est faite aux théories. Le terrain houiller n'a pas une structure différente de celle des autres terrains, on ne peut pas l'envisager seul en le séparant du cadre où il est compris. Or, si l'on étudie l'ensemble de nos terrains primaires, on acquiert bien vite la preuve que les principaux mouvements qui les ont affectés sont postérieurs au dépôt de la houille. Je crois donc que M. Boulay a tort de faire remonter la formation de la grande faille qui sépare le bassin de Namur de celui de Dinant à un âge antérieur à l'époque houillère.

On peut aussi s'étonner de lui voir rejeter, sans la discuter, la théorie qui assimile à des effets de pression latérale les plissements et les failles du terrain houiller. Cette idée est acceptée par notre confrère M. Cornet, ingénieur des mines du Levant du Flénu, le géologue qui connaît le mieux la stratigraphie du bassin houiller belge; elle a été appliquée aux plissements de la craie par M. Barrois; M. Lory, professeur à la Faculté des sciences de Grenoble, vient de lui donner l'appui de sa haute autorité scientifique en s'en servant pour expliquer la structure des Alpes, et M. Suess, professeur à Vienne, montre que non-seulement les Alpes, mais le Balkan, le Caucase et l'Ararat doivent leurs plissements et leurs déchirures à une force agissant dans le sens horizontal ou tangentiel.

Ces critiques ne diminuent en rien le mérite du travail de M. l'abbé Boulay, puisqu'elles ne s'appliquent qu'à la première partie, qui n'en est, en quelque sorte, que l'introduction.

La seconde partie, qui constitue le corps même du mémoire, est consacré à l'énumération des plantes fossiles que l'auteur a ramassées lui-même dans les terris de près de cinquante fosses. Elles représentent environ cent cinquante espèces, dont plusieurs sont nouvelles. Celles-ci sont reproduites par la photographie sur quatre planches. C'est une

innovation qui semble, au premier abord, très-heureuse, car ces planches photographiques ont un bel aspect. Mais, en général, la photographie n'a pas encore pu être appliquée avec succès à la représentation des fossiles, parce qu'elle est *trop exacte*. Le moindre accident, la moindre rayure survenue à la roche apparaît avec netteté et devient la partie saillante des épreuves ; au contraire, les caractères essentiels sont souvent laissés dans l'ombre et ne peuvent guère être aperçus qu'à la loupe. Cependant, je ne voudrais pas condamner, sans un examen plus approfondi, l'application que M. Boulay a fait de ce procédé aux végétaux houillers; par cela même qu'ils n'offrent qu'une surface plane, ces fossiles se prêtent mieux que les autres à être reproduits photographiquement, et en présence des difficultés considérables, de l'impossibilité presque absolue qu'il y a à se procurer des graveurs en province, nous ne devons pas rejeter complètement un procédé qui, tout imparfait qu'il soit, peut encore rendre des services.

Je n'ai pas suivi l'auteur dans les détails de l'énumération et de la description des fossiles ; j'aime mieux entretenir la Société des conséquences qu'il en a tirées. Elles sont exposées dans la troisième partie.

M. Boulay, qui s'est beaucoup occupé de botanique, commence par examiner les relations des plantes entre elles. Ainsi il établit que les Calamites, abondantes pendant toute la période houillère, étaient des plantes sociales ; que les fougères se rencontrent à l'état de pinnules, comme si ces organes avaient été transportés et déposés parfois en immense quantité dans des anses tranquilles. Il remarque que les empreintes sont inégalement réparties dans une même couche, que, par exemple, une veine riche en empreintes, s'appauvrit d'autant plus qu'elle s'approfondit. Cette circonstance lui semble indiquer que « le bassin où se déposait le combustible n'était pas à l'état de tourbière occupée à la sur-

face par une végétation continue, mais que les parties centrales formaient des lacs profonds ou étaient traversés par des courants ; la végétation était reléguée sur les bords. » La déduction me paraît logique ; mais au point de vue stratigraphique comme au point de vue industriel, on pourrait en tirer des conclusions si importantes, que je ne saurais trop engager l'auteur à l'établir, s'il le peut, par des faits bien constatés.

J'arrive à la question principale, la distribution des végétaux dans le terrain houiller.

M. Geinitz, professeur à l'Université de Dresde, a reconnu dans le terrain houiller de Saxe cinq zones caractérisées respectivement par la prédominance des *Sagenaria*, des *Sigillaria*, des *Calamites*, des *Astérophyllites* et des *Fougères*. Plus tard, on a été porté à réunir les zones des *Sigillaria* et des *Calamites*, et celles des *Astérophyllites* et des *Fougères*. C'est ce que confirme M. l'abbé Boulay. Car ayant trouvé des *Calamites* et des *Sigillaria* à tous les niveaux de notre bassin houiller, il ne croit pas à l'existence spéciale de ces deux zones.

Au point de vue de l'exploitation et de la valeur industrielle, on avait aussi distingué, dans notre bassin houiller, trois bandes : les houilles maigres, les houilles demi-grasses et les houilles grasses, qui se succèdent régulièrement du Nord au Sud.

Cette différence entre la composition des houilles des deux côtes du bassin avait excité vivement l'attention des géologues. Car si on suppose un bassin régulier en forme de coupe ou plutôt de V, les couches des deux bords doivent être identiques, tandis que celles du centre peuvent, au contraire, être différentes.

Pour expliquer cette irrégularité, M. Dormoy supposait que nous ne possédions plus que la moitié du bassin primitif qui contenait des houilles maigres sur les bords et des

houilles grasses au centre ; il croyait que la moitié méridionale de ce bassin avait été entraînée par un grand cataclysme.

Je me suis élevé contre une pareille théorie, et en m'appuyant sur ce qui se voit sur les bords de la Meuse, j'ai émis l'idée que notre bassin est complet, que les houilles grasses du Sud sont du même âge que les houilles maigres du Nord, que leur différence de composition chimique tient aux différences de pressions qu'elles ont eu à supporter, que l'on doit, enfin ; y rencontrer les mêmes végétaux.

Lors de la réunion de l'Association française à Lille, M. Potier, ingénieur des mines, exposa une troisième théorie. Notre savant confrère me permit de la reproduire *in-extenso*, car insérée dans un gros volume, elle a pu échapper à bien des personnes ; j'ajouterai aussi que les travaux de M. Breton et de M. Boulay semblent tourner les chances en sa faveur :

« La régularité et la symétrie des couches de houille du bassin de Mons, dont on admet que le bassin du Nord et du Pas-de-Calais est le prolongement, et l'absence de discordance de stratification entre les terrains dévoniens et carbonifères, ont amené quelques géologues à penser que, en France, le terrain houiller avait été déposé en stratification parfaitement concordante sur le calcaire carbonifère, de manière à former un fond de bateau parfait ; le bassin aurait été ensuite plissé fortement et recouvert sur son bord méridional par des roches plus anciennes, poussées sur lui, du sud. On en conclut que l'amincissement du bassin, vers le nord-ouest, est plus apparent que réel, et que la partie du bassin qui manque doit se retrouver sous les roches du sud, de manière à donner la même puissance et la même richesse aux deux extrémités du bassin, la partie occidentale étant seulement recouverte par une épaisseur plus considérable.

» Le recouvrement des couches houillères par des couches plus anciennes ne fait plus de doute aujourd'hui ; il est prouvé depuis Azincourt jusqu'à l'extrémité ouest du bassin, mais la concordance de stratification, entre la houille et le calcaire, est au moins douteuse. M. Potier le prouve par les considérations suivantes :

» La formation de la houille ne peut se produire que dans des conditions limitées, comme la formation de la tourbe ; l'existence sur un point déterminé de nombreuses couches de houille, de grès et de schiste, suppose un affaissement du sol presque égal à l'épaisseur du terrain houiller ; il paraît impossible qu'un affaissement qui dépasse certainement mille mètres puisse se produire d'une manière régulière, et que les couches de houille ne débordent pas les unes sur les autres ; en fait, l'exploitation montre que l'épaisseur des couches de houille et celle des stériles intercalés varie, de sorte que des couches distinctes peuvent arriver à se réunir, ce qui constitue bien une stratification transgressive dans l'épaisseur même du terrain houiller, bien qu'il n'y ait pas discordance de stratification. Les relations du terrain houiller et du calcaire carbonifère sont de même nature ; à l'extrémité occidentale du bassin, les travaux souterrains ont rencontré le calcaire au nord, à quelques mètres à peine d'une couche de houille exploitée, après avoir traversé des grès houillers bien caractérisés et des schistes noirs fossilifères.

» Le calcaire rencontré paraît identique avec un calcaire contenant beaucoup d'encrines de la carrière des plaines d'Hardinghem.

» Le calcaire a encore été rencontré tout près de la houille à Haisnes et à Meurchin, dans des conditions analogues ; mais, à partir de ce point, entre le calcaire et le terrain houiller avec houille, se développent des grès stériles dont l'épaisseur paraît augmenter vers l'est, et qu'on peut voir affleurer dans les environs de Blaton. Plus loin, à l'est, on

connaît, sous le méridien de Mons, un développement assez considérable de schistes siliceux à possidonies, entre le terrain houiller proprement dit et le calcaire carbonifère ; si, en ne considérant qu'un point déterminé, il y a concordance de stratification, dès qu'on regarde l'ensemble, il y a transgressivité entre le calcaire et le terrain houiller.

» Si l'on veut étudier de plus près le terrain houiller même, on constate, dans tout le bassin français, qu'en se dirigeant vers le sud, à partir du calcaire du nord, on rencontre des couches de houille de plus en plus grasses, et cela en quelque point du bassin qu'on fasse la section, et qu'au contraire, si on se dirige de l'est à l'ouest, les couches les plus maigres disparaissent les premières, puis successivement les autres, de manière à amener au contact du calcaire carbonifère, à l'extrémité ouest, des couches qui renferment 34 % de matières volatiles. Cette observation concorde avec la précédente, pour établir un envahissement successif du bassin, vers l'ouest, par les eaux qui ont déposé les grès et les schistes houillers, et en même temps, une diminution dans le nombre des couches que l'on peut espérer rencontrer.

» Il est moins sûr d'appliquer le même caractère, de la proportion de matières volatiles, à la comparaison des houilles des plateaux du nord à celles des droits du midi ; mais on peut remarquer que, tout le long du bord méridional, l'allure des couches est sensiblement parallèle à celle du bord du terrain houiller, et qu'il n'y a pas une grande différence d'âge entre les couches les plus méridionales d'un bout à l'autre du bassin, non plus que de composition chimique ; que, dans les points où le calcaire carbonifère a été bien reconnu, reposant sur le terrain houiller renversé, il ne paraît pas y avoir de faille importante entre les deux terrains. Enfin, les couches de poudingue (Aniche) et de calcaire (Azincourt, région d'Abscon), du sud, ne sont pas encore signalées au nord, la symétrie du bassin dans une coupe

nord-sud n'est donc pas mieux établie que la constance de sa composition de l'est à l'ouest, et il est plus probable, jusqu'à nouvel ordre, que l'aire où se sont déposées les diverses couches de houille s'est déplacée vers le sud, en même temps que vers l'ouest; en d'autres termes, que le terrain houiller et le terrain carbonifère sont en stratification transgressive. »

Cette communication a donné lieu à une longue discussion entre M. Potier et moi. Nous conclûmes qu'on ne pourrait bien connaître la structure du terrain houiller que quand on aurait des notions plus précises sur la répartition des végétaux fossiles. J'ajoutais que, dans ma pensée, on trouverait à Auchy-au-Bois les végétaux qui caractérisent la houille maigre de Fresnes.

La première assertion de M. Potier, que les houilles inférieures, c'est-à-dire les houilles maigres, disparaissent successivement vers l'Ouest, est confirmée par le mémoire de M. Breton, mémoire qui donne complètement tort à mes présomptions.

M. Boulay arrive, de son côté, à des résultats analogues. Il distingue, dans le bassin houiller, quatre zones paléontologiques :

1° La zone inférieure ou des charbons maigres, dont il a exploré la flore aux fosses de Vicoigne, Vieux-Condé, Fresne Oignies, Carvin, Annœullin, est caractérisée par

<i>Pecopteris Loshii,</i>	<i>Sigillaria conferta,</i>
<i>P..... pennæformis,</i>	<i>S..... Candollii,</i>
<i>Neuropteris heterophylla,</i>	<i>S..... Voltzii.</i>
<i>Aleopteris lonchitica,</i>	<i>Lepidodendron Rhodeanum,</i>
<i>Sphaenophyllum suzifragafo-</i>	<i>L..... pustulatum.</i>
<i>litum,</i>	<i>Lepidostoros taricinus,</i>
<i>Lycopodium Gutbieri.</i>	<i>Rhytidodendron minutifolium,</i>

2° La zone moyenne ou des charbons demi-gras d'Anzin est caractérisée par

<i>Sphenopteris convexitoba</i> ,	<i>Sigillaria mamillaris</i> ,
<i>Lonchopteris rugosa</i> ,	S..... <i>elegans</i> ,
L..... <i>Ræhlü</i> ,	S..... <i>piriformis</i> ,
<i>Sphenopteris Hæninghausi</i> ,	S..... <i>elliptica</i> ,
S..... <i>trichomanoides</i> ,	S..... <i>scutellata</i> ,
S..... <i>furcata</i> ,	S..... <i>Græseri</i> ,
S..... <i>Schillingii</i> .	S..... <i>torvigata</i> ,
<i>Alethopteris Dournaisii</i> ,	S..... <i>rugosa</i> ,
	<i>Halonía tortudosa</i> .

Le faisceau exploité aux fosses Saint-René, de Dechy, Notre-Dame, Gayant, Bernicourt, Dorignies, est plus riche que les charbons demi-gras d'Anzin et forme un terme de comparaison entre la zone moyenne et la zone supérieure.

3° La zone supérieure ou celle des charbons gras est de beaucoup la plus riche. M. Boulay y cite :

<i>Sphenophyllum emarginatum</i> ,	<i>Alethopteris valida</i> ,
S..... <i>Schloteimii</i> ,	A..... <i>Sertii</i> ,
<i>Neuropteris gigantea</i> ,	A..... <i>Grandini</i> ,
N..... <i>attenuata</i> ,	<i>Sigillaria polyptoca</i> ,
<i>Sphenopteris nummularia</i> ,	S..... <i>rimosa</i> ,
Sph..... <i>maclenti</i> ,	S..... <i>latecosta</i> ,
Sph..... <i>chærophylloides</i> ,	<i>Trigonocarpus Næggerathi</i> .
Sph..... <i>artemisiifolia</i> ,	
Sph..... <i>herbacea</i> ,	

4° L'auteur distingue, en outre, une quatrième zone formée des charbons très-gras de Lens, Vermelles, Nœux, Bruay ; ils sont caractérisés par l'abondance des végétaux suivants qui existaient déjà dans la troisième zone :

<i>Annularia sphenophylloides</i> ,	<i>Sphenopteris acutiloba</i> ,
<i>Alethopteris Grandini</i> ,	Sph..... <i>formosa</i> ,
<i>Dictyopteris Brongniarti</i> ,	Sph..... <i>tridactyles</i> ,
	<i>Sigillaria nudicaulis</i> .

Si on examine la carte que M. l'abbé Boulay a jointe à son

mémoire, on voit que la première zone s'arrête à l'ouest, à Annœullin ; la seconde près de Lillers, et la troisième seule s'étend jusqu'à Fléchinelle ; il y rapporte aussi la houille du Boulonnais. Quant à la quatrième zone, on ne la rencontrerait que dans une région assez restreinte, depuis Dourges jusqu'à Cauchy-la-Tour.

Ainsi, comme je l'ai dit, M. Boulay s'accorde avec M. Breton pour prouver la première proposition de M. Potier.

Il fournit aussi des arguments en faveur de la seconde, puisque, d'après lui la flore des houilles grasses du Sud du bassin serait différente de la flore des houilles maigres du Nord ; toutefois la preuve n'est pas aussi manifeste, car il déclare que la flore des charbons gras d'Anzin est encore très-mal connue et que celle du bassin de Denain n'offre que peu d'espèces communes avec les charbons gras du Pas-de-Calais. J'ajouterai que la limite réelle du bassin houiller au Sud est encore *complètement inconnue*.

M. Boulay, lui-même, apporte des arguments qui engagent à être prudent dans les conséquences stratigraphiques que l'on serait disposé à tirer de la comparaison des diverses flores. Laissons-le parler :

« Je pense que dans un grand bassin comme celui du Nord, il y avait de petits bassins particuliers, correspondant plus ou moins à ce que nous appelons, en botanique, des localités. A aucune époque de son développement, la flore houillère n'a été absolument uniforme sur toute l'étendue du bassin général ; malgré le synchronisme le plus parfait, la florule de chaque bassin particulier avait un cachet distinct dû à l'exposition, à la profondeur des eaux, à la nature du sol ou à d'autres circonstances qui nous sont totalement inconnues. »

Et plus loin :

« Dans tous les cas, il est certain dès ce moment qu'il y

a une grande analogie entre la végétation du faisceau maigre de Fresne et celle du faisceau demi-gras d'Anzin ; c'est la région du *Sigillaria Bobablyei*, des *Lepidodendrons* du *Neuropteris heterophylla*.

« La région de Denain est caractérisée par les *Longchopteris* qui, à partir de la fosse Casimir, se poursuivent jusqu'aux couches supérieures des fosses Turenne et Rœulz. Les Sigillaires abondent également dans les environs de Denain et y présentent des formes qu'on ne trouve pas ailleurs.

« Les fosses des environs de Douai servent de transition, comme on l'a vu, entre des flores distinctes ; celles de Lens, de Vermelles, de Bully et de Nœux, identiques entre elles, correspondent à un bassin très nettement caractérisé. »

Néanmoins, faut-il par suite de cette localisation des flores renoncer à l'espérance de se servir des végétaux pour distinguer les diverses couches de houille ? Je ne le crois pas. Citons encore le texte même du mémoire :

« Les études de paléontologie végétale fournissent un caractère nouveau et très-important pour établir de proche en proche la continuité des veines exploitées... Ce travail n'est possible que de proche en proche, à des distances de deux ou trois kilomètres. Si les distances augmentent et atteignent dix à quinze kilomètres, il devient impossible d'établir avec rigueur des correspondances de détail, comme celle d'une couche à une autre couche prise individuellement. Les ressemblances que l'on constate encore sont plus vagues ou plus générales ; elles ne s'appliquent plus qu'à des faisceaux ou à des zones composées d'un grand nombre de veines et pouvant acquérir une puissance de plusieurs centaines de mètres. »

M. Boulay termine son travail par un paragraphe consacré à la place du bassin houiller du Nord dans l'ensemble de la formation houillère. Il compare nos charbons à ceux de la

Belgique et de l'Allemagne, mais il ne tire pas de cette comparaison toutes les conséquences qu'on aurait pu en déduire.

M. Douvillé, dans une note présentée à l'Académie des sciences, le 20 mai 1872, a émis l'avis qu'il y avait lieu de distinguer deux terrains houillers séparés par un grand phénomène géologique :

1° Un terrain houiller inférieur, tantôt dépôt de rivage et riche alors en couches de houille, comme en Belgique et en Westphalie, tantôt représenté par des schistes et des grès, comme en Hesse ;

2° Un terrain houiller supérieur, représenté par les couches inférieures de Saarbruck.

Le premier repose en stratification concordante sur les terrains plus anciens, tandis que le second passe insensiblement aux terrains plus récents.

Reprenant la même idée lors de la réunion de la Société géologique de France à Roanne (1), M. Douvillé insiste sur la généralité du grand phénomène qui a séparé les deux formations houillères. C'est, suivant lui, un mouvement brusque, produit sur une grande échelle, qui a dû changer d'une manière complète la forme des continents.

Cette division du terrain houiller n'est pas conforme aux déductions que l'on peut tirer de l'étude de la flore. Ainsi, le terrain houiller du Nord n'est pas du tout de l'âge du Culm ou grès à *Bornia radiata* du nord de l'Allemagne (Hesse, etc.). La flore de notre bassin est la flore à *Sigillaria* de M. Geinitz, la même que celle des couches inférieures de la Sarre (couches de Saarbruck de M. Weiss).

En effet, M. Boulay, en comparant les résultats auxquels il est arrivé avec le travail de M. Weiss sur la flore des terrains

(1) Bull. Soc. Géol. de France, 3^e ser., t. 1, p. 451 et 452.

compris entre le dévonien et le trias dans la vallée de la Sarre, montre que le bassin houiller du Nord est contemporain de la partie inférieure du bassin de la Sarre, bien que l'on ne puisse pas faire correspondre exactement les zones de l'un et l'autre bassin.

Le magnifique mémoire de paléontologie végétale que vient de publier M. Grand'Eury (1), est tout-à-fait conforme à cette manière de voir.

M. Grand'Eury partage le terrain houiller en deux étages qu'il désigne sous les noms de terrain houiller moyen et de terrain houiller supérieur (le nom de couches carbonifères inférieures étant réservé au calcaire carbonifère, au culm et à la jeune grauwacke).

Pour M. Grand'Eury, le terrain houiller de la Belgique et du nord de la France est moyen par l'ensemble des Sigillaires et des Sélaginées ; cependant, il a trouvé à Mons comme à Valenciennes et à Anzin, quelques plantes annonçant des couches sous-supérieures.

Quant au bassin houiller de la Sarre, voici comment il s'exprime : « Le terrain houiller de Sarrebruck est généralement moyen (2)... Il contient, en outre, un groupe de strates plus élevé à Schwalbach et Dilsbury, et des couches intermédiaires (d'après M. Jacquot) à Geislautern : le Dr Weiss m'a remis, en 1867, quelques notes sur Schwalbach et Dilsbury, et j'en ai relevé beaucoup au Muséum sur Geislautern, dont les couches apparaissent bien appartenir au terrain houiller sous-supérieur (3) .. Les couches d'Ottweiler (près Sarrebruck) offriraient, d'après le Dr Weiss, du terrain houiller supérieur en passage au permien ; mais cela n'empêche pas qu'une grande lacune n'existe entre les couches supérieures de Sarrebruck et les couches d'Ottweiler (4). »

(1) *Flore carbonifère du département de la Loire et du centre de la France*, par M. Cyrille Grand'Eury, ingénieur à Saint-Etienne.

(2) Loc. cit., p. 474.

(3) Id. p. 365.

(4) Id. p. 867.

Je ferai remarquer, en passant, que cette lacune est toute paléontologique et nullement stratigraphique. Toutes les couches houillères de la Sarre sont concordantes entre elles et reposent presque horizontalement sur les strates redressés du terrain dévonien. La lacune signalée par M. Grand'Eury correspond à une série de sédiments qui ne renferment aucune couche de houille et qui sont caractérisés par *Leaia Bœntschiana*.

Partant de ce fait, prouvé par la comparaison des flores, que la houille inférieure du bassin de la Sarre s'est formée *en même temps* que celle du bassin du Nord, et constatant que celle-ci repose en stratification concordante sur le calcaire carbonifère et les couches dévoniennes supérieures, nous devons conclure que le mouvement qui a plissé les couches du Hundsdrück est antérieure à l'époque houillère, probablement même antérieur au dépôt des psammites du Condros, dont on ne trouve aucune trace dans l'Eifel.

Du reste, l'émergence du Hundsdrück a eu lieu avant le dépôt du calcaire de Givet et même des schistes à calcéoles. Ce relèvement s'accrut de plus en plus, en se compliquant de plissements et de failles durant les époques dévoniennes supérieure et carbonifère inférieure. Pendant le même temps, la région de la Meuse s'enfonçait et la mer, dont les rivages s'étaient arrêtés, à l'époque dévoniennes inférieure, sur la crête du Condros, envahissait le bassin de Namur.

Plus tard, après le dépôt du calcaire carbonifère, le mouvement se fit en sens contraire; la région de la Sarre s'abassa pendant que celle de la Meuse s'exhaussait et lorsque les *Sigillaria* croissaient en foule dans nos pays, les deux régions étaient couvertes de marécages où se formait la houille.

Le mouvement de bascule se continuant dans le même sens, la région de la Meuse devint continentale pendant que celle de la Sarre continuait à être sous les eaux; puis elle se

plissa à son tour et il s'y produisit les failles dont nous parlions tout à l'heure.

A mesure que la région du Nord s'exhaussait, celle de la Sarre s'abaissait : les sédiments, qui s'accumulaient dans ses marais, ne pouvaient arriver à combler une dépression dont le fond s'affaissait constamment. En même temps, les Sigillaria diminuaient d'abondance, les Fougères et les Annularia devenaient les végétaux prédominants ; puis, apparaissaient les Walchia, annonçant le début de ce que l'on considère comme la flore permienne.

La formation de la houille s'est donc prolongée dans la région de la Sarre bien au-delà du temps où elle s'était arrêtée dans la région du Nord ; mais il m'a paru important de constater, qu'à une certaine époque, il s'est produit en même temps de la houille dans les deux bassins.

Je m'associe donc à M. de Rouville (1) pour repousser une théorie qui, sans tenir compte des phénomènes biologiques, fait reposer les grandes divisions du sol sur des mouvements plus ou moins locaux. De tels mouvements peuvent, au premier abord, nous apparaître comme le résultat de grandes dislocations de l'écorce terrestre, mais, analysés dans leurs détails, ils ne sont souvent qu'une de ces oscillations lentes, accompagnées de failles et de plissements qui ont tant de fois modifié la géographie des continents et des mers, sans exercer aucune influence sur leur population.

M. **Charles Barrois** fait observer tout l'intérêt qui s'attache aux communications qui viennent d'être présentées à la Société : le travail stratigraphique de notre confrère M. Breton apporte des données bien importantes sur la constitution géologique du bassin du Pas-de-Calais ; le mémoire de M. l'abbé Boulay est également riche en résultats, parmi

(1) Bull. Soc. Géol., 3^e série, t. I, p. 453.

lesquels on remarque en première ligne l'établissement de niveaux caractérisés par leur flore, et l'extension de ces niveaux paléontologiques dans notre terrain houiller du Nord. Nous pouvons maintenant espérer que dans un avenir prochain notre riche bassin houiller sera aussi bien étudié que ceux du centre de la France et des pays voisins.

Considérés dans leur ensemble, ces deux ouvrages sont des confirmations éclatantes des vues précédemment émises par le directeur de notre Société sur la structure géologique du bassin houiller du Nord : la *Grande faille* de M. Gosselet et les modifications qu'elle a entraînées au sud du bassin, sont le trait essentiel de la structure de ce bassin de la Belgique au Boulonnais. On doit donc considérer M. Grand'Eury comme très-mal fondé, quand il considère comme probable l'existence à Hardingham de deux systèmes de couches houillères d'âges différents (p. 411).

Les travaux de M. Breton et de M. Boulay s'accordent pour établir la transgressivité des différents niveaux du Terrain houiller du Nord, déjà proposée par M. Potier ; les houilles grasses seraient plus récentes que les houilles maigres, leur composition étant ainsi fonction de leur âge. On ne peut toutefois abandonner encore l'opinion qu'avait défendue M. Gosselet ; il y a en effet des bassins, le *Great South-Wales coal field*, par exemple, où la composition de la houille est indépendante de son âge ; dans ce bassin on suit les mêmes veines de l'Est à l'Ouest, et tandis qu'à l'Est du bassin elles sont bitumineuses et riches en matières volatiles, elles deviennent de moins en moins bitumineuses vers le centre du bassin, et à l'Ouest enfin, elles deviennent tout-à-fait anthraciteuses (Hull, *Coal fields*, 1876, p. 88).

Les dislocations du sol qui se produisirent à l'époque houillère sont nombreuses et fort étendues, elles semblent

toutefois continues pendant toute cette période et non limitées à un même moment. La flore décrite par M. l'abbé Boulay rapporte le Terrain houiller du Nord au *Terrain houiller moyen*, l'absence du *Terrain houiller supérieur* (de M. Grand'Eury) prouve qu'il a pu se former dans notre région un mouvement coïncidant avec celui qu'a décrit M. Douvillé ; il est cependant difficile de considérer ce mouvement qui se produisit au milieu de l'époque houillère comme « un de ces grands phénomènes qui ont à plusieurs reprises changé d'une manière complète la forme des continents à la surface de la terre. » Il y a eu plusieurs mouvements de même importance pendant la période houillère.

Dans l'Ouest de la France, les grands mouvements de l'époque houillère sont plus anciens. Le calcaire carbonifère et le Terrain houiller inférieur y sont en stratification transgressive, c'est avant le dépôt de la Jüngste Grauwacke qu'arrivent au jour les porphyres micacés, les kersantons, il se forme à cette époque de puissants conglomérats et il se produit de nouvelles éruptions porphyriques et dioritiques.

Les grands mouvements du sol ne sont pas non plus limités en Angleterre à la séparation des terrains houillers moyen et supérieur ; en admettant même que le Terrain houiller supérieur ne soit pas représenté par les couches à *Pecopteris* et *Caulopteris* de Camerton, d'Ardwick, et qu'il y ait eu un grand mouvement du sol de l'Angleterre après le Terrain houiller moyen, on devra encore reconnaître des récurrences de grands mouvements pendant cette époque. Les plissements du sol qui ont façonné les bassins houillers anglais tels que nous les connaissons, sont de deux âges d'après M. Hull ; les premiers sont pré-permiens et sont dirigés de l'Est à l'Ouest, les derniers sont post-permiens et dirigés du Nord au Sud.

M. **Glard** présente quelques observations au sujet des florules et des localités botaniques à l'époque houillère.

M. **Ortlieb** parle des agents qui ont pu, selon lui, modi-

tier la composition chimique de la houille ; une même veine présente de fréquents changements de composition.

M. Ch. Barrois commence la lecture d'une note sur les *traces de l'époque glaciaire en Bretagne.*

Séance du 18 avril 1877.

MM. Lafitte, ancien élève de l'école centrale ;

J. Descamps, chimiste, propriétaire, à la Taquinerie par Avesnes, sont élus Membres de la Société.

M. Gosselet fait la communication suivante :

La Marne de la Porquerie

(éocène inférieur)

par M. Gosselet.

Dans mes explorations des bords de la Sambre pour la carte géologique détaillée de la France, j'étais frappé de l'existence d'une marne très-argileuse, d'un gris bleuâtre, que M. Meugy avait rapportée à son système nervien (craie marneuse) et dont la position d'altitude me semblait singulière. Elle reposait rarement sur la craie glauconieuse ; bien plus souvent, elle était superposée directement aux terrains primaires. On devait alors admettre, ce qui du reste n'avait rien d'impossible, qu'il y avait stratification transgressive et que le dépôt de cette craie marneuse s'étendait plus loin que celui de la craie glauconieuse. Mais je n'y avais jamais trouvé de fossiles et son aspect minéralogique ne me rappelait complètement ni les dièves, ni les marlettes du terrain crétaé.

En m'informant des couches traversées par divers puits, je finis par découvrir que parfois sous cette marne se rencontraient les gros silex verdis et corrodés de l'argile à silex éocène. Dès lors toutes les difficultés qui s'étaient présentées à mon esprit se trouvaient aplanies.

Je donne à ce nouveau terme de la série éocène le nom de *Marne de la Porquerie*.

Bien que la roche soit fort peu calcaire, je lui conserve le nom de Marne qu'elle porte dans le pays, où l'on s'en sert pour mélanger au charbon et faire des agglomérés de ménage. Il n'y a cependant aucune exploitation régulière. Lorsqu'on veut s'en procurer, on fait quelques trous qu'on rebouche aussitôt. C'est probablement une des raisons qui ont empêché l'attention des géologues de se porter sur la couche en question.

La Porquerie est un hameau de Pont-sur-Sambre, situé sur un ruisseau dit Sambrette. On y voit de nombreuses sources parce que l'eau après avoir filtré à travers le limon et le sable éocène (sable d'Ostricourt) s'arrête sur la marne qui a au moins 8 à 10 m. en ce point. Un puits de 8 mètres creusé à la ferme de la Porquerie est resté tout entier dans la marne.

La position de cette couche peut très-facilement être déterminée. Dans les pâtures de la ferme de la Porquerie, à un niveau plus élevé que le puits, on a exploité le sable. Quelques autres trous ont été ouverts pour le même but, sur la rive droite de la Sambrette, entre la ferme et la forêt de Mormal. Un puits fait à la dernière maison près de la forêt a traversé, sous du limon contenant des débris de silex, 6 mètres de sable tertiaire. On s'y est arrêté parce qu'on avait de l'eau en abondance.

Cette zone sableuse, située à un niveau plus élevé que la marne, lui est superposée. On a rarement des preuves directes de la superposition, parce que, soit dans les sablières,

soit dans les puits, on s'arrête dès que l'eau arrive, c'est-à-dire à la surface supérieure de la marne. On ne traverse celle-ci, que quand la nappe supérieure n'existe pas, lorsque le puits, par exemple, est ouvert dans la zone argileuse. Cette circonstance s'est présentée chez Charles Dupont, dont la maison, située dans le bas du hameau, est construite sur la marne. On a dû traverser celle-ci, et on a trouvé en dessous, de gros silex empâtés dans l'argile, c'est-à-dire l'argile à silex verdis, qui, dans toute cette région, forme la base du terrain éocène.

Ainsi à la Porquerie, on acquiert la preuve que la marne est entre les sables d'Ostricourt et l'argile à silex verdis.

La marne de la Porquerie s'étend sous toute la partie nord-est de la forêt de Morvat. On la voit le long de la Sambrette et de ses affluents de la rive gauche, ainsi que dans les ruisseaux, qui, sortant de la forêt, traversent la chaussée Brunehaut pour couler vers Hargnies.

Entre la Porquerie et la Sambre, on constate partout sa présence. A la Rue Haute, on la trouve au fond de tous les puits. En haut de la Porquerie, sur le chemin d'Hargnies, un puits l'a rencontrée à 10 m. de profondeur. De même chez Bruyère César, près de Pont-sur-Sambre, le puits a traversé :

Limon.	10 m.
Marne de la Porquerie. . .	3
Argile à silex verdis. . .	

Le bois de la Marlière au nord de Pont sur la rive gauche de la Sambre doit son nom aux nombreux trous à marne qui ont été et qui sont encore ouverts dans le voisinage. A la ferme Delafosse, la même couche se voit reposant directement sur les Psammites du Condroz.

Elle doit former le sol de Vieux-Mesnil et d'Hargnies, où l'eau coule dans toutes les rues.

Dans le haut de Boussière, elle affleure dans la principale

rue du village, où elle est également superposée au terrain dévonien. Un puits creusé sur le chemin de Boussière à Vieux-Mesnil a traversé les couches suivantes :

Limon	3 ^m 00
Limon avec silex brisés	1 50
Marne grise	1 50
Silex très-gros dans de l'argile.	2 50

Dans un puits voisin la marne serait brune, elle reposerait aussi sur une couche de gros silex, mais ceux-ci seraient empâtés dans du sable blanc. Dans une pâture attenante, on a exploité la marne sur une épaisseur de 8 mètres.

Aux environs de Maubeuge, la marne de la Porquerie est représentée par une argile verdâtre, très-plastique. Ainsi à la carrière de calcaire du Bois du Tilleul, on voit à partir de la surface :

Limon brun très-argileux rempli de silex brisés.	1 ^m 00
Argile verdâtre plastique (<i>Marne de la Porquerie</i>)	0 75
Sable argileux glauconieux verdâtre à <i>Pecten asper</i>	2 00
Argile plastique grise remplissant une poche à la surface du calcaire dévonien à <i>Spirifer Verneuili</i>	

L'excavation de la nouvelle maison d'école de Douzies m'a montré la coupe suivante :

Limon avec silex	0 ^m 40
Sable argileux glauconifère	0 30
Argile plastique verdâtre	2 00

Un puits creusé à l'entrée du chemin qui va de Maubeuge à Sous-le-Bois a traversé :

Limon avec nombreux silex brisés	1 ^m à 1 ^m 50
Terre <i>potasse</i> verte	5 00
Gros silex	0 60
Terre verte	?
Pierre bleue	8 00

Les ouvriers désignent sous le nom de potasse l'argile plastique. Nous retrouvons donc ici l'argile plastique verte des coupes précédentes, et elle est superposée à l'argile à silex, ou elle en est, si on veut, la partie supérieure. Quand à la terre verte située entre les silex et la pierre bleue, elle doit représenter les sables argileux glauconifères à *Pecten asper* du bois du Tilleul.

Les gros silex appellent notre attention sur l'argile à silex qui, au premier abord, paraît manquer aux environs de Maubeuge. Le fait que je viens de citer n'est pas le seul qui témoigne de sa présence au moins en quelques points. Les puits creusés dans le haut de Douzies, près de l'église, atteignent les silex à 15 m. de profondeur. Le puits de Victorien Dursin, sur la route de Maubeuge, a trouvé la même couche à 21 mètres, après avoir traversé un banc de sable assez pur pour servir à maçonner. Cette circonstance, jointe à la profondeur, prouve qu'il y a à Douzies une couche à silex qui n'appartient pas au diluvium. Mais il est souvent bien difficile de distinguer à la surface du sol, si on a à faire aux silex de l'argile tertiaire ou aux silex de la base du limon diluvien, parce que les uns comme les autres ont été brisés et que leur surface est patinée ou même verdie par des actions postérieures.

En suivant la vallée de la Sambre en aval de Maubeuge, on retrouve la marne de la Porquerie dans le village de Rousies. Autour de la nouvelle église, sous le cimetière et dans la rue qui monte vers le bois du Bon Père, on voit affleurer une argile grise très-plastique, qu'un puits ouvert près du bois a traversé sur une épaisseur de 6 mètres.

Au-dessus, on trouve de l'argile sableuse verte que l'on prendrait facilement pour la craie glauconieuse ; elle remplit des poches à la surface de l'argile grise. Il m'a été impossible de déterminer son âge.

En face du bois du Bon Père, sur la rive gauche de la

Sambre, se trouve la carrière dite d'Assevent ; elle présente la coupe suivante :

1 Limon et silex brisés à la base	1 ^m 00
2 Marne verdâtre avec quelques rares fragments de silex	1 00
3 Sable glauconifère à <i>Pecten asper</i> . . .	2 00
4 Calcaire devonien.	

Je considère la marne n° 2 comme appartenant à la base du terrain tertiaire.

Tout le long de la rive gauche de la Sambre, depuis Boussois jusqu'à Jeumont, on rencontre, vers le sommet de l'escarpement, de l'argile gris-verdâtre exploitée pour les mêmes usages que les marlettes.

A Boussois, chez un tailleur, le puits creusé dans cette argile a atteint les silex à la profondeur de 6 mètres. De même à la ferme de l'Épinette, le puits, profond de 26 mètres, a traversé :

- Limon
- Sable très-pur contenant de petits cailloux à la base.
- Marne *grasse* (plastique).
- Silex très-gros.

J'ai vu ces silex du fond du puits ; ce sont bien les silex verdés de l'argile à silex.

La marne de la Porquerie doit s'étendre sous les territoires d'Ellesmes, Bersillies, Vieux-Reng, Villers-Sire-Nicole. C'est elle, probablement, qui retient l'eau dans les marais d'Ellesmes et de Vieux-Reng.

Dans cette dernière commune, au hameau de Longpré, un puits a rencontré sous 5 mètres de limon de l'argile plastique *noire* ? puis des silex.

J'ai multiplié les citations des circonstances où la marne de la Porquerie est superposée à des silex, afin de bien établir qu'elle est tertiaire et non crétacée, comme le croyait

M. Meugy. Mais je ne prétends pas qu'elle soit bien différente de l'argile à silex verdis ; je suis tenté de la considérer comme de l'argile à silex, *sans silex*. C'est un dépôt local comme presque toutes les autres couches, dont l'ensemble constitue le landénien inférieur. Il s'est formé dans le voisinage et aux dépens des anciens affleurements de Diève crétacée (marne argileuse à *Inoceramus labiatus*) ; de là une ressemblance minéralogique extrême entre ces deux couches cependant si distinctes par leur âge.

L'étude des premières formations tertiaires mérite toute notre attention. Ce n'est que lorsqu'on possèdera de nombreuses descriptions locales que l'on pourra relier ces dépôts très variables par leur nature et que l'on arrivera à se faire une idée des conditions où ils se sont produits. Alors, je l'espère bien, disparaîtront toutes ces théories qui assimilent les premiers bassins éocènes aux verres à expérience des chimistes, où il suffit de verser un peu d'acide pour isoler les matières insolubles répandues dans un magma calcaire. Mais d'ici là que de problèmes à résoudre ?

A la suite de cette communication, M. **Ortlieb** demande à M. Gosselet si l'on connaît dans la série du limon un équivalent de diluvium à silex, et sur sa réponse négative, M. Ortlieb ajoute que ayant lessivé ledit diluvium à petits silex il en a obtenu de l'ergeron.

M. **Gosselet** dit que le diluvium existe dans la vallée de la Sambre, mais seulement dans des endroits privilégiés, comme à l'angle formé par le confluent de deux cours d'eau. Ainsi on le trouve à Maubeuge, près du Champ de manœuvres, au confluent du ruisseau de Ferrières avec la Sambre.

M. Ch. Barrois termine la lecture de la communication suivante :

*Note sur les traces de l'époque glaciaire
en quelques points des côtes de la Bretagne,*
par D^r Charles Barrois

SOMMAIRE :

- Introduction : Existence de galets dans la baie de Kerguillé.
I. Description du gisement des galets; description des galets.
II. Agents du transport des galets : ce ne sont ni les courants littoraux, ni les rivières, mais les *glacçons de charriage*.
III. L'affaissement du sol indiqué par le poudingue de Kerguillé s'est fait sentir dans toute la région baignée par la Manche, en Angleterre, sur les côtes de toute la Bretagne, et à l'intérieur du pays.
Conclusions : Oscillation du sol de Bretagne à l'époque quaternaire.

Introduction. — Les côtes de la presqu'île de Bretagne sont découpées par les sinuosités les plus irrégulières et les plus variées; la mer déferle ordinairement avec violence sur les parties saillantes qu'elle détruit ainsi lentement, elle remplit au contraire de leurs débris, les parties rentrantes. Ces débris sont généralement très-divisés; ils sont déposés à l'état de sable.

Dans toutes les baies de l'Ouest de la Bretagne, on retrouve cette même *grève* sableuse. Le géologue qui étudie les roches anciennes qui forment ces falaises, s'habitue bientôt au calme de ces tranquilles grèves si favorables à l'observation, et relève les curieuses coupes de ces vieux terrains en avançant sans s'en apercevoir sur un moëlleux tapis de sable. Aussi, ce fut avec étonnement, qu'en descendant un jour dans la petite baie de Kerguillé, (1) je me retrouvai sur un de ces tristes pavés de graviers dont ont eu à souffrir tous ceux qui se sont promenés sur les plages orientales de la Manche ! Il était naturel de se demander quelle pouvait être la cause de cette formation locale de galets? je ramassai autour de moi quelques uns de ces cailloux, en me posant

(1) La petite baie de Kerguillé est située à l'extrémité Ouest du Finistère, elle se trouve au Sud de la grande anse de Dinant.

ces questions, mais mon étonnement augmenta encore quand j'en eus reconnu la nature. La baie de Kerguillé est le point de la Bretagne où l'on peut se faire la collection de roches la plus complète. Il y a là des galets de granite, de quartz, de porphyre, de grès, de gneiss, de syénite, etc.

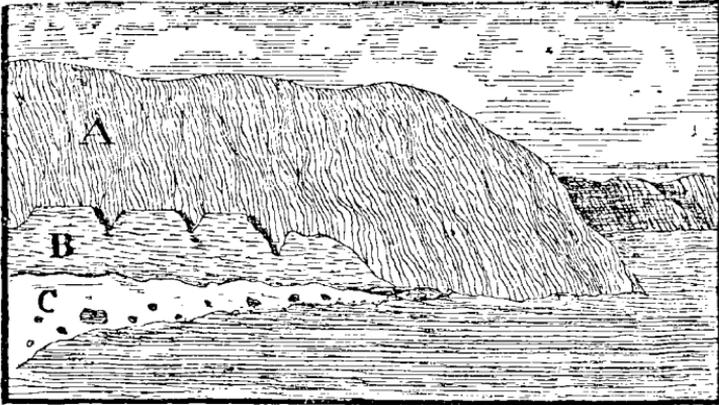
Cette variété de roches me rappela les falaises couronnées de *Boulder clay* du Nord de l'Angleterre, que j'étudiai il y a quelques années. Le *Boulder clay* ou argile glaciaire du Nord de l'Angleterre contient des cailloux de nature très-diverses venus des régions du Nord sur des Icebergs à l'époque quaternaire ; la mer en lavant actuellement ces falaises, dégage les galets de la boue glaciaire qui les empate, et ces plages se trouvent ainsi couvertes de galets de toute nature. De nombreux amateurs parcourent ces plages anglaises à la recherche des plus beaux galets, cornalines, agates, sardoines ; il y a même certaines de ces baies telle que *Carnatian bay*, au Sud de Scarborough qui doivent leur nom à l'abondance des cornalines que l'on y ramasse.

Il est actuellement bien démontré qu'il y a eu un refroidissement continu du climat en Angleterre pendant la période pliocène ; le froid alla toujours en augmentant jusqu'à ce qu'il atteignit son maximum dans ce qu'on a appelé *l'époque glaciaire*. Cette époque glaciaire, à laquelle est consacré le remarquable travail *The great Ice Age* de M Geikie, commence à être bien connu ; on a limité de la façon suivante le rivage méridional de la mer glaciaire à cette époque : ce rivage ne s'avancait pas au Sud au delà d'une ligne tirée de l'embouchure de la Severn à celle de la Tamise, de l'Angleterre cette ligne passe par la Belgique, à Bonn, le N.-E. de la Westphalie, le S. du Hanovre, le N. du Harz, elle formait un golfe profond en Thuringe, traversait la Saxe, longeait le pied du Riesengebirge et des Sudètes, et de là gagnait l'Océan glaciaire à travers la Pologne et la Russie en laissant Moscou au Nord.

Les points les plus élevés de la Grande-Bretagne, et la Scandinavie alors à l'état d'île, étaient recouverts par des glaciers ; de ces masses de glaces se détachaient des Icebergs qui venaient fondre et semer les blocs dont ils étaient chargés sur la côte Européenne précédemment décrite. Aussi toutes les parties de l'Allemagne et de l'Angleterre situées au nord de ce rivage, sont-elles parsemées de ces blocs erratiques.

Je crus donc au premier abord avoir trouvé un représentant du *Boulder clay* en Bretagne, et je pensais que le rivage de la mer glaciaire au Sud de la Severn avait été le même que celui de l'Océan de nos jours. Cependant l'étude attentive que je fis de la baie de Kerguillé vint modifier un peu cette manière de voir ; après avoir reconnu ce mélange de galets d'origines diverses à la plage, il me restait à chercher leur gisement et leur nature, voici ce que j'observai à ce sujet :

I. Description du gisement des galets. — La baie de Kerguillé est entourée de falaises formées par des schistes siluriens fortement inclinés, et qui présentent leurs tranches à la mer. Le haut de ces falaises où je cherchai d'abord le dépôt des galets ne m'en présenta aucune trace, elles sont formées uniquement par les schistes, de la base au sommet. C'est au pied des falaises que l'on trouve les galets en place, mais non d'une façon continue. Lorsqu'on suit le bas de ces falaises sur une certaine longueur, on reconnaît de distance en distance des sortes de cavernes creusées dans les schistes, leur profondeur est difficile à constater, car elles sont remplies par un dépôt de poudingue ferrugineux à éléments de grosseur variables, qui contient les galets d'origines diverses que j'avais remarqués remaniés à la plage. J'ai reconnu de ces bancs de poudingue jusqu'à l'altitude de 10 m. au-dessus du niveau actuel de la mer. Le croquis suivant montrera l'aspect d'une partie de ces falaises de Kerguillé, vues de la mer :



A Schistes siluriens. B Poudingue. C Plage.

Lorsqu'on regarde ainsi cette falaise de face, on a donc sous les yeux l'apparence assez anormale d'une couche (le poudingue) parfaitement horizontale, recouverte par des schistes presque verticaux. Ce poudingue est un dépôt assez récent, qui s'est formé au pied de la falaise schisteuse de Kerguillé à une époque où cette côte avait à peu près sa configuration actuelle ; mais il n'a été conservé que dans les anfractuosités des schistes et les points où il a rencontré des circonstances de préservation particulièrement favorables.

L'existence de ce poudingue que j'ai reconnu dans la baie de Kerguillé, montre que depuis une époque relativement peu reculée, c'est-à-dire depuis que la côte de Bretagne a sa configuration actuelle, il s'est produit de grands changements dans ce pays :

1^o Aujourd'hui on peut facilement retrouver l'origine des différentes substances contenues dans le dépôt littoral des côtes Françaises, à cette époque au contraire un même point du littoral recevait des dépôts d'origines très-diverses.

2^o La nature des dépôts qui s'effectuent sur les côtes de

Bretagne a changé, puisqu'il se forme aujourd'hui du sable en des points où se déposaient alors des galets.

3^o La Bretagne s'est soulevée de 10 mètres, puisque ces poudingues déposés par l'Océan atlantique se trouvent à 10 m. au-dessus du niveau actuel de cette mer.

Quelles sont les causes de ces changements ? Quels sont les changements orographiques, climatériques, qui ont entraîné ces modifications dans la composition de nos formations littorales ? ce n'est pas sortir du domaine des faits que de chercher la solution de ces questions ; car s'est précisément ce qui fait l'intérêt de l'étude des formations récentes, qu'il suffit d'observer et de comparer, pour surprendre les variations qu'elles présentent.

Il convient d'abord d'étudier d'une manière détaillée la roche qui fait le sujet de cette note, le poudingue de Kerguillé.

Description du poudingue. — Le Poudingue de Kerguillé est formé par des galets et par une pâte.

Pâte : Elle est formée de fragments quarzeux et schisteux réunis par un ciment ferrugineux. Les grains de quartz et de quartzite sont roulés, mais imparfaitement arrondis, et présentent des formes anguleuses ; leur grosseur varie beaucoup, certains grains ne sont visibles qu'au microscope, d'autres ont la grosseur d'un pois. Les fragments de schistes sont de petits éclats à formes irrégulières, et dans des états de décomposition très-variables ; on reconnaît aussi des paillettes de mica. Des infiltrations ferrugineuses ont eu lieu dans cette couche meuble, tous les grains sont revêtus d'un mince enduit de fer hydroxydé ; la limonite a rempli aussi les vides laissés entre les autres éléments et c'est à sa présence qu'est due la couleur brune que présente la roche quand on la considère en masse.

Galets : Les galets sont de deux natures ; les uns sont

roulés et sont par conséquent de vrais galets, les autres sont des fragments de forme irrégulière.

Les fragments de forme irrégulière sont assez nombreux, mais tous sans exception ont la même origine, ce sont des plaques de schistes siluriens tombés de la falaise voisine. Ils forment des blocs de grosseurs variables, il y en a souvent d'énormes, d'une surface de plus de 1 mètre carré. Tous sont disposés horizontalement dans le poudingue. Cette position indique qu'ils ne sont pas tombés du haut de la falaise sur une grève émergée, où ils se seraient enfoncés de diverses façons, mais qu'ils sont tombés dans une eau assez agitée, qui les a remaniés et abandonnés dans une position normale.

Les galets roulés sont de natures variées :

1. *Quartz* : Galets abondants : le quartz en filons est très-répandu en Bretagne, notamment dans la division des *Phyllades vertes de Douarnenez* ; on le trouve en place dans les falaises formées par ces phyllades.

2. *Quarzites* : Galets abondants, ces quarzites gris ou blancs-verdatres, sont identiques à ceux qui forment des bancs réguliers dans les falaises siluriennes de la Bretagne : j'en ai reconnu qui provenaient des *Phyllades vertes de Douarnenez*, d'autres des *quarzites de Poucastel*.

3. *Grès* : Nombreux galets de grès blanc provenant du grès armoricain à Scolites ; quelques galets de grès gris et rougeâtre des *schistes rouges du Cap la Chèvre*, et du Dévonien.

4. *Brèche*, formée par des fragments de grès blanc dans une pâte rouge, avec nombreux grains de quartz. Je ne connais de roche de cette nature qu'en Bretagne, où elle forme des lits irréguliers vers la base des *grès blancs à Scolites*.

5. *Gneiss* ; Galets moins nombreux que les précédents : il

est identique au gneiss des falaises de Brest, de Douarnenez et de la Vendée.

6. *Granite* ordinaire à 2 micas : Les galets de cette nature ne se trouvent à Kerguillé que dans un état de décomposition assez avancé, et sont souvent méconnaissables ; ce granite est très-répandu sur les côtes de la Bretagne, dont il forme une grande partie des falaises.

7. *Granitite* : Composée presque entièrement d'orthose et de mica noir, il n'y a que peu de quartz. On rencontre de la granitite analogue en place dans les falaises du Finistère vers Grand-Ris.

8. *Syénite* : Galets assez abondants : elle ressemble à la syénite qui forme les côtes des Côtes-du-Nord, du Finistère à l'embouchure de l'Aberbenoit, l'île Grande, etc. ; j'ai trouvé dans quelques galets des cristaux d'émeraude.

9. *Porphyre quarzifère rouge* : on en rencontre de semblables dans les bassins houillers de la Bretagne, peut-être vient-il de la Basse-Loire ?

10. *Porphyre quarzifère* : Porphyre blanc-grisâtre identique à celui qui alterne avec les kersantons de la rade de Brest. Autres variétés de porphyres, Eurites, que l'on trouve associés ordinairement avec les porphyres quarzifères de la rade de Brest, de Cléden et autres points de la Bretagne.

11. *Porphyrite Hornblende* : Je ne connais pas le gisement de cette roche en Bretagne, il y en a de semblables dans le plateau central. Je n'en ai reconnu toutefois qu'un seul galet.

12. *Diorite* : Amphibole, feldspath et un peu de quartz ; j'en ai observé de semblables aux environs de Guingamp, dans les Côtes-du-Nord.

L'examen des galets de ce poudingue de Kerguillé montre donc que tous les éléments constituants de ce dépôt sont indigènes, tous ces fragments roulés sont des roches que

l'on connaît en place dans la presqu'île armoricaine, bien que dans les points les plus extrêmes de cette contrée on n'y trouve aucun galet venu du Nord ; on ne peut donc assigner à ce poudingue la même origine qu'au Boulder clay. Il faut examiner successivement les différents agents qui ont pu ainsi disséminer toutes ces diverses roches bretonnes sur les côtes du pays.

II. Agents du transport des galets.—Les agents auxquels on peut rapporter cet effet, me semblent être de trois natures différentes : on peut supposer que ces galets ont été entraînés et ainsi disséminés sur la côte par des courants marins littoraux différents des courants actuels (A), ou qu'ils ont été apportés de l'intérieur du pays par des cours d'eaux qui roulaient ces diverses roches (B), ou enfin que ces roches ont été disséminées par des glaçons de charriage (C) ? Nous verrons, en examinant ces trois hypothèses, que la troisième seule s'accorde avec tous les faits observés.

A. Les galets d'origines diverses du poudingue n'ont pu être entraînés et disséminés sur la côte par des courants marins littoraux, différents des courants actuels. Ces courants, il est vrai, les *Tidal currents* comme les *Wind currents*, ont la même puissance de transport que des rivières douées de la même vitesse (Dana, p. 665), mais, comme les rivières auxquelles on les compare, ils ne changent leur cours que lorsque ce changement a des raisons d'être. A l'époque de la formation du poudingue de Kerguillé, l'orographie de cette région ne différait, nous l'avons vu, de son orographie actuelle que parce que l'altitude du sol était moins élevée d'une dizaine de mètres. Ce changement ne semble pas avoir été assez considérable pour modifier les directions des courants.

B. Les galets du poudingue n'ont pas été apportés de l'intérieur du pays par des cours d'eaux qui roulaient ces diverses roches. Les cours d'eaux actuels de la Bretagne forment des dépôts à leur embouchure ; de nos jours, le dépôt sableux qui domine sur les côtes de ce pays, est généralement remplacé à l'embouchure des rivières par un dépôt vaseux. Les tableaux de M. Delesse (Lithologie, p. 68) montrent très-clairement ce fait ; ainsi, d'après ces tableaux, il se forme du sable sur toutes les côtes du Finistère, à l'exception des points suivants où il se forme de la vase : Guidel et Saint-Maurice à l'embouchure de la rivière, chenal de la rivière de Pont-l'Abbé, rivière d'Odet, rade de Brest à l'entrée de la rivière de Chateaulin, à l'entrée de la rivière de Landerneau, à l'entrée de la rivière de la Grande-Vasière.

En admettant même que ces rivières aient eu à l'époque quaternaire un régime différent du régime actuel, et qu'elles aient roulé des galets au lieu de former de la vase, on ne pourrait encore expliquer dans ce cas comment ces galets se seraient préservés à la plage, et comment ils auraient échappé à la trituration qui réduit partout en sable sur cette côte les roches qui tombent des falaises.

C. Les galets du poudingue ont été apportés par des *glaçons de charriage* : c'est la seule hypothèse qui s'accorde avec tous les faits observés. J'emprunte au professeur Forchammer (1) la description des glaçons de cette nature : « Les *glaçons de charriage* se forment dans la mer et dans » les rivières. Ils se forment notamment dans le Sund et » dans le Grand Belt sur le fond de la mer, où l'on connaît » cette espèce de glace sous le nom de glace de fond » (*grundeis*), et ils s'élèvent ensuite jusqu'à la surface » chargés de sable, de graviers et de fucus. Sur les côtes, la » glace entoure les blocs et les emporte avec soi. »

(1) Bull. Soc. Géol. France, 2^e sér., t. IV, p. 1183. 1847.

D'après moi, le climat de la Bretagne devait donc être le même au commencement de l'époque quaternaire (époque glaciaire) que celui de la Scandinavie actuellement; la Manche présentait alors les mêmes phénomènes de congélation et de charriage que la Baltique de nos jours. On ne trouve pas sur les côtes bretonnes de restes apportés du Nord par les Icebergs, mais la dispersion sur les côtes des deux côtés de la Manche (je parlerai plus bas des *Raised-beaches* d'Angleterre) de roches de Bretagne, ne peut s'expliquer facilement que par l'action de *glaçons de charriage* analogues à ceux qui se forment dans la Baltique.

J'ai dit que cette hypothèse s'accordait seule avec tous les faits observés; il me reste à l'établir :

1^o Le mélange de galets d'origines différentes dans le poudingue de Kerguillé se comprend d'une manière évidente dans l'hypothèse du charriage par les glaçons; et l'uniformité de composition de notre cordon littoral actuel, dépend de l'absence de ces glaçons;

2^o Les glaçons de charriage expliquent encore pourquoi il se déposait à cette époque des galets dans les points où il se forme actuellement du sable. La destruction des falaises devait être alors plus rapide que de nos jours, d'abord à cause de l'action directe d'un plus grand froid sur les roches; et ensuite à cause du choc des glaces projetées sur les falaises par les vagues; tous ces débris anguleux tombant à la mer y étaient roulés comme aujourd'hui. Mais tandis qu'actuellement ces débris sont roulés plus ou moins sur place jusqu'à ce qu'ils soient réduits en sable, à l'époque de la formation du poudingue ils étaient en grande partie empâtés par les glaçons et transportés, avant d'être triturés.

Nous avons de fréquents exemples dans nos rivières de ce mode de charriage. La glace adhère souvent à des fragments de roches pendant les mois d'hiver, et les rend ainsi plus aisément transportables. Des dépôts de la même nature se

forment également dans les régions glacées du nord de l'Amérique; Lyell (1) les décrit dans ses *Principes de Géologie de géologie* : « Les blocs erratiques si abondants sur les » côtes septentrionales de l'Amérique, ont parfois des » formes anguleuses, mais la plupart du temps ils ont une » forme arrondie due au frottement ou à un commencement » de décomposition. » La présence de glaces côtières en Bretagne à l'époque de la formation des poudingues explique donc que les débris des roches *aient été transportés plus loin sans s'user autant*, et qu'il se soit déposé des galets où il se forme aujourd'hui du sable ;

3° L'affaissement de dix mètres de la Bretagne, dont la preuve nous est donnée par le poudingue de Kerguillé, s'accorde très-bien avec l'hypothèse des glaces flottantes. Bien plus, par cela même qu'il coïncide avec la formation de glaces côtières, permet de la rattacher à un phénomène général. Car il s'est produit en même temps que celui qui entraîna la submersion de l'Angleterre, et réduisit les terres de la Grande-Bretagne et de la Scandinavie à l'état d'archipels, au commencement de l'époque glaciaire.

Avant de passer à la considération de cet ordre de faits et à ces généralisations, je m'arrêterai pour résumer en deux mots les faits acquis par cette étude : « A une époque peu éloignée, où la configuration des côtes de la Bretagne était sensiblement la même que de nos jours, l'attitude de cette région était inférieure de 10 mètres à celle qu'elle atteint aujourd'hui ; à cette époque des glaçons de charriage se formaient sur les côtes et dans les rivières de la Bretagne et allaient disséminer sur les rivages de la Manche les galets variés dont ils étaient chargés. »

III. Généralité du mouvement. — Le froid qui sévissait dans la Manche quand ces blocs erratiques s'accu-

(1) Lyell, Principles of Geology, 10^e édition, 1867, vol. I, p. 385.

mulaient dans leur position actuelle, a dû être sans aucun doute synchronique d'un abaissement de température des régions plus septentrionales. L'affaissement du sol indiqué par le poudingue de Kerguillé s'est fait sentir dans toute la région baignée par la Manche ; ce mouvement s'est produit pendant l'époque connue dans le Nord de l'Europe, sous le nom d'*Epoque glaciaire*. On se persuade rapidement de la généralité de ce mouvement, en suivant les côtes de la Manche en Angleterre et en France.

En Angleterre, la présence d'anciens cordons littoraux à des niveaux plus élevés que les cordons littoraux actuels a été signalée par de nombreux observateurs. (1) Les travaux de

-
- (1) *Boasse* : Trans. Roy. Soc. of Cornwall, vol. IV, p. 299.
Carne : Trans. Roy. Soc. of Cornwall, vol. III, p. 229.
Sedgwick et Murchison : Description of a Raised-Beach in Barnstable, Trans. Geol. Soc., Ser. 2, vol. V, p. 279.
Murchison : Drift of the Brighton Cliff : Q. J. G. S., vol. VII, p. 389.
De la Beche : Report on Devon and Cornwall, p. 429-646.
G.-W. Ormerod : Valleys of the River Teign, Q. J. G. S., vol. XXIII, p. 418.
G. Maw : On a supposed deposit of Boulder clay in north Devon, Q. J. G. S., vol. XX, p. 451.
T.-M. Hall : The Raised-Beaches of Barnstable. Student, vol. IV, p. 338.
R. Edmonds : Raised-Beaches in Cornwall, Trans. Plymouth Inst., vol. 3, p. 17.
Rev. O. Fiher : On some points connectd... with Raised sea-bed, Geol. mag., vol. X, p. 163.
E.-W. Claypole : Subsidence of the S. W. of England during the recent Périod. Proc. Bristol. nat. Soc., Ser. 2, vol. VII, Part I, p. II ; ic., *ibid.*, vol. VIII, p. 14.
R.-A.-C. Godwin-Austen : On the Valley of the English Channel. Q. J. G. S., vol. VI, p. 69-1849.
R.-A.-C. Godwin-Austen : On the superficial accumulations of the coasts of the English Channel, and the changes they indicate. Q. J. G. S., vol. VII, p. 118.
R.-A.-C. Godwin-Austen : On the gravels bed. of the Valley of the Wey Q. J. G. S., vol. VII, p. 278.
R.-A.-C. Godwin-Austen : On Land surfaces beneath the drift gravel. Q. J. G. S., vol. XI, p. 112.
R.-A.-C. Godwin-Austen : On the newer tertiary deposits of the Sussex coast. Q. J. G. S., vol. XIII, p. 40.

MM. Godwin-Austen et Prestwich contiennent notamment de remarquables observations à cet égard. Sur la côte anglaise, du Sussex aux Cornouailles, on trouve des *Raised-Beaches* contenant des blocs erratiques, ce qui implique l'existence d'une ancienne ligne de côtes en cet endroit à une époque où le froid devait avoir atteint toute son intensité, et où il y avait des glaces flottantes. Les *Raised-Beaches* de la côte anglaise contiennent des fragments de granite, de syénite, de porphyre, d'amphibolite, de roches siluriennes, dévoniennes, jurassiques, tertiaires, et de nombreux silex de la craie. Quelques-uns de ces fragments ont de grandes dimensions, ainsi on a cité à Paghham dans la contrée tertiaire du Sussex un bloc de granite de 11 m. de circonférence. Ces blocs ne proviennent pas du Nord, mais présentent les plus grandes analogies avec les roches connues de la Normandie ou de Bretagne; Le Professeur Prestwich (*) explique cette ressemblance en faisant dériver les galets de la côte du Devonshire, où l'on trouve des roches Bretonnes dans le pou-dingue triasique des falaises de Budleigh-Salterton: M. Godwin-Austen (**) pense que ces galets sont venus d'une terre

J. Prestwich : On the drift at Sangatte cliff near Calais. Q. J. G. S., vol. VII, 1851, p. 274; *ibid.*, vol. XXI, p. 440.

J. Prestwich : Quaternary of the Isle of Portland, Q. J. G. S., vol. XXXI, p. 29.

J. Prestwich : Loess and quaternary beds of France and England, Phil. Trans. 1864, p. 301.

W. Pengelly : Raised-Beach of Portland, Trans. Devonsh. assoc. sc. lit. et art., 1870.

W. Pengelly : Raised Beaches of Cornwall, *ibid.*, 1866, p. 103.

Id. : Raised Beaches, Trans. Roy. Soc. Cornwall, vol. VII p. 445; *etc.*

H.-B. Woodward : Drift des collines de Blackdown, Geol. mag. 1874, p. 335.

T. Belt : The drift of Devon and Cornwall, Q. J. G. S., vol. XXXII, 1876, p. 80.

Kinahan : On the Chesil beach et Cahore shingle beach, Q. J. G. S. vol. XXXIII, p. 27. — 1077.

(1) Quart. journ. Geol. Soc., vol XXXI, p. 44.

(2) Quart. journ. Geol. Soc., vol. XIII, p. 61.

qui aurait autrefois existé au Sud-Ouest, sur l'emplacement de la Manche. L'identité des galets de la côte anglaise avec les roches paléozoïques de France avait été reconnue par M. Godwin-Austen, comme on peut le voir dans la phrase suivante (1) : « If the fragments contained in the yellow drift- » clays of Sussex be compared with a series taken from the » rocks composing the Cotentin and the Channel Islands, the » agreement will be found very close and striking, so much » so, that I was at one time disposed to think that they » must have been derived directly from that quarter ; and it » was very reluctantly, and from the insuperable difficulties » which such a supposition involved, that I abandoned it in » favour of the view which is here taken. » L'hypothèse avancée par M. Godwin-Austen, d'une ancienne terre qui aurait existé autrefois au S.-O. est inutile pour expliquer la présence des galets paléozoïques en Angleterre ; sa première manière de voir, qu'il abandonnait du reste si à contre-cœur, était plus conforme à la vérité, car la présence de *glaçons de charriage* reconnus sur les côtes de la Bretagne explique simplement la présence des galets d'origine bretonne dans les *Raised Beaches* d'Angleterre.

Toutes ces *Raised Beaches* du Sud de l'Angleterre attestent dans le Devonshire méridional et les Cornouailles une élévation (2) de 3 à 13 m. au dessus du niveau actuel de la mer ; au Nord du Devonshire l'élévation a été plus grande de 20 à 23 m. Le mouvement a encore été plus grand plus au Nord, puisque dans le Shropshire on trouve de ces *Raised-Beaches* avec coquilles marines à 100 et 200 mètres au dessus du niveau actuel. Le mouvement ascendant qui s'est produit depuis la formation des *Raised Beaches*, est donc un même

(1) Quart. Journ. Geol. Soc., vol. XIII. p. 58.

(2) D'après Sedgwick et Murchison (Transactions Geol. Soc. 2^e Ser., vol. V., p. 279). Cette élévation serait de 8 à 18 m. à Porrhand d'après Prestwich ; de 20 à 23 m. dans le Sussex, d'après Godwin-Austen ; de 27 à 33 m. à Avistord d'après Codrington.

mouvement général qui va en décroissant régulièrement du Pays de Galles à la Bretagne, du Nord au Sud.

On doit donc s'attendre à trouver en Bretagne des traces générales de ce mouvement d'ensemble ; les recherches ultérieures découvriront de nouveaux exemples sur les côtes de Bretagne de poudingues glaciaires analogues à celui de Kerguillé, je n'ai encore observé ce fait que dans la baie de Kerguillé et aucun travail récent n'a décrit à ma connaissance de faits analogues dans ce pays ; toutefois différents passages relevés dans d'anciens ouvrages me permettent de croire à l'affaissement général du pays à l'époque glaciaire, et à son soulèvement postérieur.

Je rapporterai textuellement quelques-uns de ces passages, bien remarquables pour l'époque où ils étaient écrits.

Extrait (1) d'une lettre de M. de la Fruglaye à M. Gillet-Laumont, sur une forêt sous-marine qu'il a découverte près de Morlaix (Finistère) en 1811 : « Je désirais depuis longtemps trouver le gisement des *cornalines*, des *sardoines* et des *agates* globuleuses que je rencontrais abondamment répandues sur une seule grève de mon voisinage, et c'était inutilement. Pour parvenir au but que je m'étais proposé, je me rendis sur le terrain au moment même d'une tempête, pendant les horribles ouragans du mois de février dernier (1811) ; je fus favorisé par une grande marée qui me donna l'avantage de pousser mes recherches plus avant vers le fond de la mer.

La plage sur laquelle je me rendis forme un immense demi-cercle ; son fond, dans sa partie la plus reculée, est terminé par des montagnes granitiques, presque sans végétation. La mer ne vient point jusqu'au pied de ces montagnes, elle s'est opposée une digue naturelle, d'environ 30 pieds de hauteur, composée de galets, parmi lesquels se trouvent presque toutes les variétés du quartz. Au pied de cette digue commence une grève magnifique ; sa pente est d'environ 2 lignes

(1) Journal des mines, T. 30. 1811, p. 389.

par toise ; je l'avais toujours vue couverte du sable le plus fin, le plus uni et le plus blanc. Ma surprise fut extrême, lorsqu'au lieu d'un sable éblouissant je trouvai un terrain noir et labouré par de longs sillons. J'examinai ce terrain avec attention, et je ne tardai pas à reconnaître les traces de la plus longue et de la plus ancienne végétation. La mer avait emporté le sable..... Je suivis cette ancienne forêt jusque sous la digue de galets dont j'ai déjà parlé, et j'acquis la certitude qu'elle se prolongeait sous les pierres..... Je poursuivis mes recherches sur une étendue de grève d'environ 7 lieues ; je retrouvai sur presque toute cette étendue la preuve de l'existence d'une immense forêt. » M. de la Fruglaye avait donc déjà découvert en 1811 sur la côte de Morlaix une digue naturelle, d'environ 10 mètres de hauteur, composée de galets, parmi lesquels se trouvent des roches variées ; cette digue naturelle est évidemment la même formation que le poudingue de Kerguillé ; elle a la même composition et se trouve à la même altitude.

M. de Fréminville semble avoir fait à Plovan une observation comparable à celle de M. de la Fruglaye ; M. de Fourcy (*) en rend compte de la manière suivante : « Il existe vis-à-vis de Plovan, entre Audierne et la Pointe de Benmarch, une digue naturelle composée, sur une grande étendue, de cailloux roulés..... Cette digue naturelle, découverte par M. de Frémiuville, contient des cailloux de diorite, de porphyre, roches qui ne se rencontrent point dans le voisinage, et qui ont dû être arrachées par les flots à des rochers sous-marins, situés à une distance inconnue du rivage sur lequel les vagues viennent en jeter les débris. »

Sir W. Trevelyan (**) décrit des dépôts littoraux soulevés dans les îles de Guernesey et de Jersey, ils contiennent d'énormes blocs de granite et des silex de la craie.

(1) Explication carte géol. du Finistère. Paris 1844, p. 168.

(2) Proceed. Geol. Soc., vol. 2, p. 577, 1837.

J. Durocher (1) a donné des descriptions, et cherché à expliquer les différents caractères que présentent les cordons littoraux de la Bretagne.

Tous ces faits isolés, quand on vient à les rapprocher, confirment pleinement la généralité de l'affaissement de la Bretagne à l'époque glaciaire.

Il reste à rechercher si cet abaissement d'une dizaine de mètres du sol de la Bretagne, dont on a les preuves sur les côtes, n'a pas laissé de traces dans l'intérieur du pays? La Bretagne n'a guère été étudiée à ce point de vue, mais il est vraisemblable que l'époque glaciaire a laissé de ses traces à l'intérieur du pays, et d'une manière générale dans tous les points situés actuellement à moins de dix mètres au-dessus du niveau de la mer, et épargnés par les dénudations récentes.

On possède déjà quelques indications à ce sujet. En 1833, M. Toulmouche (2) a signalé dans l'intérieur du pays, à Lombourg (Ille-et-Vilaine) des cailloux roulés et en lits de quartz agates calcédonieux. En 1838, M. Rivière (3) signale aux environs de Quimper un dépôt avec blocs de jaspes, de poudingues, de granite et de quartz. On lit dans l'explication de la carte géologique du Morbihan, par MM. Th. Lorieux et E. de Fourcy (4) : « On rencontre dans le département du Morbihan des dépôts de sables, de cailloux roulés et de conglomérats ; ils sont comme les témoins d'une vaste nappe appartenant aux dernières assises du Terrain tertiaire supé-

(1) J. Durocher, observ. sur les phénomènes littoraux. B. S. G. F., 2^e ser., t. VII, p. 167.

(2) Aperçu minéralogique et géologique du département d'Ille-et-Vilaine ; Congrès scientifique de France, première session tenue à Caen en juillet 1833.

(3) Etudes géologiques faites aux environs de Quimper. Paris, 1838, p. 55.

(4) Carte géologique du Morbihan. Paris, 1848, p. 127 de l'explication

rieur, et due à un grand cataclysme qui aurait en partie nivelé la Bretagne et la Normandie.

» Les conglomérats sont formés de galets de quartz, de quartzite, de schistes argileux jaunâtre, agglutinés par de l'hydroxyde de fer... C'est à la hauteur de 15 mètres au-dessus du niveau actuel de la mer que l'on trouve d'ordinaire en Bretagne les sables et les argiles tertiaires (p. 130). » M. Dufrenoy (*) croyait reconnaître les traces d'une grande dénudation en Bretagne : « Il semble qu'une cause générale a nivelé ces montagnes. » M. G.-A. Lebour (**) a considéré la surface actuelle de la Bretagne comme le résultat d'une plaine de dénudation marine datant du miocène.

Des faits qui précèdent, on doit conclure que les formations quaternaires de la Bretagne offrent un large champ de recherches au géologue ; il reste en effet : 1° à suivre les traces de l'époque glaciaire dans toute la Bretagne ; 2° à étudier les tourbes inférieures aux galets glaciaires qui ont fourni en Angleterre une faune avec *Elephas* et mollusques vivants actuellement en Portugal ; 3° à expliquer comment les silex de la craie sont mêlés aux roches anciennes parmi les blocs erratiques des îles de Guernesey, Jersey et de la côte anglaise.

M. Delesse a montré, dans sa *Lithologie du fond des mers*, que les vents d'Ouest sont les plus fréquents dans la Manche ; la mer, poussée par ces vents et par le courant de la marée montante qui se dirige également vers l'Est, transporte facilement de ce côté, vu son peu de profondeur, les débris qu'elle arrache aux falaises, ainsi que les alluvions apportées par les rivières de Bretagne. On conçoit donc aisément qu'à l'époque glaciaire les *glaçons de charriage*, poussés vers l'Est, à la fois par les vents et la marée montante, aient entraîné à

(1) Explication de la carte géologique de France, t. I, p. 176.

(2) On the Denudation of Western Brittany. Geol. mag., vol. VI, 1869, p. 442.

l'Est, sur les côtes anglaises et françaises, les galets de roches anciennes de la Bretagne ; mais il est beaucoup plus difficile d'expliquer comment les silex des falaises crayeuses de la Normandie pouvaient remonter vers l'Ouest.

Conclusion : Malgré ces lacunes, les observations que je viens de présenter permettent de donner, au moins d'une manière provisoire, un aperçu d'ensemble de la série des changements principaux de la géographie physique de la Bretagne pendant la période quaternaire. On a des preuves de la succession suivante :

- 1° Période continentale (Tourbières de Morlaix, de Guernesey);
- 2° Période de submersion et des glaçons de charriage (Formation du poudingue de Kerguillé) ;
- 3° Seconde période continentale (Soulèvement de dix mètres du poudingue de Kerguillé) ;
- 4° Période d'affaissement, dernière évolution se terminant par l'état géographique actuel.

La période actuelle d'affaissement (n° 4) est décrite avec détails dans l'*Histoire du littoral de la France* de MM. Audouin et Milne-Edwards (t. I, p. 193), dans la *Lithologie du fond des mers* de M. Delesse (p. 437) ; elle a été étudiée par Quesnault, C. Delavaud, Bourlot, de Gerville, Deschamps-Vadeville, Peacock et E.-W. Claypole. Je ne reviendrai pas sur cette dernière période, n'ayant rien à ajouter à ce qui a été écrit à ce sujet.

M. **Gosselet** commence la lecture d'une série de résumés sur les travaux géologiques concernant la région.

Séance du 12 mai 1877.

M. **Crespel**, au nom d'une Commission, fait un rapport sur l'état de la bibliothèque.

M. **Chellonneix** fait la communication suivante :

*Note sur la position du **Belemnites plenus**
au **Cap Blanc-Nez**.*

La description de la zone à *Belemnites plenus*, tient une place importante dans les travaux remarquables de M. Charles Barrois, sur le terrain crétacé supérieur du bassin de Paris (contour N. E. et S. (1)).

Dans cette région, M. Barrois a trouvé la belemnite désignée dans la craie glauconieuse (Cénomaniens), et presque toujours à la partie supérieure de la zone à *Holaster subglobosus*, sans qu'on pût toutefois lui assigner un horizon distinct dans cette zone.

En Angleterre, où ce géologue a porté aussi très-avant ses recherches sur les mêmes terrains, ses observations l'ont conduit à attribuer au *Belemnites plenus* une zone spéciale, toujours dans la craie glauconieuse, mais au-dessus de la zone à *Holaster subglobosus*.

Cette classification n'a pas été admise par M. Hébert, qui a maintenu récemment (2) à propos de ce fossile, l'opinion qu'il avait émise dès 1866, c'est-à-dire que son gisement appartient à la craie marneuse, à une subdivision inférieure de la zone à *Inoceramus labiatus*.

Il m'a paru intéressant, dans ces circonstances, de voir les indications fournies à cet égard sur la côte du Pas-de-Calais par les falaises du Cap Blanc-Nez, où les assises Turoniennes et Cénomaniennes présentent de si beaux développements.

Rappelons d'abord en quelques mots, l'allure des couches dans la partie du Cap, dite le grand Blanc-Nez.

Depuis le début des escarpements crétacés du côté de Sangatte, jusqu'au creux d'Escalles, la partie supérieure de la craie glauconieuse forme la base des falaises et s'élève dou-

(1) Annales de la Société Géologique du Nord. 1874 à 1875.

(2) Bulletin de la Société Géologique de France. Novembre 1876.

cement de l'E. à l'O., surmontée par la craie marneuse, dont la base est formée par la zone de craie nodulaire à *Inoceramus labiatus*.

Partout la ligne de démarcation entre les deux assises est très-nette, elle consiste en un banc de calcaire nodulaire jaunâtre, très-dur, à éléments roulés, de 50 à 60 centimètres d'épaisseur, véritable banc limite, au-dessous duquel on ne trouve plus trace de l'Inocérane précité.

Un cordon de pyrites en décomposition fait tâche sur ce banc et promet de le reconnaître sur toute l'étendue de la falaise. Il forme, par sa solidité, en maint endroit, une véritable corniche, surplombant la craie glauconieuse et supportant des masses colossales.

MM. Potier et de Lapparent, dans leur coupe pétrographique du Cap (1), ont placé en ce point la limite inférieure de la craie marneuse, comme je l'avais fait en 1872 (2) dans ma note sur le même gisement.

Or, c'est au-dessous de cette limite, dans la division Céno-manienne que se trouve le *Belemnites plenus*.

On le rencontre à intervalles assez espacés, dans un banc de craie argileuse, grise à l'état sec, verdâtre à l'état frais, épais de 50 à 80 centimètres, passant à sa base, sans autre ligne séparative que de minces filets plus argileux, à d'autres bancs de roche à peu près de même composition, d'abord plus blanche, quelquefois fendillée, puis grise, épais de 13 à 14 mètres.

A 15 ou 20 mètres plus bas, la craie devient bleuâtre, puis pyriteuse à l'approche du niveau des sources.

La bélemnite paraît cantonnée dans le premier banc ci-dessus, et je n'ai remarqué avec elle, que des coupes de

(1) Rapport sur les sondages exécutés dans le Pas-de-Calais, par M. de la Valley. Paris 1875.

(2) Bulletin de la Société Géologique de France et Mémoires de la Société des Sciences de Lille.

térébratules et des coprolithes. (L'accès de la falaise est d'ailleurs très-difficile à ce niveau). Toute cette partie supérieure de la craie glauconieuse est pauvre en fossiles et ce n'est guère qu'à 25 mètres au-dessous de la bélemnite que l'on rencontre la zone bien connue, à *Holaster subglobosus* et à *Rhynchonella Mantelliana*.

De ce qui précède, il est donc permis de conclure que le *Belemnites plenus* se trouve au Blanc-Nez, à la partie supérieure de la craie glauconieuse, et qu'il y est localisé dans une zone distincte de celle à *Holaster subglobosus*, dont elle est séparée par une épaisseur de 20 mètres au moins de craie presque dépourvue de fossiles.

Ces déductions s'accordent complètement avec la classification adoptée par M. Barrois, pour la craie supérieure de l'Angleterre, ce qui était à prévoir. D'un autre côté, si la faune de la zone à *Holaster subglobosus*, d'après les travaux du même auteur se trouve liée, dans le pourtour N.-E. S. du bassin de Paris, à celle du *Belemnites plenus*, cette différence peut s'expliquer par la réduction du volume des Assises et le rapprochement des faunes dans cette région.

Il me reste une erreur à confesser. Dans la note indiquée plus haut sur les divisions de la craie du même Cap, j'ai attribué à la partie inférieure de la craie marneuse (Turonien), une petite couche de marne verdâtre, accidentellement visible à la plage et contenant des *Belemnites plenus*, toutes fragmentées. Je n'avais pu alors trouver le fossile dans la falaise, mais j'avais émis en même temps quelques réserves sur sa position exacte, réserves basées sur le mauvais état des fossiles et que M. Barrois a rappelés dans son travail.

Les rapports pétrographiques de la couche en question avec celle de la falaise, me portent à croire aujourd'hui, qu'elles se correspondent entièrement. La craie de la plage, invisible actuellement, présentait il est vrai quelques concrétions irrégulières, formées de calcaire plus pur que la marne

ambiante, mais caractère important, on n'y trouvait nulle trace des nodules calcaires qui forment le trait saillant, au Blanc-Nez, de la roche à *Inoceramus labiatus*, ni surtout aucun vestige de cet Inocérame.

Au surplus, la présence de la Bélemnite à la base de la craie marneuse ne détruirait rien des conclusions qui précèdent. Celle-ci pourrait avoir passé, parfois, du Cénomaniens dans la division supérieure, bien qu'au cas présent, elle y paraîtrait tout au plus à l'état remanié.

Nous pourrions, d'ailleurs, trouver un exemple de cet accident dans le département du Nord, au puits Saint-René (à Guesnin, près Douai), dont la coupe a été publiée en 1868 par notre professeur M. Gosselet.

La Bélemnite y a été relevée d'abord dans les Dièves bleues (craie marneuse), à 104 mètres de profondeur, avec *Inoceramus labiatus* et *Ammonites Cuningtoni*, puis à 132 mètres, avec un fossile de la craie glauconieuse *Ammonites Rhotomagensis*.

J'ajouterai que, d'après le témoignage de M. Hébert, le passage de la bélemnite dans la craie marneuse serait très-limité, puisque, selon les observations de l'éminent géologue, ce fossile n'aurait jamais été recueilli par lui-même qu'à la base des couches à *Inoceramus labiatus*, et qu'il y disparaît dès que l'Inocérame y devient abondant. M. Barrois, de son côté, n'a jamais rencontré ces deux formes dans la même zone.

M. **Chellonneix** présente aussi une Bélemnitelle de petite taille, recueillie au petit Blanc-Nez, dans la zone à *Ammonites varians*, en contact avec cette Ammonite.

Cette espèce ne se rapporte complètement à aucun des types décrits dans d'Orbigny ni dans la Paléontologie anglaise.

Belemnitella sp.

Craie glauconieuse du Blanc-Nez.

Assez voisine par sa taille du *Belemnites ultimus*, elle est pourtant, dans l'échantillon présenté, d'un centimètre plus grande que celle-ci, moins renflée vers la pointe et le sillon latéral y est plus long ; son ouverture est aussi plus ovale.

Ce fossile n'a pas été encore trouvé jusqu'ici dans la craie glauconieuse de notre région, et il est rare à la côte du Pas-de-Calais.

M. **Gosselet** fait la communication suivante :

En parcourant une ancienne correspondance j'ai trouvé le fait suivant qui me semble mériter d'être conservé à titre de document géologique. Voici ce que m'écrivait mon ami M. Albert Cornailles, maire de Vendhuile (Aisne).

« Une sorte de déluge est tombé sur notre pays le 4 mai 1865. Une masse d'eau de 60 centimètres d'épaisseur mêlée de grêle, s'est abattue sur les environs pendant un quart d'heure. La grêle flagellait la terre et la détachait en sorte que le tout formait une masse semi-pâteuse et dans le bois d'Ossu cette masse a atteint une épaisseur de plusieurs mètres à cause de l'obstacle des arbres. Toute cette vallée d'Ossu a été réenvasée de 25 centimètres de limon sur une largeur de 500 mètres et sur une longueur de 1 kilomètre »

Séance du 16 Mai 1877

M. **Gosselet** fait la communication suivante : La Société doit se rappeler que, il y a deux ans, je lui ai communiqué quelques réflexions sur le gisement houiller de la concession de Crespin. J'indiquais que, près de Quiévrechain, on

Annales de la Société Géologique du Nord, t. IV.

trouverait sous les terrains morts un affleurement très-étroit de terrain houiller. La société de Crespin a fait un sondage à l'endroit que je désignais : le hasard m'a appris, il y a quelques jours, qu'à 166 mètres, elle a rencontré en effet le terrain houiller sous la meüle crétacée.

Le même membre donne lecture d'un travail sur les schistes de Famenne.

M. **Ortlib** résume un travail de MM. Cornet et Briart sur un calcaire d'eau douce des environs de Louvain.

M. **Gosselet** termine la lecture de son Résumé de l'excursion de l'Ardenne.

Compte-rendu de l'Excursion dans les Ardennes *du 23 Août au 5 Septembre 1876.*

Il serait complètement inutile de reprendre tous les détails de notre excursion, je me bornerai à signaler l'ensemble de nos études et à insister sur les observations nouvelles ou intéressantes que nous avons faites.

Arrivés à Namur le 23 Août à midi, nous nous sommes immédiatement mis en route, en remontant la vallée de la Meuse. Nous avons constaté la présence du terrain houiller sous la citadelle de Namur, contre la Sambre ; les couches y sont horizontales et ondulées. A la sortie même de la ville elles prennent une forte inclinaison au Sud. Nous avons suivi ce terrain jusque la Pairelle en nous arrêtant sur la route aux houillères du Château, de la Plante et de St-Louis. En arrivant à la Pairelle, nous avons rencontré quelques bancs de grès houiller, puis le calcaire noir compacte à *Productus giganteus*. Toutes ces couches plongent uniformément vers le Sud, le grès paraissant superposé à la houille, et le calcaire carbonifère au grès. Nous sommes habitués à trouver ces renversements partout sur le bord sud du grand bassin houiller franco-belge.

A la Pairelle nous avons remonté le vallon qui s'ouvre sur la rive gauche de la Meuse, pour aller étudier les sables du bois de Dronsart. C'est un sable jaune devenant rougeâtre par altération et contenant quelques galets parfaitement arrondis de quartz blanc. Ces galets se retrouvent en immense quantité dans le limon qui recouvre le sable, et lui donnent une apparence spéciale qui avait déjà attiré l'attention de Dumont. Mais si ces galets sont actuellement dans une couche diluvienne, ils nous y ont paru remaniés. Je crois qu'ils sont contemporains des sables, et je suis disposé à les considérer comme aachéniens. Nous devions les retrouver quelques jours plus tard.

Revenus sur les bords de la Meuse, en continuant à remonter la rive gauche de la rivière, nous avons constaté les nombreux contournements du calcaire carbonifère toujours renversé. Nous y avons reconnu les divers niveaux si bien distingués par M. Dupont (1) :

- Calcaire noir à *Productus giganteus*;
- Calcaire blanc compacte à *Productus Cora*;
- Dolomie avec encrines et géodes ;
- Calcaire encrinifère contenant de nombreux *Cyathophyllum*.

Nous avons vu reposant sur le calcaire carbonifère, toujours par renversement, des schistes psammitiques, puis les vrais psammites du Condros (2). Ces couches sont clairement mises au jour par la construction d'une nouvelle route entre Wépion et St-Gérard. Elles sont surmontées par le diluvium de la vallée de la Meuse.

(1) *Sur le Calcaire carbonifère entre Tournai et les environs de Namur*, par M. Ed. Dupont, Bruxelles, 1875, p. 39, pl. II, fig. 6. Ext. du Bull. de l'Acad. royale de Belgique, t. 39.

(2) *Sur l'étage dévonien des Psammites du Condros dans le bassin de Theux, dans le bassin septentrional et dans le Boulonnais*, par M. M. Mourloot, Bruxelles, 1875, p. 97. Ext. des Bull. de l'Ac. royale de Belgique, t. 40, p. 761.

Plus loin nous sommes arrivés sur le calcaire à *Spirifer Verneuili* exploité au four à chaux de Wépion (1). Nous y avons vu l'ouverture d'une grotte explorée depuis longtemps. Le propriétaire de la carrière a eu l'amabilité de nous offrir des échantillons de stalagmites avec débris de *Rhinoceros tichorhinus*, d'*Ursus spelæus* et d'autres animaux de l'époque.

Nous avons ensuite visité rapidement l'ancienne carrière ouverte dans le calcaire à Strigocéphales et à Murchisonies, et séparée de la précédente par des schistes à *Favosites cervicornis*; nous avons touché un bloc de poudingue de Païry Bony, puis arrivés sur le terrain silurien nous avons gagné la station de Dave.

Le lendemain, 24 août, nous partions à cinq heures du matin pour explorer le calcaire carbonifère situé au Nord de Namur. Un épais brouillard ne nous permit pas autre chose que de constater la présence du calcaire qui forme ainsi la limite nord du bassin houiller.

Puis nous partîmes pour Nanine, afin de compléter la coupe de la journée précédente. En suivant la tranchée du chemin de fer du Luxembourg, tranchée décrite par M. Mourlon (2), nous vîmes successivement les psammites du Condros rapportées par ce géologue à son assise C' (3), puis des schistes feuilletés à *Spirifer Verneuili* (schistes de Famennes?), le calcaire du four à chaux de Wépion, ou calcaire de Frasnes. Mais bientôt, une faille arrête le calcaire, qui est transformé en dolomie. Dans le voisinage de la cassure, des exploitations de minerai de fer témoignent

(1) *Le Calcaire de Givet*. 2^{me} partie, par M. Gosselé. Ann. Soc. géol. du Nord, t. III, p. 69, Lille 1876.

(2) *Sur les dépôts dévoniens rapportés par Dumont à l'étage quarzo-schisteux inférieur de son système eifélien* par M. M. Mourlon, Bruxelles, 1876, p. 13, pl. III, fig. 1. Ext. du Bull. de l'Acad. royale de Belgique, t. 41.

(3) Loc. cit. p. 95.

aussi que d'anciennes sources minérales ont profité de cette rupture pour arriver au jour. Le calcaire à Strigocéphales manque. Au delà de la dolomie, on trouve des grès et de la grauwacke rougeâtre qui sont encore fort altérés dans le voisinage de la faille et qui se terminent au sud par le poudingue de Pairy Bony. Dans les grès et surtout dans les poudingues, nous avons recueilli une grande abondance de végétaux : *Lepidodendron Gaspianum*, *Archeocalamites radiatus* (1). Au delà viennent les schistes siluriens, inclinés de 23° vers le Sud, tandis que les poudingues qui plongent en-dessous ont une inclinaison plus forte de quelques degrés. C'est la place de la grande faille qui sépare le bassin de Dinant du bassin de Namur.

Nous avons suivi l'affleurement des schistes siluriens jusqu'à Dave. Après avoir vu près de la station de beaux rochers de poudingue de Pairy-Bony et de calcaire de Frasnes (le calcaire à Strigocéphales manque aussi de ce côté), nous avons quitté définitivement le bassin de Namur pour entrer dans le bassin de Dinant.

Nous avons été voir au Sud-Est de Dave, près du parc, la superposition des premières couches de terrain dévonien reposant en stratification discordante sur le terrain silurien :

1. Poudingue de Fèpin.
2. Arkose de Weismes, exploitée ;

puis passant sur la rive gauche, nous avons vu les

3. Psammites de Fooz, également exploitées et accompagnées des schistes rouges : ils appartiennent encore aux schistes de Gedinne.

et au Sud une série de

4. Grès blancs, rouges, roses, verdâtres ou panachés ; c'est notre assise des grès d'Anor.

(1) *Observations sur quelques plantes fossiles des dépôts dévoniens rapportés par Dumont à l'étage quarzo-schisteux inférieur de son système eifelien*, par M. Grépin. Bull. Soc. de Botanique de Belgique, xiv, p. 214, 230.

Nous y avons distingué les couches successives suivantes :

Gris jaune verdâtre,
Schistes rouges,
Grès gris très-dur,
Schistes rouges,
Grès blanc et panaché,
Schistes et grès rouges ;

puis :

5. Grès gris verdâtres, avec débris de végétaux, exploitées dans de grandes carrières, à 100 mètres au Nord de la borne kilométrique n° 8. Ils représentent la *Grauwacke* de Montigny.
6. Grès vert foncé, exploités pour pavés (grès noir de Vireux),
7. Grès rouges, présentant vers les parties supérieures trois bancs de poudingue (grès et poudingue de Burnot).

Toute cette série représente les couches inférieures du terrain dévonien que Dumont avait désignée dans la partie Sud du bassin de Dinant sous le nom de Terrain Rhénan (1).

Nous avons ensuite traversé la rivière à Taillefer, pour reprendre la coupe sur la rive droite; nous y avons vu (2) :

8. *Grauwacke* rouge amaranthe (*Grauwacke* de Rouillon ou de Hierges),
9. *Grauwacke* verdâtre et schistes calcarifères (schistes à Calcéoles?),
10. Calcaire à Murchisonies et Strigocéphales (calcaire de Givet).
11. Schistes avec minéral oolitique *Spirifer Verneuli*,
- 11'. Calcaire compact où l'on peut distinguer un grand nombre de bancs (C'est le calcaire de Frasnes).
12. Les schistes de Famenne qui, cachés sur cette rive par la végétation, sont au contraire très-nets sur la rive opposée.
13. Psammites du Condros.

Nous avons passé rapidement au pied des carrières de Psammites. Cet étage forme près de Lustin un bassin régulier, que M. Mourlon rapporte tout entier à son assise c, ou assise de

(1) *Le Système du Poudingue de Burnot*, par M. Gosselet, p 3 et 4. Ann. des Sciences Géologiques.

Je viens de lire dans le tome II des Ann. de la Soc. Géol. de Belgique, p. CVII, qui paraît pendant l'impression de cette note (juillet 1877), que M. Dewalque abandonne la manière de voir de M. Dumont pour se rallier à la mienne.

(2) *Le Calcaire de Givet*, par M. Gosselet, loc. cit. p. 60.

Monfort; puis traversant les carrières de Fresnes, ouvertes dans les bandes du calcaire de Frasnes qui limite au sud le petit bassin des psammites de Lustin, nous avons repassé l'eau à Profondeville pour voir, sur la rive gauche, la voûte formée par le dévonien inférieur, et dont le centre est occupé par les grès vert sombre (grès noir de Vireux). Nous avons admiré vis à vis le pont les nouvelles tranchées creusées pour la route à travers les bancs de Poudingue et nous sommes ainsi arrivés à Burnot, où nous avons été voir, sur la route de Floreffe, les carrières ouvertes dans le calcaire à Strigocéphales (*).

Le village de Rivière est sur le calcaire de Frasnes, au sud de ce village nous traversons encore une voûte de dévonien inférieur, formée par les grès et Poudingue rouge de Burnot, à Rouillon, sur la route de Bioux, nous voyons un beau développement de la grauwacke rouge amaranthe (Grauwacke de Hierges).

Sur le bord du ruisseau, nous trouvons un tuf calcaire moderne dans lequel on a déjà creusé plusieurs excavations. Il nous cache l'affleurement du calcaire à Strigocéphales. Les rochers calcaires qui longent la route au sud de Rouillon et qui servent de retraite à des nûces de corbeaux, appartiennent au calcaire de Frasnes. Ce calcaire est surmonté par les schistes de Famenne, visibles auprès du château de Hun, et par les psammites du Condros exploités au sud du château. Dans cette bande de psammites, M. Murlon a reconnu récemment deux de ses assises, l'assise A en grande partie schistoïde et où abondent des tiges de crinoïdes et l'assise B plus avancée présentant dans une des carrières un banc fossilifère qui enferme de très-beaux spécimens d'*Aviculopecten* (*), au-delà vient le calcaire carbonifère.

(1) *Le Calcaire de Givet* par M. J. Gosselet, loc. cit. p. 59.

(2) *Loc. cit.* p. 121, pl. 111, f. 1.

Après avoir constaté sa présence, nous avons été prendre le train à Yvoir pour Dinant.

Nous avons consacré la matinée du 25, à jeter un rapide coup d'œil sur le calcaire carbonifère des environs de Dinant si célèbre depuis les travaux de M. Dupont (1). Pour cela nous avons suivi la rive droite de la Meuse jusqu'à Bouvigne. Avant d'arriver à ce village nous avons trouvé des carrières de calcaire noir exploité pour dalles. C'est le calcaire de Dinant à *Pecten intermedius*. (Assise II de M. Dupont), au-dessus vient la dolomie; puis du calcaire compacte, noirâtre ou blanchâtre, du calcaire blanc à *Productus cora*, qui supporte le château de Crèveœur, du calcaire gris et noir, niveau des *Productus undatus*, et du calcaire noir compacte avec Phtanites et *Productus giganteus*. Ce calcaire forme un petit bassin au-delà duquel nous avons retrouvé les mêmes couches.

Nous avons passé l'eau à Bouvigne pour revenir par la rive droite, où nous avons recoupé les mêmes couches; avant d'arriver à Leffe, nous avons trouvé sous le calcaire noir à dalles et à *Pecten intermedius*, un calcaire noir schisteux, qui fait probablement partie de l'Assise I de M. Dupont.

Quittant Dinant, nous avons continué à remonter la Meuse par la rive droite. Près de la prison, nous avons vu, dans l'escarpement, des bancs de calcaire à phtanites qui plongent vers le sud; ils appartiennent à l'assise I de M. Dupont; puis vient le calcaire noir à *Pecten intermedius*, qui remplit un petit bassin au-delà duquel se relève le calcaire à Phtanites. C'est celui-ci qui forme la roche Bayart. Il y incline vers le nord. Plus loin, à l'entrée de la route de Celles, nous avons ramassé quelques fossiles dans des calcaires argileux accompagnés de schistes qui représentent le calcaire d'Etrœungt. Ils reposent sur des psammites avec bancs cal-

(1) Voir entr'autres: Essai d'une carte géologique des environs de Dinant par M. Ed. Dupont. Bull. Acad. de Belg. t. 20.

caires qui appartiennent à la partie supérieure des psammites du Condros.

Nous avons ensuite longé le pied d'une voute de Psammites que M. Mourlon rapporte à son assise C₁ et où il a recueilli en abondance *Cucullæa Hardingii* (1).

En suivant la route de Dinant, nous avons vu une belle coupe du calcaire carbonifère; nous y avons distingué les couches suivantes :

a. Schistes et calcaires (calc. d'Etrœungt).	
b. Calcaire à encrines remplie de <i>Cyathophyllum</i>	6 mètres.
c. Intervalle de 100 mètres.	
d. Calcaire gris blanchâtre.	3 »
e. Calcaire gris foncé avec Phtanites noires.	2 »
f. Calcaire gris blanchâtre avec encrines.	6 »
g. Dolomie blanche.	3 »
h. Calcaire gris blanchâtre avec encrines.	6 »
i. Calcaire gris foncé avec encrines	3 »
j. Calcaire gris foncé avec encrines et phtanites.	8 »
k. Calcaire gris foncé avec encrines.	4 »
l. Partie invisible.	6 »
m. C. gris à encrines. — Silex roses.	5 »
n. Partie invisible.	8 »
o. C. gris ou rose avec silex.	10 »
p. C. compacte gris clair.	15 »
q. C. compacte noir.	
r. C. compacte gris clair.	
s. C. gris ou rose avec silex.	
t. C. gris.	
u. C. gris foncé avec phtanites noires.	
v. Silex blonds.	
x. Dolomie grise.	
y. Calcaire gris pâle.	
z. Calcaire bleu foncé avec Phtanites.	

M. Dupont rapporte toutes ces couches à ses assises I et II.

Elles ont là un facies que nous ne leur avons pas encore vu. Les couches a à n plongent vers le Sud, de n à q elles sont verticales, puis elles plongent vers le Nord; elles forment ainsi un bassin dont le calcaire noir q est le centre.

(1) Loc. cit. p. 139, pl. iv, fig. 4.

Nous eussions désiré continuer une coupe si intéressante, mais notre programme ne comportait qu'une demi-journée pour le carbonifère. Après avoir admiré du haut de l'escarpement le parc du château de Freyr, nous descendîmes, en courant, prendre à Valsort le train de Givet.

La seconde partie de la journée devait être consacrée à l'étude du dévonien des environs de Givet. Nous nous rendîmes à la chapelle Valcourt, sur la route de Philippeville. Elle est construite sur un affleurement des schistes de Famenne avec *Spirifer Verneuli* et *Rhynchonella Omaliusi*. Remontant ensuite vers la forteresse de Charlemont, nous relevâmes la couche que j'ai figurée en 1860 (1).

1. Schistes verdâtres à *Spirifer Verneuli*.
2. Schistes à *Cardium palmatum*.
3. Schistes remplis de nodules calcaires, dont la plupart ne dépassent pas la grosseur du poing, mais dont quelques uns atteignent plusieurs mètres cubes et contiennent des blocs de marbre rouge ; tel est celui qui est enfermé dans le fort Condé, tels sont deux autres, situés non loin vers Givet.
4. Calcaire bleu accompagné de schistes formant un léger escarpement et contenant en abondance *Camurophoria formosa*.
5. Schistes à *Receptaculites Neptuni* que nous allâmes voir dans le fossé de la fortification.
6. Calcaire à *Spirifer Orbelianus*, *Sp. Verneuli*, *Sp. aperturatus*.

Nous visitâmes le plus voisin, qui est très-riche en fossiles, et où un de nos compagnons, M. Herlin, en a récolté une belle collection. Les principales espèces que nous avons trouvées à ce niveau sont :

<i>Spirifer euryglossus</i>	<i>Rhynchonella cuboides</i>
<i>Sp. nudus</i>	<i>R. pugnus</i>
<i>Sp. Verneuli</i>	<i>R. semilævis</i>
<i>Sp. Urti</i>	<i>Orthis striatula</i>
<i>Camurophoria megistana</i>	<i>Atrypa reticularis</i> .

(20) *Observations sur les Couches à Terebratula cuboides*, par M. Gosselet. Ext. du Bull. Soc. géol. de France, 2^{me} série, xviii, p. 24.

Le calcaire que l'on doit encore rapporter à l'assise de Frasne recouvre directement le calcaire de Givet.

Nous tournâmes la citadelle et nous sortîmes par la porte de Foische. Sur le chemin qui conduit à ce village, nous vîmes à cent mètres de la contre-escarpe, un banc de *Cyathophyllum quadrigeminum* ; à deux cents mètres un autre banc portant des traces de *Strigocephalus Burtini* et de *Murchisonia* ; plus loin des couches à *Stomatopora*.

Bientôt nous aperçûmes à la surface du calcaire de nombreux blocs siliceux arrondis et perforés de trous très-profonds, nous fîmes choix de l'un d'eux, que M. Herlin voulut bien se charger de faire transporter à Lille pour notre musée. Je vous ai dit les problèmes nombreux que soulevaient ces blocs. On ignore et leur origine, et la cause des perforations, et la raison de leur présence sur ces hauteurs (215 mètres au-dessus du niveau de la mer, plus de 100 mètres au-dessus du niveau de la vallée. Ils sont mélangés d'un grand nombre de petits galets de quartz blanc comme ceux que nous avons trouvés dans le banc de Dronsart.

L'idée qui vient immédiatement à la pensée est d'y voir des blocs de quartzite entraînés à l'époque diluvienne, mais on reconnaît bien vite que ces blocs, bien qu'uniquement siliceux ne ressemblent à aucun quartzite des Ardennes. Leur perforation paraît mécanique, elle semble due à une sorte d'usure opérée par les petits galets blancs comme ce qui se passe dans la production des marmites de géant. Enfin il est bien difficile de ne pas voir l'effet d'une action diluvienne dans la dissémination de ces blocs et de ces galets que l'on trouve sur les roches schisteuses comme sur les calcaires et qui du côté de Doische sont associés à du limon. En descendant de Foische vers Ham, nous avons traversé le calcaire de Givet, puis les schistes à Calcéoles. Une petite colline située contre le chemin de Chooz, et signalée au loin par la présence d'un arbre

isolé, nous a montré quelques bancs calcaires qui sont les représentants du calcaire de Convin.

Nous avons traversé la Meuse pour aller voir au sud-ouest, du village de Ham, la partie supérieure de la grauwacke de Hierges caractérisée par le *Spirifer cultrijugatus*. La nuit nous a empêché de continuer nos études.

M. **Théodore Barrois** fait remarquer que les traces signalées par M. Gosselet dans les grès siliceux de la plaine d'Asfeld ont une grande ressemblance avec les trous que font actuellement les pholades.

M. **De Guerne** appuie cette manière de voir.

M. **Ortleb** signale l'existence de trous semblables dans les rochers qui ont subi l'action des glaciers; on peut en voir figurés dans l'Atlas publié par M. Dolfuss. Ce savant admet que les trous sont faits par la pression et le roulement de petits cailloux.

M. **Gosselet** continue :

Le lendemain 26 août, nous descendions à la station de Vireux et suivant la route de Givet, nous allions reconnaître près de Hierges, la bande de calcaire de Convin; puis, passant au-dessus des couches à *Spirifer cultrijugatus*, qui sont situées sous la route, nous trouvâmes la base de la grauwacke de Hierges dans les escarpements du bois du Chenet, sur les bords de la Meuse. Les fossiles y sont nombreux :

<i>Spirifer Arduennensis.</i>	<i>Chonetes plebeia.</i>
<i>Spirifer subcuspidatus.</i>	<i>Pleurodyctum problematicum.</i>
<i>Rhynchonella pila.</i>	
<i>Rhynchonella Daleidensis.</i>	

Nous revînmes vers Vireux en suivant le long de la voie ferrée un sentier qui est entaillé dans le même grauwacke, nous y recueillîmes encore beaucoup de fossiles. Près de la vallée du Viroin, les schistes rouges succèdent à la grauwacke.

Toutes ces couches plongent vers le sud par suite d'un renversement.

La route de Vierves nous offre une nouvelle coupe à travers les mêmes assises que nous revîmes en sens inverse :

- 1° Les schistes et les grès rouges dont un banc présente une surface ondulée analogue à celle que prend le sable de la plage par l'action des vagues. Il y a quelques années j'avais trouvé dans un autre banc de ces mêmes schistes rouges, des traces manifestes de gouttes de pluie.
- 2° La grauwacke à *Spirifer Arduennensis*. A son contact avec les schistes rouges, on exploite quelques bancs de grès verts, où nous trouvâmes de très beaux moules de *Grammysia Hamiltonensis*.
- 3° La grauwacke à *Spirifer Cultrijugatus*.
- 4° Du calcaire schisteux alternant avec des schistes (Calcaire de Couvin).
- 5° Les schistes à Calcéoles, nous y recueillîmes plusieurs *Phacops tutifrons*.

Revenus à Vireux, nous examinâmes la tranchée ouverte par le chemin de fer à travers les grès noirs et nous prîmes le train de Mariembourg jusqu'à la station d'Olloy.

Le village d'Olloy situé sur la rive droite du Viroin est construit sur la partie supérieure de la grauwacke de Hierges. Nous traversâmes la rivière et nous nous dirigeâmes vers le nord. Nous vîmes successivement le calcaire de Couvin, les schistes à calcéoles, où nous ramassâmes de nombreux fossiles, le calcaire à Strigocéphales, formant un plateau qui surmonte les ruines du château de la Haute-Roche; puis un bassin de schistes et de calcaire de Frasnes au milieu duquel est situé le village de Dourbes. Nous y trouvâmes un beau *Gomphoceras* semblable à celui de Ferrières-la-Grande; sur le bord septentrional de ce bassin, contre un second plateau de calcaire de Givet, des excavations, ouvertes pour rechercher de la mine de plomb, nous ont fourni d'énormes *Atrypa reticularis*, *Spirifer aperturatus*, *Spirifer Verneuili*, *Spirifer Orbelianus*.

Après avoir traversé ce second plateau de calcaire de Givet, nous marchâmes sur une grande plaine formée alternativement de bandes schisteuses et de bandes calcaires qui appartiennent aux couches de Frasnes. Si on calculait l'épaisseur de cette assise par la largeur qu'elle occupe en cet endroit, on devrait l'estimer à plusieurs kilomètres, mais il me paraît probable, je dirai même certain, qu'elle y est affectée de nombreux plissements.

Sur la plaine, nous trouvons plusieurs extractions de sable tantôt blanc, tantôt jaune, et tout autour des blocs siliceux semblables à ceux que nous avons reconnu sur la plaine d'Asfeld. Evidemment ces blocs sont en relation avec le sable et doivent être comme lui rapportés au système aachénien. Ce sont des grès très-siliceux, si toutefois on peut appliquer le nom de grès à des roches tellement compactes que les grains de quartz ne sont plus visibles. L'attribution des blocs d'Asfeld au système aachénien explique comment ils y sont accompagnés des mêmes petits cailloux de quartz blancs, que nous avons vus dans ce terrain aux environs de Namur.

En descendant à Matagne-la-Grande, nous avons rencontré les schistes à nodules, très-riches en fossiles, puis les schistes de *Cardium palmatum*.

De Matagne-la-Grande, nous avons gagné Romerée en passant par Matagne-la-Petite. Au sortir de ce dernier village, nous avons exploré une belle carrière de marbre rouge où nous avons recueilli plusieurs *Rhynchonella cuboides*; puis près de Romerée, une petite tranchée dans les schistes à *Cardium palmatum*, nous a offert en quantité les *Camarophoria tumida*. A Romerée, nous avons constaté que les schistes et les calcaires de Frasnes font quatre plis parallèles en forme de voute; au nord, sous la station, on voit encore les schistes à *Cardium palmatum*.

Nous nous sommes ensuite dirigés sur la station de Rome-denne par la voie de raccordement non employée, la tranchée

qui a été ouverte pour cette voie à travers les schistes de Famenne, nous a fourni de très-nombreux *Cyrthia Murchisoniana* accompagnés de *Spirifer Verneuili*, *Rhynchonella subcuboïdes*, *Spirigera Royssi*, *Strophalosia productoïdes*.

Nous arrivâmes le soir à la station de Romérée et nous prîmes le train de Givet.

Le dimanche matin 27 août, la pluie, qui devait tant gêner le reste de notre excursion, accueillit notre sortie de l'hôtel; néanmoins nous allâmes voir la faille oblique que j'ai signalée à la porte de France (1), puis passant le pont, nous explorâmes le Roc, rocher situé sur les bords et sur la rive droite de la Houille, où nous pûmes étudier les couches à *Spirifer Orbellianus* et à *Aviculo-pecten Neptuni*. Nous suivîmes la route de Fromelennes, en marchant sur les schistes de Frasnès et dans le village, nous vîmes la magnifique carrière ouverte dans un bloc de marbre rouge.

En revenant à Givet nous constatons la présence des schistes *Cardium palmatum* à l'entrée de la route de Beauvain et au-delà les schistes de Famenne à *Spirifer Verneuili* et *Rhynchonella Omaliusi*.

Après cette exploration matinale nous prîmes le chemin de fer pour Vireux.

La station de Vireux est au pied-sud d'une voute formée par le grès noir et à l'entrée d'un petit bassin de schistes rouges dont les couches sont presque horizontales.

A 2 kilomètres au sud de la station, le grès noir se relève; il a été exploité dans de grandes carrières de pavés où on voit très-bien les couches inclinées vers le nord.

Au-delà vient la grauwacke de Montigny. Nous avons grimpé dans le bois par le petit sentier, à 200 mètres au nord de la borne kilométrique n° 16 et nous avons exploré ce beau gisement fossilifère. M. Jannel, dessinateur au chemin de fer de l'Est, le compagnon assidu de nos excursions,

(1) Ann. Soc. Géol. du Nord. III p. 45.

nous a montré une couche très-riche en *Pleurodyctium problematicum*, les autres fossiles que nous avons recueillis sont :

Spirifer macropterus.
Leptaena Murchisoni.

Chonetes Plebeia
Orthis.
Rhynchonella Daleidensis.

Dans le village même de Montigny, nous avons pénétré dans la cour d'une maison pour voir une ancienne carrière ouverte dans le grès gris représentant du grès d'Anor.

Plus loin, en face de la tannerie de Risdou, je vous ai montré les schistes bigarrés rouges et verts de l'assise de Gedinne. Au moulin de Fetrogne nous observions au milieu de ces schistes, une petite couche d'arkose feldspathique compacte ; Elle se trouve au commencement d'une tranchée très-remarquable parce qu'elle montre les dispositions zonaires des couleurs dans les schistes.

Nous passâmes l'eau à Fépin, et, après avoir visité les carrières ouvertes dans l'arkose, nous gravîmes la roche à Fépin pour aller voir la falaise que j'ai signalée en collaboration avec M. Malaise. Chacun fit son devoir : malgré les épines et les ronces, tous vinrent toucher l'antique falaise ; deux seuls, emportés par leur ardeur, dépassèrent le but et gravirent jusqu'au sommet de la montagne, oubliant dans la contemplation de cette belle nature leurs fatigues de la veille.

Je dois dire ici que l'ascension est moins difficile qu'on ne l'a prétendu (1). Lors de notre excursion de 1866, dont faisait partie plusieurs membres de la société, MM. Ortlieb, Lecocq, Savoye, nous avons aussi presque tous atteint la falaise et plusieurs ont escaladé le haut du rocher. L'année suivante j'y conduisais les élèves de la Faculté des sciences de Paris, qui, presque tous aussi firent l'escalade.

(1) Neues Jahrbuch für Geology, 1875, p. 46.

Il était nuit lorsque nous descendîmes, nous dûmes donc regagner sans rien voir notre hôtel de Fumai.

Le lendemain 28, nous nous levâmes de bonne heure, car il y avait des observations à faire avant de prendre le train.

En face de notre hôtel se dressent les roches de quartzites blancs que Dumont a considérés comme l'axe de son système devillien de Fumai. Nous avons gagné les ardoisières Ste-Anne, situées sur la route de Givet. Puis, en nous dirigeant vers la gare, nous avons vu au sud des quartzites blancs, des schistes violets sur lesquels est bâtie la ville, des schistes noirs dont certains bancs sont exploités comme ardoises et des quartzites singulièrement contournés.

Le train nous faisant ensuite traverser presque de part en part la presque île silurienne de Rocroy, nous descendîmes à Laifour et nous remontâmes la rivière sur la rive droite jusqu'à Deville. Dans ce parcours nous fîmes plusieurs observations intéressantes.

D'abord nous visitâmes la fontaine ferrugineuse qui sort d'une brèche moderne formée de débris d'ardoises cimentées par des concrétions ferrugineuses.

Nous vîmes aussi plusieurs exploitations de porphyre (hyalophyre), et une de diorite. Nous passâmes l'eau à Deville et nous allâmes jusqu'au gîte célèbre du porphyre du moulin de Mairus. Là, j'ai rappelé à mes élèves ce que je leur avais dit quelques mois avant au cours en résumant l'important travail qui venait d'être fait sur ces roches, par MM. de la Vallée-Poussin et Renard. Ils considèrent le hyalophyre comme une roche schisto-cristalline stratifiée, intercalée dans les schistes dont elle serait contemporaine.

Nous revînmes sur la rive droite pour observer les ardoises vertes aimantifères et pyritifères ; puis nous gagnâmes Mon-

thermé, où M. Jannel nous montra presque en face du pont, une couche de schistes noirs otréolitifères.

Après avoir déjeuné, nous traversâmes la ville de Monthermé et nous remontâmes la vallée de la Semoy. Au-delà de l'usine de Phase, nous vîmes le contact du dévonien inférieur sur les schistes siluriens du rivage sud de l'île de Rocroy. La couche la plus inférieure du terrain dévonien est le poudingue de Fépin qui forme le rocher, dit de la roche à Corpias et que j'ai signalé en 1862 (1).

Une petite exploitation sur la route de Haulmé, permet de bien étudier les couches supérieures au poudingue.

Poudingue dont les galets diminuent de grosseur dans le haut.	5 à 10 ^m
Schistes bréchiformes formés de fragments de schistes siluriens	3
Schistes arénacés avec <i>Cyathophyllum</i>	8
Schistes noirs pyritifères	50
Schistes satinés.	

La couche de schistes arénacés est très-fossilifère. M. Jannel, qui l'a découverte, y a recueilli en particulier des *Orthoceras* et des *Cyathophyllum*. Nous lui devons les beaux échantillons qui sont au Musée. Nous avons traversé la Semoy au village d'Haulmé, puis nous avons franchi la petite côte qui nous sépare de Levezey en passant sur les schistes noirs lustrés à filons de quartz blanc. J'y ai signalé quelques bancs fossilifères que nous n'avons pas eu le temps d'explorer.

Dans la grande carrière de Braux, nous avons vu les quartzophyllades avec taches et dendrites de fer oligistes ; nous y avons ramassé plusieurs grandes plaques aujourd'hui déposées dans les Musées de Lille et de Douai, enfin, un peu au-delà du pont de Braux, nous avons atteint les schistes

(1) Bull. Soc. Géol. de France. 2^e t. XIX. p. 561. Voir aussi : *Observations sur le terrain silurien de l'Ardenne par MM. Gosset et Malaise*. pl. I, fig. 11.

bigarrés de Joigny. Nous avons donc vu toute la série gédiniennne du littoral-sud de l'île silurienne de Rocroy.

- 1^o Poudingue de la roche aux Corpias.
- 2^o Schistes arénacés à *Cyathophyllum*.
- 3^o Schistes noirs pyritifères.
- 4^o Schistes satinés à fions de quartz.
- 5^o Quarzophyllades oligistifères de Braux.
- 6^o Schistes bigarrés de Joigny.

Le 30 août au matin, nous passons le pont suspendu de Charleville et nous trouvons au pied du mont Olympe les schistes bigarrés du Gédinien. Si on suit la berge de la Meuse, on ne tarde pas à trouver des carrières, où on exploite pour faire de la chaux hydraulique des calcaires argileux alternant avec des marnes, ils reposent en couches horizontales sur la tranche des schistes dévoniens. Le caractère littoral de cette formation est suffisamment attesté par les nombreux fragments de bois que l'on y rencontre, on y trouve aussi abondamment : *Ostrea arcuata*, *Lima gigantea*, *Ammonites bisulcatus*, etc.

Quand on monte la colline par le chemin de St-Laurent, on voit, au-dessus de la marne, des sables et des grès qui sont exploités tout autour du village de St-Laurent; on les rencontre sur les bords de la Meuse depuis le hameau du Theux jusqu'aux grandes carrières de Romery, ouvertes dans des bancs alternatifs de sable et de grès calcaire, nous y avons recueilli : *Belemnites brevis*, *Ammonites bisulcatus*, *Pecten disciformis*, *Lima gigantea*, *Pinna Hartmanni*, *Cardinia copides*. MM. Terquem et Piette, placent au milieu de ces carrières la limite entre le niveau à *Ostrea arcuata* et celui à *O. cymbium*.

Nous devons aller étudier au nord de St-Laurent et à Aiglemont, les couches inférieures du Lias, mais une pluie torrentielle nous a obligé de rentrer pour la journée

Le lendemain, le chemin de fer nous conduisait à Sedan,

nous constatons sous le château la présence du sable et grès calcaire de St-Laurent et dans le fond du canal que l'on creusait, le calcaire à chaux hydraulique avec *Ostrea arcuata*; il y est recouvert par deux mètres d'un diluvium très remarquable, remplie de galets de calcaire oolitique.

Si on suit la route de Sedan à Charleville, on trouve autour du village de Frénois une épaisse couche de marne argileuse formant un sol humide couvert de prairies, on n'y peut faire aucune observation, mais le petit chemin de traverse qui va de Frénois à Villers-sur-Bar, entaille légèrement le sol. On voit alors que la partie supérieure de la marne contient des concrétions ferrugineuses de forme ovoïde, ce qui lui a fait donner le nom de *marne à ovoïdes*. Elle est surmontée par quelques bancs de calcaire lumachelle coloré en rouge par des oolites de fer oligiste; puis vient une nouvelle zone de marnes noires, qui ont été exploitées tout le long de l'escarpement jusqu'à Dom-le-Mesnil, ce sont les marnes que nous devions voir quelques heures plus tard à Flize et où nous trouvâmes déjà vis-à-vis de Donchery, des fragments de *Belemnites tripartitus*. Enfin au sommet, près de la côte 276, il y a un escarpement de calcaire oolitique qui nous fournit entre autres fossiles *Ostrea Marshii*. Il constitue la base de l'oolite inférieure. Un petit chemin qui descend de la croix Pioux à Donchery, montre une excellente coupe des mêmes terrains.

Ainsi le Lias des environs de Charleville se compose des couches suivantes :

- Grès d'Aiglemont à *Amm. angulatus*.
- Marnes de Charleville à *Ostrea arcuata*.
- Grès et calc. sableux de St-Laurent.
- Marnes à ovoïdes à *Ostrea cymbium*.
- Calcaire ferrugineux.
- Marnes de Flize à *Belemnites tripartitus*.

Nous reprîmes la route jusqu'à Don-le-Mesnil, ou nous allâmes visiter les carrières ouvertes dans le calcaire oolitique.

On y exploite un calcaire jaune, assez homogène qui sert à presque toutes les constructions importantes du pays. Il est pauvre en fossiles, mais en montant le sentier qui conduit à la carrière, nous avons trouvé sous le calcaire exploité de beaux fragments d'*Ammonites Blagdeni* et de *Belemnites giganteus*. La surface du banc supérieur de la pierre de Don présente un grand nombre de traces de pholades ; elle est couverte par des cailloux roulés et des huîtres fixées sur la surface de la roche. M Hébert a le premier signalé ce fait important qui prouve qu'après le dépôt de l'oolite inférieure, il y a eu dans cette région un arrêt dans la sédimentation et probablement une émergence partielle du rivage. La pierre de Don est couverte d'une marne remplie d'*Ostrea acuminata* ; c'est la zone dite du *Fullers earth* que l'on peut considérer comme la base de la grande oolite.

En descendant vers le N.-O , nous avons trouvé un champ rempli de fossiles de l'oolite inférieure.

<i>Belemnites giganteus</i>	<i>Panopæa Jurassi.</i>
» <i>acutus.</i>	<i>Lima proboscidea.</i>
<i>Ammonites Sowerbyi.</i>	<i>Trigonia costata.</i>
» <i>Murchisonæ.</i>	<i>Ostrea sandalina.</i>
» <i>discus.</i>	<i>Terebratula perovatis.</i>
<i>Lutraria jurassi.</i>	<i>Rhynchonella quadrifida.</i>
» <i>rotunda.</i>	<i>Avicula Munsteri.</i>
<i>Modiola bipartita.</i>	

Nous sommes ensuite arrivés dans la carrière de Flize où on exploite, sous le nom de cendres, la marne pyritifère à *Belemnites tripartitus*, nous y avons recueilli outre ce fossile qui y est très-abondant, des *Ammonites serpentinus* et de nombreux ossements d'Icthyosaures.

Nous n'avions pas pu étudier convenablement les marnes à ovoïdes, nous leur avons donc consacré la fin de la journée. Pour cela nous nous sommes transportés par le train à Mohon et dans un chemin que l'on pouvait, nous avons

recueilli à la base de ces marnes de belles *Ostrea cymbium* et des *Belemnites clavatus* et *apicurvatus*. Nous avons pu les étudier aussi dans la tranchée du chemin de fer à Semeuse, et nous avons constaté dans une carrière au nord de la gare, qu'elles reposent directement sur les sables de St-Laurent.

Le 2 août au matin, nous nous arrêtons à Boulzicourt, station du chemin de fer de Reims, et nous gravissons le chemin qui conduit au bois d'Enelle. La vallée repose sur les marnes de Flize, mais une partie du village est déjà construite sur l'oolite inférieure. Le long du chemin on voit affleurer les divers bancs de cette assise et on arrive à un petit escarpement, où nous avons ramassé une foule de *Pholadomya* et d'*Avicula echinata*. Au-dessus de ce petit escarpement, on trouve la luchamelle à *Ostrea acuminata* qui commence la grande oolite. Elle est suivie par une série de calcaires blancs où les fossiles sont rares et à l'entrée du bois, on trouve un banc de calcaire pisolitique très-dur.

Nous gagnâmes Villers-sur-le-Mont en marchant sur le plateau de la grande oolite. Au-delà de ce village nous commençâmes à voir des lambeaux d'argile que l'on doit rapporter à l'Oxford clay; en descendant vers un petit vallon, on rencontre dans les fossés la couche à *Rhynchonella concinna* qui forme la zone supérieure de la grande oolite. Quelques mètres plus loin, à un niveau inférieur, nous avons recueilli dans les champs, des quantités prodigieuses de *Rh. decorata*. Une petite carrière, située dans le vallon de la fosse Précheur nous montra que cette *Rhynchonella decorata* se trouve dans les calcaires blancs de la grande oolite.

A Poix, nous nous arrêtons autour de la gare et nous y faisons une ample moisson de fossiles dans la couche à *Rhynchonella concinna*. Les principales espèces que nous y rencontrons sont :

<i>Pholadomya Murchisonæ.</i>	<i>Terebratula maxillata.</i>
» <i>Vezelayi.</i>	<i>Rhynchonella varians.</i>
<i>Avicula echinata.</i>	» <i>concinna.</i>
<i>Astarte rotundata.</i>	» <i>Morieri.</i>
<i>Terebratula intermedia.</i>	<i>Eudesia cardium.</i>

A Montigny-sur-Vence nous trouvons la base de l'Oxford-clay sur la route qui se dirige vers le sud. Après avoir passé le chemin de fer, nous voyons une épaisse couche d'argile où nous recueillons l'*Ostrea dilatata*. Cette couche d'argile qui forme le fond de la vallée repose directement sur la grande oolite. Entre Montigny-sur-Vence et Raillicourt il y a plusieurs mines de fer dont nous ramassons les fossiles dans les patouillets, ce sont :

<i>Ammonites Backerie.</i>	<i>Trigonia arduenna.</i>
» <i>macrocephalus.</i>	» <i>elongata.</i>
<i>Panopœa elea.</i>	<i>Ostrea Knorri</i>
	<i>Terebratula Royeriana</i>

Pendant que nous visitons les mines de Raillicourt une violente tempête vint nous assaillir. Les branches arrachées aux arbres tombaient autour de nous, les arbres eux-mêmes étaient déracinés. C'est avec peine que nous pouvions avancer. Néanmoins, nous pûmes encore aller voir, à la côte de Neuvisy, la Gaize oxfordienne, roche formée en grande partie de silice soluble et comparable à la gaize du terrain crétacé. Nous y recueillîmes *Ammonites Lamberti*, *Modiola bipartitus*, *Pinna lanceolata*, *Pholadomya exaltata*.

Cette couche superposée aux argiles à minerai de fer de Raillicourt constitue avec elle l'assise du Callovien.

Le lendemain nous devons reprendre notre excursion à Launois, ramasser des fossiles dans le minerai de fer à *Amm. cordatus* de Vieil-St-Remy, visiter le coral-rag de Puiseux, le gault de Saulce-au-bois et partir pour Vouziers. Mais à la tempête succéda une pluie torrentielle, il fallut, non sans regret, arrêter notre voyage et reprendre le chemin de Lille.

Séance du 3 Juin 1877

M. **Corenwinder** donne communication d'un travail sur les terres arables du Nord et sur leur teneur en phosphates.

A la suite de cette communication, M. **Ortlieb** rappelle que ses analyses du limon du Nord lui ont donné 5 à 6 % d'alumine, le reste étant du sable dans un état de division très-grand ; les 30 à 35 % d'argile des analyses de M. Corenwinder se décomposeraient donc en 5 % d'alumine et 30 % de silice libre.

M. **Gosselet** dit qu'en perçant un puits pour la houille à Raucourt, on a rencontré un conglomérat formé de roches carbonifères et dévoniennes.

M. **Chellonnet** analyse un travail de M. Prestwich sur le diluvium de Santgatte.

M. **Ortlieb** fait une communication sur le même diluvium.

M. **Gosselet** présente des débris de vertébrés et l'*Ostrea bellovacina* trouvés à Jeumont dans les couches landéniennes par M. **Jennepin**, instituteur à Cousolre.

Séance du 18 Juin 1877

M. Gosselet, présente de la part de M. **Jannel**, dessinateur au Chemin de fer de l'Est à Charleville, quelques fossiles trouvés dans le silurien des Ardennes.

M. **Gosselet** accompagne cette communication des remarques suivantes :

J'arrive de Charleville où j'ai vu M. Jannel, dessinateur au Chemin de fer de l'Est, qui explore avec tant d'ardeur les

terrains anciens de la vallée de la Meuse. Son zèle vient de recevoir une belle récompense, car il a rencontré des débris organiques dans les ardoises vertes et violettes d'Haibes. M. Dewalque, qui les a vus à Pâques et qui a déjà annoncé cette découverte à la Société géologique de Belgique, y a reconnu des *Oldhamia*. C'est là un fait très-intéressant bien qu'il n'apporte aucune modification aux idées que nous nous faisons de l'âge des rochers de l'Ardenne. Je ne crois pas qu'il soit venu dans l'esprit d'aucun géologue de réunir ces schistes ardoisiers de l'Ardenne aux roches fossilifères de Gembloux ; elles sont évidemment plus anciennes que la faune de Caradoc et de Llandeilo. Dès 1874 (1), je les ai assimilées aux couches anglaises à *Oldhamia* et à *Paradoxides*, je n'ai fait alors qu'exprimer une opinion, qui était, je crois, celle de tous les géologues du pays ; mais je m'étonne que M. Dewalque, déclarant à l'Académie de Belgique qu'il avait reconnu le parallélisme des roches de l'Ardenne avec le terrain cambrien de l'Angleterre, n'ait pas jugé à propos de mentionner ce que j'avais écrit à ce sujet.

Doit-on donner à ces roches de l'Ardenne le nom de cambrien avec M. Dewalque, ou celui de silurien inférieur avec moi ? c'est fort peu important puisque nous sommes d'accord sur leur âge et que ces deux mots expriment la même idée. On acceptera l'un ou l'autre, selon que l'on sera disposé à reconnaître avant l'époque dévonienne une ou plusieurs grandes époques paléontologiques. C'est une grave question qu'on ne peut traiter d'une manière incidente. Il me suffira de dire qu'en rangeant la faune à *Paradoxides* dans le terrain silurien, je ne faisais qu'appliquer la nomenclature de mes maîtres MM Murchison, Barrande et Hébert.

M Dewalque a aussi profité de la découverte de M. Jannel, pour critiquer la manière dont M. Malaise et moi avons expliqué la structure géologique de l'Ardenne. C'est une opinion

(1) Bull. scient., hist. et litt. du Département du Nord, t. III, p. 136.

qu'il a déjà exprimée en plusieurs occasions (1). Si je n'ai pas encore répondu, c'est que mon ami M. Malaise s'occupe spécialement de la question et que M. Dewalque se borne à affirmer que j'ai tort sans en apporter des preuves ; je prends la parole aujourd'hui à ce sujet, parce que je désire poser nettement la question.

On a proposé trois manières pour expliquer la structure de l'Ardenne ;

1^o Dumont admettait que toutes les roches de l'Ardenne appartiennent à trois systèmes qu'il nomma devillien, revinien et salmien. Il assimila les quarzites et les ardoises de Fumai aux quarzites et aux ardoises de Deville et celles-ci aux quarzites de Hour près Spa, disant que ces trois massifs du système devillien sont disposés en voûte et sont plus anciens que le système revinien.

2^o M. Malaise et moi avons repoussé l'assimilation des ardoises de Deville à celles de Fumai et avons dit que la disposition en voûte signalée par Dumont ne peut pas se constater. Pour prouver que nous avons tort, il faudrait *démontrer* les faits que nous nions.

3^o La troisième opinion est due à M. v. Dechen : cet illustre géologue, qui étudie la région de l'Ardenne depuis plus d'un demi-siècle, n'a pas pu, plus que nous, voir les voûtes signalées par Dumont. Il suppose que le système devillien n'est qu'une portion du système revinien au milieu duquel il est intercalé et dont il ne diffère que par une décoloration probablement due au métamorphisme.

Je désirais étudier de nouveau le massif silurien de Stavelot, en me plaçant au point de vue des idées de M. v. Dechen, mais puisque l'occasion s'offre d'en parler, je dois dire que je suis assez disposé à l'admettre pour le massif de Stavelot, le seul du reste dont parle le géologue allemand.

(1) Bull. Acad. Belg. t. 35, p. 413; t. 37, p. 801.

Outre ces fossiles siluriens, M. Jannel m'a encore montré un certain nombre de fossiles qu'il a recueillis à Hierges dans la carrière qui nous a fourni les *Grammysia* ; j'y ai reconnu au premier aperçu :

<i>Phacops.</i>	<i>Rhynchonella dateidensis.</i>
<i>Homalonotus</i> (1)	<i>Chonetes plebeia.</i>
<i>Orthaceras.</i>	Ptérinées, 2 espèces.
<i>Spirifer subcuspidatus.</i>	<i>Tentaculites.</i>
<i>Retzia Oliviani.</i>	Encrine.
<i>Orthis Beaumonti.</i>	<i>Favosites</i>

Cette couche est à la limite des schistes rouges et de la grauwacke de Hierges. Du reste plus les découvertes paléontologiques se multiplient, plus on voit que depuis la grauwacke de Montigny (hundsruickien de Dumont), jusques et y compris la grauwacke de Hierges. (E², *pars*, du même géologue), il n'y a qu'une seule faune, où on peut distinguer deux à trois niveaux paléontologiques. M. Jannel en apporte une nouvelle preuve en trouvant le *Pleurodyctum problematicum* dans le grès de Vireux.

La lettre suivante précise la position de ces fossiles à Hierges.

*Lettre de M. Jannel à M. Gosselet sur les couches
fossilifères de Vireux.*

Je suis allé hier à Vireux, ainsi que je vous l'avais promis. Voici la succession des couches près du moulin de M. Linglet, en commençant par les plus anciennes :

- A Schistes rouges, se délitant en petites écailles.
- B Petite carrière abandonnée, à la sortie de la gare de Molhain.
2^m,50 environ de grès grisâtre à gros grains.
- C. Schistes rouges analogues aux précédents.

(1) Cet *Homalonotus* diffère du *Crassicauda* parce que les côtes du pygidium (la seule partie de l'animal qui ait été trouvée), sont séparées par des sillons très-étroits et très-peu profonds, et de plus se joignent aux côtes de l'axe en formant un angle plus aigu.

D. Carrière abandonnée.

3^m à 4^m de grès. C'est dans cet endroit que vous avez trouvé des *Grammysia* et que l'on remarque les traces de vagues à la muraille côté nord.

E. Schistes rouges avec quelques lits intercalés de schistes verdâtre pâle.

F. Grande carrière en exploitation vis-à-vis de la ferme de M. Linglet : grès sur 4^m à 5^m, fossilifère. C'est de ce niveau que proviennent les fossiles que je vous ai données (Voir la liste plus haut).

Un banc de grès formant mur, côté nord, est entrecoupé de filons de quartz avec traces de cuivre. C'est de ce banc que provient mon échantillon de cuivre carbonaté bleu, vert et gris.

G. Schistes verdâtres, pâles.

H. Carrière abandonnée, réunie près du chemin à la carrière précédente : 3^m environ de grès.

I. Schiste verdâtre plus foncé et lit de grès, ensemble 7^m 60. On y trouve quelques fossiles, Encrines, Orthids, etc.

J. Limonite terreuse très-fossilifère.

K. Grauwacke verdâtre fossilifère se continuant sur une certaine épaisseur et contenant plusieurs lits très-coquillers, se chargeant peu à peu de calcaire et passant enfin au calcaire de Couvin.

Il est à remarquer que toutes ces couches, fortement redressées, pendent vers le midi en formant une légère courbe.

Les schistes rouges et les bandes de grès alternants ont des épaisseurs à peu près égales, je n'ai pu les mesurer exactement.

Le lit *I.*, sépare, à mon avis, les schistes de Burnot de la grauwacke supérieure qui commence franchement par la limonite ferrugineuse très-fossilifère.

Pour reconnaître le contact des schistes rouges avec l'étage des grès noirs ahriens, il faut se transporter de l'autre côté du Viroin à la pointe N.-O. de la petite montagne qui se dresse vis-à-vis la gare.

En ce point on trouve encore des schistes rouges alternant avec des bandes de grès et l'on arrive bientôt aux schistes noirs avec grès où sont ouvertes de grandes carrières.

Mais là, schistes rouges et grès pendent vers le nord, ainsi que je l'ai constaté avec la boussole.

Tous les bancs alors fortement redressés passent à l'horizontale, et au sud de cette petite montagne, les schistes rouges réapparaissent avec un pendage vers le sud.

Je n'ai pas eu le temps de parcourir toutes les carrières, mais voici quelques croquis qui indiquent déjà la tendance des grès ahriens à former voûte, nous l'avons fait voir sur le côté Est de ce mont.

Les schistes noirs contiennent, les *Pleurodyctium*, quelques lits de limonite terreuse avec débris nombreux de coquilles. J'y ai remarqué des petits Spirifères, des Retzia, je crois ; de plus des moules vides de gastéropodes et des fragments d'Orthocères.

Je me propose, du reste, de retourner dans ces carrières, et d'y faire une provision de fossiles.

M. Gosselet ajoute :

Lors de notre excursion dans les Ardennes, M. **Jannel**, nous fit trouver à Montigny-sur-Meuse, plusieurs *Pleurodyctium problematium*. La roche se séparait en deux parties, sur l'une on voyait le moule interne du polypier avec le petit ver qui le caractérise, sur l'autre l'empreinte du plateau qui servait de base au coralliaire. Dernièrement M. Jannel me montra que dans tous ses échantillons ces plateaux paraissent avoir été fixés sur un *Chonetes plebeia*. Quant au tube vermiciforme, il se trouve dans l'intérieur même du polypier et à une certaine distance du disque de base. Il faut donc admettre que l'animal qui habitait ce tube était parasite dans l'intérieur du *Pleurodyctium*.

A propos de la découverte de M. Jannel. M. **Jules de Guerne**, appelle l'attention de la Société sur des polypiers fort intéressants décrits depuis longtemps et rangés par MM. Milne-Edwards et Haime, dans les genres *Heteropsammia*

et *Heterocyathus*. Ces animaux, de petite taille, vivent librement au fond de la mer; ils présentent toujours, dans leur intérieur, un tube analogue à celui du *Pleurodictyum*.

Deshayes, dans son catalogue des mollusques de l'île de la Réunion, publié en 1863, attribua la formation de ces tubes à des mollusques voisins des Vermets, pour lesquels il créa le genre *Cryptobia*. D'autres naturalistes, Mac Donald et tout récemment le professeur Semper de Wurtzbourg ont rencontré des Siponcles dans les *Heteropsammia*; Gray dit y avoir recueilli un Pagure.

M. Jules de Guerne renvoie actuellement pour de plus amples renseignements aux notices publiées dans les Annales des Sciences naturelles (1861), et dans le Journal de Conchyliologie (1865), par un naturaliste danois, M. O. Morch. Il se propose de donner ultérieurement de plus longs détails sur ces types curieux en présentant à la société, les exemplaires d'*Heteropsammia* qui font partie de sa collection.

**Le calcaire dévonien supérieur dans le N.-E. de
l'arrondissement d'Avesnes (1).**
par **M. Gosselet.**

Lorsque M. Meugy a fait la carte géologique du département du Nord, on pensait que tous les calcaires dévoniens de l'arrondissement d'Avesnes, appartenaient à une seule et même assise que M. d'Omalius d'Halloy avait nommée calcaire de Givet et Dumont, calcaire eifélien.

En 1860, j'ai établi que dans le sud de l'arrondissement, ces calcaires étaient au moins de trois âges différents; mais ayant moins bien étudié les calcaires du Nord, je les avais laissés dans le calcaire de Givet, jusqu'en septembre 1874. J'eus alors des doutes sur le bien fondé de cette assimilation et quelques jours d'études dont je communiquai les résultats à

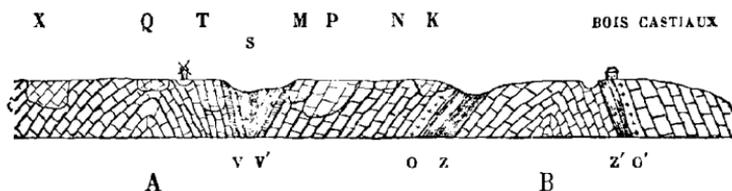
(1) Lu dans les Séances du 18 février 1875 et du 17 juillet 1876.

la Société géologique du Nord (1), et à la Société géologique de France (2), me montrèrent que dans le nord de l'arrondissement d'Avesnes, il y a deux calcaires dévoniens d'âges différents. L'un qui contient le *Strigocephalus Burtini* est le vrai calcaire de Givet; j'en ai donné il y a quelques mois, une description abrégée sur les bords de la Sambre (3). L'autre, que caractérise le *Spirifer Verneuli*, correspond au calcaire de Frasné. Il est l'objet de la présente étude, c'est lui qui fournit presque tous les marbres du nord-est de l'arrondissement d'Avesnes, ceux d'Hestrud, de Roc, de Cousolre, etc.

Non-seulement il forme une bande parallèle au calcaire de Givet sur la lisière nord de notre bassin houiller, mais encore par suite de fréquents replis du sol primaire, il constitue des voûtes au milieu des schistes et des psammites du dévoniens supérieur. Dans aucune de ces voûtes n'apparaît le vrai calcaire de Givet.

Bande de Ferrières. La bande de Ferrières est la plus considérable du massif; elle est formée par la réunion de deux plis en forme de voûtes, que je nommerai voûte A et voûte B (fig. 1).

FIG. 1. — COUPE DES CALCAIRES DEVONIENS DE FERRIÈRE-LA-GRANDE



Si on suit la route de Cousolre après avoir traversé le chemin de fer, on voit à droite les carrières Moreau et Spinget (X), situées sur le prolongement l'une de l'autre. On y exploite le

(1) Ann. Soc. Géol. Nord. II. p. 82.

(2) Bull. Soc. Géol. de France. 3^e série III. p. 357. 1875.

(3) Ann. Soc. Géol. Nord. II. p. 65.

calcaire de l'anticlinal nord de la voûte A. Les couches y plongent de 32° vers le N. Ce sont de bas en haut.

Calcaire non compacte : <i>Chonetes armata</i> .	
C. noirâtre : <i>Gyroceras</i> , <i>Gomphoceras</i> .	30 ^m
C. bleuâtre : <i>Spirifer Verneulli</i> , tr. ab	3 ^m
C. noir bleuâtre	40 ^m

Non loin de là le calcaire se replie et plonge au sud ; la voûte se voit encore dans un jardin fait sur l'emplacement d'une ancienne carrière (Q).

Les couches précédentes peuvent s'observer dans leur inclinaison Sud (= 60°), au deux carrières Rousies et Willame (T), près d'un moulin récemment détruit ; j'y ai reconnu de bas en haut.

Calcaire noir compacte : <i>Chonetes armata</i>	4 ^m
C. noirâtre	10 ^m
id. espace invisible	6 ^m
id. surface couverte de <i>Cyathophyllum hexagonum</i> .	
C. noirâtre : Gastéropodes, <i>Favosites</i> , etc.	4 ^m
C. noir compacte.	1.50
C. noirâtre avec quelques tâches blanches : <i>Cyathophyllum hexagonum</i>	10 ^m
C. grisâtre avec tâches blanches.	3 ^m
C. noirâtre : <i>Stromatopora</i>	2 ^m
Schistes à <i>Acervularia pentagona</i> . (1)	

A part la couche à *Chonetes armata* qui, dans les carrières T, comme dans les carrières X, forme la base des calcaires observés, je n'ai pu reconnaître aucune analogie minéralogique ou paléontologique entre les deux côtés de la voûte. Tous ces calcaires sont si semblables et les fossiles y sont généralement si rares, qu'il faudrait une étude très-longue et très-minutieuse pour pouvoir suivre un même banc dans différentes carrières.

(1) Ces *Acervularia* ont la base tournée vers la carrière et les poly-pierites ouverts au Sud, c'est-à-dire vers les couches supérieures ; ils sont donc en place.

La seconde voûte calcaire, ou voûte B, est séparée de la voûte A par un espace de 100 mètres de schistes qui forment une légère dépression entre les carrières précédentes et celles des Tries (1). Dans celles-ci, l'inclinaison est N. 10° O. = 67°.

Les couches les plus élevées se voient dans la carrière Luc (M), et sont de haut en bas.

Schistes à <i>Acervularia pentagona</i> à l'état de déblais au-dessus de la carrière.	
Calcaire gris foncé	2 ^m
Banc à <i>Cyathophyllum hexagonum</i>	0.40
C. noir	2 ^m
C. noir grisâtre : <i>Stromatopora</i>	4 ^m

La carrière du haut fourneau ou ancienne carrière Dumont (P), fournit la série des couches immédiatement inférieure.

C. noir grisâtre : <i>Stromatopora</i>	6 ^m
C. grisâtre irrégulier : <i>Stromatopora</i>	4 ^m
C. noir grisâtre avec quelques <i>fleurages</i> blancs	8 ^m
C. compacte noir	6 ^m
C. noirâtre : <i>Favosites</i>	2 ^m
C. noir grisâtre avec veines et mouchetures blanches : <i>Spirifer Verneuti</i>	3 ^m
C. noir compacte veines blanches	2.50
C. noir compacte contenant à plusieurs niveaux. <i>Sp. Verneuti</i> , <i>Favosites</i>	15 ^m

Dans le prolongement de cette carrière, il y en a plusieurs autres qui sont partiellement abandonnées. Dans la plus élevée des carrières Stampe, on exploite le calcaire noir grisâtre à *Stromatopora*; j'y ai recueilli *Cyathophyllum hexagonum*.

(1) Quartier de Ferrières-la-Grande où sont situées les carrières suivantes.

Une autre carrière (N), appartenant à Stampé est ouverte dans les bancs inférieurs à ceux des fourneaux. C'est un

Calcaire noir peu régulier 20^m env.

à la base; lorsque je visitai la carrière on avait mis à jour un

Banc schisteux : *Cyathophyllum hexagonum*, tr. ab.

Les carrières Mathieu Baudon et Dutré moy (K), séparées des précédentes par quelques mètres à peine montrent :

C. noirâtre irrégulier à surface rougie 6^m

C. noirâtre : *Sp. Verneuli* 4^m

Dolomie cristalline et pulvérulente exploitée comme castine. 6^m

au de là viennent :

Schistes argileux 65^m

C. noirâtre à *Stromatopora*. 2^m

C. gris clair 3^m

Ces dernières couches qui plongent de 42° vers le N: 25°0, étaient exploitées dans une petite carrière actuellement comblée. Elles forment le centre de la voûte. Si on suit le chemin qui va à Ferrières-la-Petite par le bois de Maubeuge on retrouve contre le cabaret du bois Castiau, la dolomie de l'anticlinal Sud reposant sur les schistes, puis les calcaires noirâtres exploités dans quelques carrières.

La dolomie affleure près du laminoir. Elle y renferme une grande abondance de fossiles que l'on recueille d'autant mieux que la roche est pulvérulente. Ce sont :

Spirifer Verneuli.

Leptaena Ferquensis.

Atrypa reticularis.

Cyathophyllum caespitosum, Var. A.

Vers l'Est, dans le bois de Maubeuge, les roches de dolomie acquièrent aussi beaucoup d'épaisseur. De ce côté la voûte B ne paraît pas dépasser les limites du Bois et le chemin de Rousies à Ferrières.

En résumé la bande de Ferrières-la-Grande montre la succession des couches suivantes de haut en bas :

Schistes argileux verdâtres.	
Couches à <i>Acerularia pentagona</i>	1 à 2 ^m
Calcaire noir ou noirâtre	85 ^m
Dolomie.	
Schistes argileux	65 ^m
Calcaire noirâtre et gris clair.	

Le *Spirifer Verneuili* et le *Cyathophyllum hexagonum* se trouvent à tous les niveaux dans le calcaire supérieur. Le calcaire inférieur est trop peu visible pour qu'on puisse en juger.

Affleurements dévoniens des environs de Maubeuge. La ville de Maubeuge est en partie construite sur le calcaire dévonien supérieur, deux carrières sont exploitées sur le territoire de cette commune près d'Assevent dans du calcaire noir sans fossiles.

Deux autres carrières sont ouvertes, au hameau de Sous-le-Bois, dans des bancs qui plongent de 40° au S. 8° E. Les couches supérieures sont en calcaire gris foncé rempli de *Stromatopora*, les couches inférieures sont bleu noirâtre et contiennent à plusieurs niveaux le *Spirifer Verneuili*.

Une partie du village d'Hautmont repose également sur le calcaire dévonien, celui-ci est exploité à Hautmont sur la rive gauche de la Sambre dans le bois d'Hautmont et sur le territoire de Boussières. A la sortie de ce dernier village vers l'Ouest, sur le chemin qui conduit à Lorroy, on trouve les schistes à *Acerularia pentagona*.

Bande de Cerfontaine. Le calcaire est exploité au Sud de ce village entre Osterval et le ruisseau du Rieux blanc. Les carrières sont coupées par le chemin de Cerfontaine à Ferrières-la-Petite près du fond de Falisette.

Le four à chaux situé à l'Est du chemin, est construit sur

des couches de calcaire bleu foncé rempli de coraux : *Favosites boloniensis* et de *Cyathophyllum cœspitosum*. Ces couches sont superposées à un gros banc de calcaire grisâtre avec veines spathiques qui a été particulièrement exploité. J'y ai trouvé *Atrypa reticularis Favosites, Stromatopora* (incl. N. 50 = 45°).

Au-dessus du calcaire corallien, on a exploité un calcaire gris compacte qui me paraît avoir beaucoup d'analogie avec le marbre de Cousolre, il est surmonté de calcaire noir compacte (incl. N. 20 = 60).

A l'O. on a ouvert une série de calcaire jusqu'au hameau d'Osterval. Le calcaire gris à veines spathiques, y est en partie transformé en dolomie, le calcaire corallien qui le surmonte contient des silex noirs et d'assez nombreux fossiles.

Spirifer Verneuli.

Spirigera concentrica.

Atrypa reticularis.

Orthis striatula.

Leptaena ferquensis.

Favosites boloniensis.

Cyathophyllum cœspitosum.

[var. B.

Atrypites suborbicularis.

A l'Ouest la bande se prolonge presque jusqu'au chemin de Rousies à Ferrières-la Petite. Ce chemin, des deux côtés du ruisseau, est sur les schistes; on a ainsi la preuve que la bande de Cerfontaine est complètement séparée de celle de Ferrières. Il m'a du reste été impossible jusqu'à présent d'établir une relation entre les couches de Ferrières et celles de Cerfontaine; il me paraît probable que celles-ci sont inférieures.

La voûte de Cerfontaine est réduite à l'anticlinal Nord, car à 100 mètres au Sud des carrières à Falisette, on voit les schistes de Famenne bientôt suivis des psammites du Condros et dans les champs à l'Est, les schistes présentent au contact du calcaire avec une inclinaison opposée, c'est-à-dire vers le Nord. Il y a là une faille qui les sépare.

Banded' Ostergnies. Le village d'Ostergnies est construit sur

une voûte de calcaire dévonien qui, sur presque tout son parcours, est cachée, soit par le limon, soit par la végétation; on doit lui rapporter les carrières de l'Escrière sur le territoire de Recquignies, où on exploite du calcaire corallien assez riches en fossiles (incl. N. 10°0).

Spirigera concentrica.

Favosites boloniensis.

Atrypa reticularis.

Atrypites subæqualis.

Orthis striatula.

Cyathophyllum Decheni.

id. cespitosum var. *B.*

Il me paraît être le même que celui de Cerfontaine. M. Meugy prolonge trop loin cette bande à l'Ouest, elle n'atteint pas le chemin de Recquignies à Cerfontaine, et à l'Est, je ne crois pas qu'elle dépasse le chemin de Rocq à Colleret.

Le village de Colleret est aussi sur le calcaire dévonien; une seule carrière est ouverte sur cette bande, encore est-elle abandonnée, c'est celle des Waclons, où on a tiré du calcaire noir (incl. N. 35° 0).

Bande de Marpent. La bande de Marpent qui s'étend sur les territoires de Jeumont, Marpent, Recquignies, est divisée en trois segments par des failles perpendiculaires aux couches. L'une des failles correspond au ruisseau limite entre Marpent et Recquignies et l'autre part de l'extrémité occidentale du village même de Marpent, accompagnée d'un rejet au sud de la partie occidentale, rejet qui atteint parfois quelques centaines de mètres.

Sur tout ce parcours, la bande de Marpent forme une voûte dont la clef est constituée par des schistes; on les voit au sud de Marpent sur le chemin qui va aux carrières et au S.-O. sur le chemin de Rocq.

Dans l'anticlinal Sud, on a ouvert une série de carrières où on a exploité une pierre grisâtre dite gros banc ou marbre de Rocq; le gros banc ne fournit guère de marbre que dans la carrière Friart à Rocq, ailleurs il est exploité comme pierre de taille.

1° Coupe de la carrière Friart à Rocq.

(segment occidental).

Calcaire noir.	6 ^m
C. bleu blanchâtre compacte : <i>Stromatopora</i>	2 ^m
" gris bleuâtre : <i>Cyathophyllum hexagonum</i>	2.50
C. gris bleuâtre : <i>C. hexagonum</i> et <i>Stromatopora</i>	1 ^m
Marbre de Rocq.	0.60
C. gris	0.65
C. bleu foncé fleuri (marbre noble).	0.65
Couche schisteuse rempli d' <i>Alveolites</i>	0.05
C. gris de fer (banc de roche).	2 ^m
C. bleu.	6 à 8 ^m

2° Coupe de la carrière Dubois à Marpent.

(segment moyen).

(Incl. S. 5° E. = 25°).

Calcaire noir bleuâtre irrégulier	2 ^m
C. à <i>Spirifer Verneuili</i>	2 ^m
C. à <i>Cyathophyllum hexagonum</i> et <i>Favosites boloniensis</i>	2 ^m
C. bleuâtre	4 ^m
Espace caché (Marbre de Rocq ?).	6 ^m
Couche schisteuse remplie d' <i>Alveolites</i>	0.05
C. noir bleuâtre : <i>Loxonema</i>	2 ^m
C. noir bleuâtre.	3 ^m
C. bleu avec <i>Alveolites</i>	2 ^m

3° Coupe de la carrière William à Marpent.

Située à quelques mètres à l'Est de la précédente, incl S. 10° E.

C. noir bleuâtre irrégulier : nombreux <i>Cyathophyllum hexagonum</i> ,								
C. bleuâtre : <i>Favosites boloniensis</i> , <i>Cyathophyllum hexagonum</i>	3 ^m							
C. bleuâtre : <i>Stromatopora</i>	1.50							
C. grisâtre. (Gros blanc)	<table border="0" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr> <td rowspan="3" style="font-size: 3em; vertical-align: middle;">{</td> <td><i>Stromatopora</i>, <i>C. hexagonum</i>.</td> <td>2^m</td> </tr> <tr> <td><i>C. hexagonum</i>, tr. n.</td> <td>0.50</td> </tr> <tr> <td><i>Stromatopora</i>, t. n. <i>C. hexagonum</i></td> <td>2.50</td> </tr> </table>	{	<i>Stromatopora</i> , <i>C. hexagonum</i> .	2 ^m	<i>C. hexagonum</i> , tr. n.	0.50	<i>Stromatopora</i> , t. n. <i>C. hexagonum</i>	2.50
{			<i>Stromatopora</i> , <i>C. hexagonum</i> .	2 ^m				
			<i>C. hexagonum</i> , tr. n.	0.50				
	<i>Stromatopora</i> , t. n. <i>C. hexagonum</i>	2.50						
Couche schisteuse remplie d' <i>Alveolites</i>	0.40							
C. bleu irrégulier <i>C. vermiculare</i> , <i>C. hexagonum</i>	1.20							
C. bleu.								

Les trois couches 4, 5 et 6 sont principalement exploitées, elles correspondent au marbre de Rocq.

4^o La carrière Motteux située un peu plus loin encore ne montre que les couches supérieures de la carrière William.

5^o Les couches supérieures à *Spirifer Verneული*, de la carrière Dubois sont exploitées dans un petit trou ouvert près du ruisseau au N. du bois de Foyau et sur le chemin de Marpent à Colletet.

6^o Coupe de la carrière de Wattissart à Jeumont.

segment oriental.

Incl. S. 50 0 — 85.

Cette carrière est divisée en deux parties par une faille de 3^m remplie de terre. La partie inférieure, qui correspond aux couches des carrières précédentes, montre la série suivante de haut en bas.

Calcaires divers.	2 ^m
C. avec <i>Spirifer Verneული</i> , ab.	1 ^m
C. rempli de <i>C. hexagonum</i> et <i>Fab. boloniensis</i>	2 ^m
C. grisâtre (Gros banc)	4 ^m
C. bleuâtre	1 ^m
C. noir à petits pois blancs, <i>C. hexagonum</i>	3 ^m
C. noir à veines blanches (Grand antique ?)	6 ^m

La partie supérieure de la carrière est formée de 18^m de calcaire grisâtre ou noirâtre incliné à 45° au-dessus on voit dans le chemin des schistes avec nodules calcaires remplis d'*Acerularia pentagona* et d'*Acerularia Goldfussi* et à quelques mètres du chemin on a exploité du calcaire rouge.

Entre les calcaires de couleur foncé qui contiennent le marbre de Rocq et les schistes qui forment la clef de la voûte, il y a des bancs de calcaire gris clair analogue au Cousolre. Ils sont généralement peu visibles, on doit leur rapporter les calcaires que la voie ferrée coupe en entrant à Recquignies.

On voit dans cette tranchée quelques bancs de calcaire gris entre deux bancs de calcaires noirs, incl. S. 10° 0.

L'anticlinal Nord présente aussi le calcaire gris clair, les calcaires noirâtres ou bleuâtres et les schistes à *Acer-
vularia*.

Le calcaire gris clair (Cousolre?) supporte le vieux château de Marpent; il fait aussi saillie dans le segment occidental dans le village de Rocq et sur le chemin de fer entre Rocq et Recquignies (il y a été exploité).

A Rocq, contre la scierie de marbre de M. Friart, le chemin de fer coupe en tranchée des calcaires schisteux, dont les relations ne sont pas nettement établies, mais qui pourraient bien être intercalés entre ces calcaires gris clair et les calcaires foncés; j'y ai recueilli :

<i>Spirifer Verneuiti</i> .	<i>Leptaena Ferquensis</i> .
<i>Spirifer Sauvagei</i> .	<i>Cyathophyllum caespitosum</i> var. A.
<i>Cyrtina heterochyta</i> .	C. — var. B.
<i>Spirigera concentrica</i> .	<i>Ptychophyllum multilametosum</i> .
<i>Atrypa reticularis</i> .	<i>Favosites boloniensis</i> .
<i>Rhynchonella pugnus</i> .	<i>Alveolites subaequalis</i> .
<i>Streptorhynchus umbraculum</i>	<i>Monticulipora Golfussi</i> .
<i>Leptaena Dutertrei</i> .	

Les calcaires de couleur foncée de l'anticlinal-sud sont exploitées aux carrières des Buchères, commune de Marpent près du vieux château; j'y ai reconnu les couches suivantes, de bas en haut :

C. grisâtre, <i>Cyath. hexagonum</i> (Gros blanc).	1 ^m
C. divers	6 ^m
C. rempli de <i>Spirifer Verneuiti</i>	1 ^m
C. divers	6 ^m
C. bleu foncé, gastéropodes. <i>Favosites boloniensis</i> .	
<i>Spirifer Verneuiti</i> , <i>Cyathophyllum vermiculare</i> ?	1 ^m
C. divers	4 ^m

Les schistes à *Acer-
vularia* qui les surmontent se voient le

long de l'ancienne chaussée romaine conduisant au gué de la Sambre. Ils formaient il y a quelques années une butte contre les ruines du château de Rocq, mais on les a enlevés peu après la construction du chemin de fer. A l'Est la bande de Marpent a encore été reconnue au de là de Wattissart, par des sondages. Le chemin de grande communication de Jeumont à Solre-le-Château la traverse à la borne kilométrique 13.94. C'est peut-être elle que l'on voit dans le chemin qui monte vers le bois de Solre-sur-Sambre ; on y reconnaît en particulier le banc que j'ai signalé comme formé presque uniquement de *Cyathophyllum hexagonum*. De là, elle irait à Montigny-St-Christophe, se souder avec les bandes voisines, son prolongement occidental est brusquement interrompu par la vallée de la Sambre à partir de Recquignies.

Ainsi la bande de Marpent présente la série de couches suivantes : de bas en haut.

- Schistes
- Calcaires gris clair (Cousolre ?)
- Calcaire schisteux à *Sp. Verneuili*.
- Calcaires noirâtres.
- Calcaires grisâtre rempli de *Cyathophyllum hexagonum*
et de *Stromatopora*. (Gros blanc et marbre de Rocq).
- Calcaire bleu-noirâtre à *Spirifer Verneuili*.
- Schistes à *Acerularia*.

Bande d'Hestrud et de Grandrieux. Cette bande, située en partie sur France et sur Belgique, n'est le siège d'exploitation bien active que dans la partie occidentale, où se trouvent la carrière de M. Aubry d'Avesnes.

Dans ces carrières l'inclinaison est au N. 10° E. = 45°; on y observe de haut en bas.

Schistes	1 ^m
Calcaire grisâtre <i>Cyathophyllum hexagonum</i>	10 ^m
C. noir en bancs assez minces parfois employé comme marbre.	8 ^m
C. marbre St-Anne d'Hestrud	8 ^m
C. marbre de Cousolre	8 ^m

- C. schisteux.
- | | |
|-------------------------------|--|
| <i>Spirifer Verneuli.</i> | <i>Favosites boloniensis.</i> |
| <i>Spirifer Sauvagei.</i> | <i>Atveolites subaequalis.</i> |
| <i>Spirigera concentrica.</i> | <i>Cyatophyllum caespitosum.</i> var. A. |
| <i>Atrypa reticularis.</i> | |
- Schistes (ils ont 10^m dans une carrière plus orientale)
C. bleu foncé à *Stromatopora* et *Favosites*.

Les mêmes bancs ont été exploités sur la rive gauche du ruisseau de la Thure sur le chemin de Cousolre. Ils y présentent l'inclinaison N. 5° E. = 58°.

Sur la rive droite du même ruisseau le calcaire affleure partout, mais il n'est pas l'objet d'exploitations importantes.

On y trouve à la partie supérieure une petite lentille de calcaire rouge, formant l'angle au confluent de la Thure et du ruisseau de Grandrieux, la série des couches est en cet endroit :

Calcaire rouge	4 ^m
C bleu,	3 ^m
Schistes à nodules calcaires <i>Acercularia pentagona</i>	4 ^m
Schistes	2 ^m
C. grisâtre à <i>Cyatophyllum hexagonum</i> de la carrière Aubry.	

Entre le confluent en question et le village s'étend un espace inculte qui se prolonge à l'E. jusqu'à la frontière belge et qui est percé de petites carrières, ou plutôt de trous d'où on a extrait soit de la pierre, soit du sable.

Ce sable, à grains moyens et égaux, est un sable de filon déposé par des eaux thermales qui ont rongé la pierre. Le test des fossiles a mieux résisté à l'action dissolvante que le calcaire qui les empâte, de sorte que l'on trouve les coquilles bien dégagées ; cependant elles adhèrent encore en partie à la roche ; en raison de leur fragilité, il est difficile de les en séparer complètement. Les espèces que j'ai recueillies en ce point sont nouvelles.

Dans les diverses carrières du four à chaux situé au N. de la route de Grandrieux, j'ai constaté à la partie supérieure un banc avec *Cyathophyllum hexagonum*, et *Spirifer Verneuli*; à la partie moyenne plusieurs bancs contenant en abondance *Spirifer Verneuli* et dans les couches les plus inférieures, qui soient visibles dans ces carrières, j'ai fait une ample moisson de fossiles :

Spirifer Verneuli.

Rynchonella boloniensis.

Spirifer Sauvagei.

Leptaena Dutertrei.

Atrypa reticularis.

Ce calcaire est certainement inférieur à celui de la carrière Aubry. Il est au contraire superposé à un calcaire gris clair visible sous l'église et paraissant faire la clef de la voûte, je n'y ai trouvé que des *Favosites* et peut-être le *Spirifer Verneuli*.

L'anticlinal sud se voit sur la droite de la route départementale allant en Belgique. Que l'on prenne la rue de droite qui quitte la route à 10^m du pont, après 100^m de marche, on rencontre du calcaire gris qui est probablement le marbre d'Hestrud et au-delà on trouve d'autres carrières d'où on a tiré de la pierre pour faire de la chaux (fours Dinant et George). C'est un calcaire bleu compacte contenant *Cyathophyllum hexagonum*, *Spirifer Verneuli*, Gastéropodes.

Au-delà de la frontière belge, la bande se rétrécit, les bancs plongeant au N. ont une inclinaison presque verticale. Le marbre d'Hestrud (Ste-Anne et Cousolre), recouvert de calcaire noir a été exploité dans des carrières situées les unes à l'O. du village et au S. de la route, les autres à l'E. près du pont qui conduit à la route de Beaumont. Il n'y a plus qu'une carrière en exploitation, elle est située sur le chemin de Sivry et appartient à l'anticlinal sud, on en tire du calcaire noir grisâtre. Dans le bas il y a un banc riche en Gastéropodes.

À l'O. d'Hestrud, la voûte paraît se dédoubler, on [doit lui

rapporter une carrière située à l'entrée du bois et dont les bancs inclinent au Sud.

Dans le prolongement occidental de la bande d'Hestrud, mais séparées par des schistes et des psammites, se trouvent les deux petites carrières d'Eccles, ouvertes dans un calcaire bleu-foncé avec *Stromatopora*, *Spirifer Verneuili*, Gastéropodes, c'est l'extrémité d'une petite voûte, car dans l'une des carrières (celle qui est abandonnée), l'inclinaison est au N. $15^{\circ} 0 = 7^{\circ}$ et dans l'autre au S. $35^{\circ} 0 = 22^{\circ}$.

Entre Eccles et Hestrud, dans le bois, près du point où le chemin de terre qui se rend au bois de Boutigny se sépare du chemin empierré qui va à Bételles, j'ai trouvé des schistes à nodules calcaires rougeâtres avec *Acerularia pentagona*. Les mêmes schistes à nodules de calcaire rouge se présentent au coude où le même chemin quitte le bois pour gagner le village d'Hestrud. Ce point et le précédent sont en ligne directe sur le prolongement de la petite carrière de marbre rouge que j'ai signalée plus haut au confluent de la Thure et du Grandrieu.

En résumé la bande d'Hestrud, plus complète que celle de Ferrières, montre la succession des couches suivantes :

Schistes et calcaire rouge à *Acerularia pentagona*.

Calcaire grisâtre à *Cyatophyllum hexagonum*.

Marbre noir.

Marbre Ste-Anne d'Hestrud.

Marbre de Cousolre.

Schistes et calcaire à *Spirifer Verneuili* et *Sp. Sauvagei*.

Calcaire bleu-grisâtre à *Spirifer Verneuili* et *Rh. botontensis*.

Calcaire gris clair.

Rien dans cette bande ne rappelle le calcaire de Givet.

Bande de Cousolre : La bande de Cousolre, située au N. de celle d'Hestrud commence vers l'O. à la limite des territoires de Cousolre et d'Aibes, à la carrière dite du Bosquet.

Le banc de marbre de Cousolre y fait le dos d'âne ; il est recouvert au N. comme au S. par le calcaire noir. Cette voûte gagne vers l'E. en s'élargissant, mais on n'y exploite guère que l'anticlinal Sud. La plupart des carrières sont situées sur la rive droite du Grandrieu. Dans toutes on constate que le marbre de Cousolre est inférieur à du calcaire noir compacte et supérieur à un banc schisteux où j'ai recueilli :

<i>Spirifer Verneuiti.</i>	<i>Atrypa reticularis</i>
<i>Spirifer Sauvagei.</i>	<i>Favosites botoniensis.</i>

Près du pont où la route traverse le Grandrieu il y a un four à chaux pour lequel on exploite la partie supérieure du calcaire noir (anticlinal nord), ce calcaire est surmonté de schistes fossilifères :

<i>Bellerophon.</i>	<i>Orthis atriatula.</i>
<i>Spirifer Verneuiti.</i>	<i>Leptaena Ferquensis.</i>
<i>Spirigera concentrica.</i>	<i>Cyathophyllum Michelini.</i>
<i>Atrypa reticularis.</i>	

Dans le village de Cousolre la bande s'élargit ; peut-être même y a-t-il un second pli anticlinal qui double le premier vers le S. Toujours est-il que dans une sablière située près du sentier qui va aux Hayes, j'ai recueilli sur les parois de la poche calcaire, comme à Hestrud, de petits bivalves du genre Nucule et en outre :

<i>Spirifer Verneuiti.</i>
<i>Productus subaculeatus.</i>
<i>Spirigera concentrica.</i>

La bande de Cousolre se prolonge à l'E vers Reugnies. A mi-chemin entre les deux villages est une carrière appartenant à M Hennequine, où on exploite du marbre compacte bleu foncé, avec *Alveolites*. Il est superposé à un banc de schistes et de calcaire schisteux bleu foncé contenant une grosse lentille de calcaire gris clair. L'inclinaison est vers le Sud.

3 A partir d'un ravin, commence une ligne de carrière qui s'étend tout le long du village de Reugnies et qui est ouverte dans l'anticlinal N., on y exploite encore le Cousolre, surmonté du calcaire noir. Parmi les particularités qu'on y remarque, je signalerai dans une carrière à l'E de la bande, une stratification *en apparence* contrastante du calcaire noir sur le Cousolre.

Une autre carrière située en face montre le Cousolre faisant voûte et recouvert au N. comme au S. par le calcaire noir.

Je ne connais pas de calcaire rouge autour de la bande de Cousolre, mais à Reugnies sur le chemin de traverse de Cousolre, on trouve des schistes argilo-calcaires avec *Acervularia*. Entre les bandes de Cousolre et d'Hestrud il y a une ancienne carrière de marbre rouge située à la Haye des Saulx sur la limite de la France et de la Belgique Elle appartient à une bande calcaire qui passe au sud de Leugnies.

La bande de Cousolre montre donc la série des couches suivantes :

Schistes à *Acervularia*.

Schistes à *Spirifer Verneuiti*, *Leptaena ferquensis*.

Calcaire noir.

Marbre de Cousolre.

Schistes à *Spirifer Verneuiti*, *Sp. Sauvagei*.

Marbre de la carrière Hennequinne.

Calcaire gris clair.

Cette bande est moins complète que celle de Hestrud ; mais elle peut encore lui être comparée pour la position des calcaires noirs, du marbre de Cousolre et des schistes à *Spirifer Sauvagei*.

Bande de Beaumont. La bande calcaire de Reugnies disparaît un peu au-delà de la frontière ; celle de Beaumont lui fait suite. Bien qu'elle sorte du cadre que je me suis tracé,

j'en dirai quelques mots parce qu'elle offre au plus haut degré un caractère des calcaires de Frasnes que l'on voit moins clairement sur le territoire français. Ce caractère est l'irrégularité et le peu d'étendue des couches.

A la descente de la Croix Papète, hameau de Leval-Chaudeville, vers Beaumont, la route de Cousolre coupe presque perpendiculairement les couches. Celles-ci sont verticales avec une légère inclinaison vers le S. On y observe de haut en bas, c'est-à-dire du S. au N.

Calcaire bleu et gris.	
Calcaire gris clair légèrement violacé	6 ^m
Schistes remplis de polypiers	1 ^m
<i>Cyathophyllum cœspitosum</i> , var. A.	
<i>Favosites boloniensis</i> .	
<i>Atrypa reticularis</i> .	
<i>Spirigera concentrica</i> .	
<i>Cyrthia heteroclyta</i> .	
Schistes verts feuilletés	6 ^m
C. compacte bleu ou gris	10 ^m
Schistes.	2 ^m
C. noir en bancs minces	10 ^m
Schistes calcaifères	5 ^m
<i>Cyathophyllum cœspitosum</i> , t. ab.	
<i>Favosites boloniensis</i> .	
<i>Alveolites subœqualis</i> .	
C. grisâtre à tâches blanches	3 ^m
C. gris égrenés analogue à beaucoup de calcaires du massif de Philippeville	6 ^m
Schistes	20 ^m
C. compacte noir ou grisâtre	6 ^m

Ces bancs de schistes intercalés dans les calcaires ne sont pas continués. Il en est de même du reste des calcaires, car si on se dirige de la Croix-Papète vers le N.-O. par le chemin de Leval-Chaudeville, on voit à quelques centaines de mètres disparaître le calcaire et lui succéder des schistes renfermant de grosses lentilles calcaires, dont l'une formée de cal-

caire noir à grandes veines blanches est exploitée comme marbre sous le nom de *Grand Antique*. D'autres lentilles analogues se trouvent à l'E. et à l'O. On n'observe pas ces diverses couches, le long de la route. Si on continue à marcher encore une centaine de mètres dans la direction du nord, on rencontre une large colline calcaire représentant l'anticlinal Nord de la voûte et dont le calcaire de la Croix-Papète est l'anticlinal Sud.

Bande de Boussignies. Les deux villages de Boussignies (France), sur la Hante et de Bersillies (Belgique), sur la Thure sont construits sur une même voûte de calcaire dévonien coupée transversalement par les deux ruisseaux.

A Boussignies, la composition de la bande calcaire diffère un peu sur les deux rives du ruisseau.

1° *Rive gauche de la Hante:* Sur cette rive où se trouve outre quelques maisons, l'importante usine de M. Hennequinne, la clef de la voûte est formée par des schistes contenant un noyau de calcaire gris à aspect lilas qui a été anciennement exploité comme marbre sur le chemin de la Hayette (carrière Lévêque).

L'anticlinal N. dont les bancs sont presque verticaux, montre une ligne d'ancienne carrière, telle que la carrière, où on a exploité du marbre voisin de Ste-Anne.

L'anticlinal S. a fourni du marbre de Cousolre dans une ancienne carrière près du jardin de M. Hennequinne et dans une autre plus occidentale, carrière Bréchaux. Ce marbre est recouvert par des calcaires noirâtres ou bleu foncé (carrière du four à chaux) remplis de coraux.

Cyathophyllum hexagonum.

Cyath. caespitosum. Var. D.

Cyath. obtortum.

Trachypora marmorea.

Un banc est fendillé et souvent coloré à la superficie par de l'ocre rouge. Ils passent aux schistes dans d'autres points, ce

qui permet d'en obtenir des coraux isolés et bien conservés. A 500^m de cette carrière sur le chemin de Cousolre, il y a des schistes avec *Spirifer Verneuli*, à très-grandes ailes et nodules de calcaire rouge.

A Bersillies on trouve le prolongement de ces couches, mais les coupes sont moins nettes. On y exploite des calcaires noirs à coloration rougeâtre et à coraux libres. Ils appartiennent à l'anticlinal N., tandis que les bancs analogues cités à Boussignies font partie de l'anticlinal S.

2^o *Rive droite de la Hante* : Le village, situé presque tout entier sur la rive droite, est construit sur des calcaires gris prenant une teinte lilas par l'altération superficielle. Sous l'église il y a un calcaire qui ressemble au Ste-Anne et qui appartient à l'anticlinal N. C'est probablement le prolongement des bancs de la carrière Fanyon. Il est recouvert par le calcaire bleu-noirâtre visible près du pont, puis par des schistes à nodules calcaires.

Un peu à l'E. de Boussignies on exploite pour la marbrerie de M. Hennequinne, du calcaire bleu foncé à veines blanches incliné vers le S. Ces bancs, suffisamment prolongés, iraient passer au nord du village. Ils font donc partie d'une voûte différente de la précédente.

Egalement au S.-E. du village, sur le chemin de Comagne on a tiré quelques pierres pour faire de la chaux dans des bancs qui plongent au N. Ils doivent former l'anticlinal N. d'un petit pli situé au S. du gros pli de Boussignies, l'anticlinal S. se voit à l'entrée du bois, séparé des calcaires précédents par 400^m de schistes.

Enfin sur la partie N.-E. du territoire, vers Thirimont, il y a au milieu des schistes trois plis calcaires, trop peu fouillés pour que l'on puisse en faire une étude stratigraphique.

Bande d'Hurtebise. La ferme d'Hurtebise, commune de

Boussignies, est enclavée dans la Belgique Près de la ferme on a ouvert une carrière où on a extrait le marbre Ste-Anne. Il est surmonté de 3^m de calcaire noir et de schistes remplis d'*Orthis striatula*. Ces couches plongent fortement au S 10° E. formant l'anticlinal S. d'une voûte, dont les mêmes bancs, appartenant à l'anticlinal N. ont été exploités à une carrière près de la Thure (territoire belge). Elle se prolonge vers Montigny-St-Christophe où elle est très-développée. Entre ce village et la vallée de la Sambre, il y a plusieurs plis formés par le calcaire dévonien supérieur, leur étude sortirait du cadre de ce travail. Je me bornerai, pour bien établir leur âge, à mentionner au S. des ruines de l'abbaye une couche fossilifère très-riche, j'y ai recueilli :

<i>Spirifer Verniculi.</i>	<i>Atrypa reticularis.</i>
<i>Spirifer Savagei.</i>	<i>Rhynchonella boloniensis.</i>
<i>Spirigera concentrica.</i>	<i>Productus subacutatus.</i>

Conclusions.

Les calcaires que je viens d'étudier constituent un ensemble où on ne peut encore établir aucune division constante, soit paléontologique, soit stratigraphique.

Ils semblent former de grandes lentilles composées de bancs réguliers, mais d'une étendue limitée. Sous ce rapport ils sont intermédiaires entre les calcaires de Frasne et ceux de Ferques. En effet, les premiers forment des lentilles beaucoup plus épaisses, beaucoup moins régulières et où souvent même la roche se présente en masse, sans apparence de stratification; les seconds ont au contraire une régularité de couche des plus remarquable, puisqu'on peut les suivre identiques de Liège à Boulogne-sur-Mer.

Je n'ai trouvé dans les calcaires du N.-E. de l'arrondissement d'Avesnes aucun des fossiles indiquant que l'on doive les rapprocher du calcaire de Givet. (1). Ils sont bien

(1) A l'exception de la bande de calcaire à Strigocéphales qui passe à Jeumont, Marpant, Bousois et des calcaires des environs de Bavai.

caractérisés comme dévonien supérieur. Leur faune, est très-différente de celle du calcaire de Frasne. On n'y trouve ni *Rhynchonella cuboïdes*, ni *Rh. semilævis*, ni *Spirifer nudus* et autres fossiles si caractéristiques des couches de Frasne du littoral sud du Bassin de Dinant : on y voit au contraire d'autres espèces : *Rh. boloniensis*, *Sp. Bouchardi*, *Sp. Sauvagei*, *Leptæna Ferquensis*, etc. qui sont rares de ce côté. Cependant on ne peut douter de la contemporanéité des calcaires du N.-E. de l'arrondissement d'Avesnes avec ceux de Frasne. La position stratigraphique et les caractères minéralogiques le démontrent ; et quant à la faune, on doit reconnaître que, de toutes les assises du littoral sud du bassin de Dinant, c'est encore celle de Frasne qui a le plus d'analogie avec les couches en question.

D'un autre côté, si on vient à comparer la position stratigraphique, les caractères lithologiques et les fossiles des calcaires du N.-E. de l'arrondissement d'Avesnes avec ceux de Ferques et de Rhisnes, on est frappé de leur analogie et malgré les quelques différences qu'ils peuvent présenter, on se trouve dans la nécessité de les paralléliser.

Ainsi comme je l'ai dit il y a deux ans, les calcaires de Ferques, de Ferrière et de Frasne sont une seule et même assise, variable dans ses caractères minéralogiques, paléontologiques et stratigraphiques selon la position qu'elle occupe dans le grand bassin dévono-carbonifère de Belgique. C'est un exemple frappant d'équivalence de formations que l'on est tenté, au premier abord, de considérer comme d'âge différent. Ce qui augmente encore l'intérêt d'un tel fait, ce qui démontre bien que la cause des différences signalées doit être recherchée dans les conditions géographiques, c'est que cette assise qui varie tellement à de si faible distance, dans une direction transversale au bassin, présente au contraire une constance remarquable lorsqu'on suit ses divers affleurements c'est-à-dire dans une direction parallèle aux anciens rivages.

*Comparaison
de la Faune des Calcaires du Nord-Est de l'Arrondissement d'Avesnes
avec celle
du Calcaire de Ferques (Boulonnais)
et du Calcaire de Frasne.*

	BASSIN DE NAMUR <i>Boulonnais.</i>	BASSIN DE DINANT.	
		BANDE NORD. <i>Calc. du N.-E. de l'arr. d'Avesnes</i>	BANDE SUD. <i>Calc. de Frasne.</i>
1. <i>Spirifer Verneuxi</i>	<i>Partout.</i>	<i>Partout.</i>	<i>Partout.</i>
2. <i>Spirifer Bouchardi</i>	Boulonnais. Bovesse.	La Buissière.	Hotton.
3. <i>Spirifer Sauvagei</i>	Boulonnais.	Ferrière-la-Grande. Montigny-St-Christ. Rocq. Cousolre. Hestrud.	Hotton. Lompret. Chimai (La Maladerrie). Nimes.
4. <i>Spirifer Legayi</i>	Boulonnais.	Jeumont.	
5. <i>Cyrtina heteroclyta</i>	Boulonnais.	Jeumont. Beaumont. Rocq.	<i>Partout.</i>
6. <i>Spirigera concentrica</i>	<i>Partout.</i>	Jeumont. Escrière. Hestrud. Montigny-St-Christ. Rocq.	<i>Partout.</i>
7. <i>Atrypa reticularis</i>	<i>Partout.</i>	<i>Partout</i>	<i>Partout.</i>
8. <i>Rhynchoneilla pugnis</i> . . . . .	.....	Rocq.	<i>Partout.</i>
9. <i>Rhynchonella boloniensis</i>	<i>Partout.</i>	Givet. Hotton.	Hestrud. Osterval. Montigny-St-Christ.
10. <i>Orthis striatula</i>	<i>Partout.</i>	Osterval.	<i>Partout.</i>
11. <i>Orthis Dumontiana</i>	Boulonnais.	Ferrière-la-Grande.	Barvaux. Chimai.
12. <i>Streptorhynchus umbraculum</i>	Boulonnais. Feluy.	Jeumont. Rocq. Cousolre.	Boussu-en-Fagne. Frasne.

	BASSIN DE NAMUR <i>Boulonnais.</i>	BASSIN DE DINANT.	
		BANDE NORD. <i>Calc. du N.-E. de l'arr. d'Avesnes.</i>	BANDE SUD. <i>Calc. de Frasnè.</i>
13. <i>Leptæna Dutertrii</i>	Boulonnais.	Hestrud Rocq.	
14. <i>Leptæna Ferquensis</i>	Boulonnais. Bovesse.	Ferrière-la-Grande. Osterval. Rocq. La Buissière.	Virelles.
15. <i>Chonetes armata</i>	Boulonnais. Le Mazy.	Ferrière la-Grande.	Aublain, Virelles, Givet.
16. <i>Productus subaculeatus</i>	<i>Partout.</i>	Ferrière-la-Grande. Hestrud. Montigny-St-Christ. Cousloire.	<i>Partout.</i>
17. <i>Gomphoceras, sp. nov.</i>.....	.....	Ferrière-la Grande.	Dourbes.
18. <i>Cyrtioceras sp. nov.</i>	Ferques.	Ferrière-la-Grande.	
19. <i>Acercularia pentagona</i>	Rhines. Engis. Angleur.	Ferrière-la-Grande. Jeumont. Marpent. Hestrud. Boussières.	Héer. Barvaux.
20. <i>Acercularia Goldfusti</i>	Engis. Angleur.	Jeumont ? Marpent ?	
21. <i>Cyathophyllum hexagonum</i> .	Ferques.	Boussignies. Marpent. Hestrud. Jeumont. Ferrière-la-Grande. Sous-le-Bois. Beaumont.	Wallers. Vodéce.
22. <i>Cyathophyllum boloniense</i> ..	Ferques.	Ferrière-la-Grande. Boussières.	Comblain la-Tour.
23. <i>Cyathophyllum cæpitosum</i> , var. A.....	Ferques. Horrues Hucorgne.	Ferrière-la-Grande. Hestrud. Rocq. Beaumont. Montigny-St-Christ.	Wallers. Charlemont. Chimai. Baives. Boussu-en-Fagne.

	BASSIN DE DINANT.		
	BASSIN DE NAMUR <i>Bouloonnais.</i>	BANDE NORD. <i>Catc. du N.-E</i> <i>de l'arr. d'Avrènes.</i>	BANDE SUD. <i>Calc. de Frasne.</i>
24. <i>Cyathophyllum caespitosum.</i> var. B. ....	.....	Rocq. L'Escrière. Cousolre. Osterval. Hestrud.	
<i>Cyathophyllum caespitosum.</i> var. C.	Engis.		
25. <i>Cyathophyllum caespitosum.</i> var. D. ....	.....	Boussignies. Ferière-la Grande.	
26. <i>Cyathophyllum Decheni?</i>...	.....	l'Escrière.	
27. <i>Cyathophyllum Michelini.</i> ...	Ferques.	Cousolre.	Dourbes. Chimai.
28. <i>Cyathophyllum obtortum?</i>...	.....	Boussignies.	
29. <i>Ptychophyllum plicatum.</i> ...	Engis.	Hestrud	Cerfontaine. Senzeilles. Boussu-en-Fagne.
30. <i>Ptycophyllum multilamello-</i> <i>sum.</i>.....	.....	Rocq.	Senzeilles. Cerfontaine.
31. <i>Tecostegites Bouchardi.</i>	Ferques.	Jeumont.	Boussu-en-Fagne. Fallisole.
32. <i>Favosites boloniensis</i>	<i>Partout.</i>	<i>Partout.</i>	<i>Partout.</i>
33. <i>Alveolites subæqualis.</i>	<i>Partout.</i>	<i>Partout.</i>	<i>Partout.</i>
34. <i>Alveolites suborbicularis</i> ...	Ferques Horrues.	Osterval. Beaumont. Boussières.	Chimai. Villers-en-Fagne. Walters.
35. <i>Monticulipora Goldfussz.</i>	Ferques.	Rocq. Beaumont. Osterval. Cousolre.	
36. <i>Trachypora marmorea</i> .....	.....	Boussignies. Bersillies. Marpent.	

*Notes paléontologiques sur quelques fossiles remarquables,
nouveaux ou peu connus de la liste précédente.*

2 *Spirifer Bouchardi.*

Murch. *Bull. Soc. Géol. de Fr. XI*, p. 253, pl. 11, fig. 5.

Dans une exploration avec M. Ch. Barrois, nous avons recueilli à Hotton, plusieurs exemplaires de *Spirifer Bouchardi* ; les uns appartiennent à la variété typique, d'autres sont plus globuleuses.

J'ai trouvé à Cerfontaine (Belgique) et au château de Monceau près d'Esneux, une variété également globuleuse et à area plus large. Mes échantillons ne sont pas assez bons pour que je puisse établir les caractères de cette forme, qui deviendra peut-être une espèce distincte.

3^e *Spirifer Sauvagei.*

Rigaux. *Notes sur la géol. du Boulonnais*, p. 5 fig. 3.

Coquille convexe. Ailes ornées chacune de 7 à 9 côtes simples, assez grosses, couvertes de stries concentriques d'accroissement serrées, qui dessinent des chevrons sur les côtes et se relevent en lanelles. Sinus portant les mêmes stries d'accroissement et un pli longitudinal médian correspondant à un sillon également médian sur le bourrelet ; parfois un second pli latéral accompagne le pli médian. Test perforé. Area petite, crochet recourbé.

4. *Spirifer Legayi.*

Rigyaux : *Notes sur la géol. du Boulonnais*, p. 4, fig. 2.

Coquille petite convexe. Ailes ornées chacune de 4 à 6 côtes simples, couvertes de stries d'accroissement très-marquées

Sinus présentant un pli médian très-légèrement incliné, auquel correspond sur le bourrelet un sillon un peu plus visible (1), qui s'accuse avec le progrès de l'âge. Area plus ou moins large.

Je ne vois pas de différence bien essentielle entre cette espèce et le *Sp. partitus*, Portlock (Davidson, Brach. carb., p. 41, pl. 7 fig. 60 et 61), du terrain carbonifère d'Irlande, que j'ai recueilli dans le calcaire d'Etrœungt à Sars-Poteries. Cependant les plis sont un peu plus nombreux dans les formes de Ferques et de Jeumont (5 à 6 sur chaque aile), que dans celles de Sars-Poteries (4 à 6); d'après M. Portlock, son *Sp. partitus* en aurait de 3 à 6. Les descriptions et les figures de M. le colonel Portlock étant trouvées insuffisantes par Davidson (loc. cit.), pour se former une opinion positive sur la valeur de l'espèce, je crois que l'on doit adopter le nom de M. Rigaux. Je dois cependant dire que sans l'autorité de ce savant, j'étais assez disposé à considérer ce *Spirifer* comme le jeune âge du *Bouchardi*.

9. *Rhynchonella boloniensis*.

D'Orb. *Prodrome* : *Atrypa boloniensis*.

Pl. 3, fig. 1.

Coquille trilobée, couverte de plis simples légèrement arrondis, quelquefois tranchants au nombre de trois (rarement plus) dans le sinus, et de 5 à 6 sur les ailes. La valve ventrale est régulièrement courbe, de sorte que lorsque la coquille est à plat sur le dos, son point culminant est au milieu de la valve ventrale, tandis que dans la *Rhynchonella livonica* dont elle est très-voisine, ce point culminant est sur le front ou près du front. Longueur 0.012; largeur 0.015.

Cette espèce me paraît bien voisine de certaines variétés de *Rh. pleurodon* venant de Tournai et d'Avesnelles. Je lui

(1) Ce caractère a échappé à M. Rigaux.

aurais donné ce nom si j'avais été convaincu que l'on doit laisser à la *Rh. pleurodon* l'extension que lui a donnée M. Davidson.

Cette espèce abondante à Hestrud et à Montigny-Saint-Christophe, se retrouve aussi en très-grande quantité dans le Boulonnais à Rhisnes, etc., c'est-à-dire dans toute la bande nord du bassin de Dinant.

A Givet et à Boussu en Fagne, j'ai trouvé dans le calcaire de Frasne, une forme voisine dont le sinus est proportionnellement plus large, les plis plus fins et plus nombreux. Je la considère comme une variété de la même espèce.

11. *Orthis Dumontiana*.

Vern : Bull. Soc. Géol. France. t. 7, p. 181, pl. 11, fig. 7.

Très-rare dans le N. E. de l'arrondissement d'Avesnes, je n'en ai trouvé qu'un seul exemplaire à Ferrières, dans les schistes à *Acerularia*.

13. *Leptæna Dutertrii*.

Murch. : Bull. Soc. Géol. France. t. 11, 253, pl. 11, fig. 6.

14. *Leptæna Ferquensis*.

Rigaux. Loc. cit, p. 8, fig. 8.

Fossile très-bien décrit par M. Rigaux ; il se distingue du *Leptæna Dutertrii* par sa forme presque geniculée et parce que les stries fines situées, entre les stries principales, grossissent en approchant du bord et deviennent semblables aux stries principales. Sous ce rapport ; elle est très-voisine de l'espèce que j'ai désignée d'après M. F.-A. Roemer sous le nom de *Leptæna Bielensis*, mais celle-ci est plus grande et surtout plus nettement geniculée.

15. *Chonetes armata*

De Koninck. *Monographie des genres Productus et Chonetes*
p. 213, pl. XX, fig. 9

Cette petite espèce se trouve en immense quantité dans certains bancs du calcaire de Ferrière-la-Grande.

19. *Acervularia Pentagona*.

Cyathophyllum pentagonum. Goldf. *Petref. Germ.* pl. 20.

Cette espèce est la plus commune du genre.

Grande diagonale de polypiérites . . .	5 à 7 ^m .
— — des calices intérieurs.	2 ^m
Nombre de rayons cloisonnaires.	20 à 24 ^m

20. *Acervularia Goldfussi*.

Edw. et Haime. *Polyp. terr. paléoz.* p. 417

Cyathophyllum ananas. Goldf. *Petref. Germ.* p. 60, pl. 19, fig. 4.

Cette espèce se distingue de la précédente par la plus grande taille de polypiérites.

Grande diagonale des polypiérites.	8 à 10 ^m
— — des calices intérieurs.	2,5 à 4
Nombre de rayons cloisonnaires	26 à 28

Dans une variété que j'ai recueillie à Boussu-en-Fagne et à Ferques, le diamètre des calices intérieurs est plus de la moitié du diamètre des polypiérites, ce qui a lieu aussi dans le *Cyathophyllum ananas* Goldf p. 60, pl. 19, fig. 4, 6 que MM. Edwards et Haime prennent comme type de leur *C. trocheli*. Ils caractérisent en outre cette espèce par les traverses plus serrées, je n'ai pu vérifier ce caractère sur mes échantillons.

21. *Cyathophyllum hexagonum*.

Goldf : *Petref. Germ.* p. 61, pl. 20, fig. 1.

Polypier astréiforme, à calices très-inégaux, assez pro-

fonds, cloisons inégales dont le bord libre est denticulé, ce bord descend un peu obliquement jusqu'à une certaine distance de la muraille; puis gagne le fond avec une direction presque perpendiculaire. MM. Edwards et Haime ajoutent que les cloisons présentent près du centre de petites lobes paliformes dont l'ensemble forme une couronne bien distincte et ils reprochent à Goldfuss de n'avoir pas figuré cette couronne de faux palis assez grande. Dans mes échantillons, elle n'existe pas, ou est encore moins prononcée que dans la figure de Goldfuss. Je ne crois pas que le *C. Marmini* Edw. en diffère.

Cette espèce est voisine du *C. quadrigeminum* et du *C. boloniense*; elle se distingue de l'une et de l'autre par la direction des cloisons.

On la trouve aussi dans le calcaire de Givet.

22. *Cyathophyllum boloniense*.

Edw et Haime-*Polyp. palæozoïques* pl. 9, fig. 1.

C. hexagonum. Michelln. *Icon.* p. 81, pl. 47, fig. 2.

Polypier astréiforme déprimé. Calices très-inégaux, peu profonds. Cloisons subégales, inégales ou même très-inégales, dont le bord libre denticulé d'abord horizontal, s'élève ensuite un peu de manière à simuler une sorte de muraille intérieure comme dans les *Acervularia*, puis descend un peu obliquement jusqu'au fond du calice. Au centre de celui-ci, il y a une légère couronne de faux palis, qui n'est pas visible dans tous les échantillons.

Cette espèce est très-voisine de *C. hexagonum*. Elle s'en distingue par ses calices moins profonds et par la direction du bord libre des cloisons, horizontale et même concave dans sa première partie, tandis que dans l'*hexagonum* la partie

correspondante de la cloison est oblique et convexe. MM. Milne-Edwards et Haime, fondent la distinction des deux espèces sur des caractères différents. Ils admettent que la *boloniense* a les cloisons plus égales, et ils reprochent à Michelin de les avoir figuré trop inégales. Or, je possède un échantillon de Ferques dont certains calices présentent entre les cloisons, de petites cloisons rudimentaires exactement comme la figure Michelin. On remarque alors que les cloisons principales sont moins nombreuses et comme néanmoins ces calices ont les dimensions normales, il semble que les cloisons les plus jeunes y sont restées rudimentaires. MM. Milne-Edwards et Haime invoquent également comme caractère spécial de *C. boloniense*, les faibles dimensions des lobes paliformes. Les deux espèces que j'ai distinguées se ressemblent complètement sous ce rapport.

J'ai recueilli à Ferques un *Cyathophyllum* qui se rapproche de mon second type par la direction horizontale de la première partie du bord libre des cloisons et du premier type par la profondeur du calice. Les cloisons sont subégales et il a au fond du calice une couronne de lobes paliformes très-marquée. Ce polypier est certainement intermédiaire entre les deux espèces que l'on devrait peut-être réunir. On doit probablement rapporter à cette forme intermédiaire le polypier désigné par MM. Milne-Edwards et Haime, sous les noms d'*Acervularia Davidsoni*.

23. *Cyathophyllum caespitosum*. Var. A.

Goldf. *Petref Germ.* p. 19, fig. 2, a, b, d.

Polypier fasciculé, Polypierites cylindroides ou subpentagonaux, souvent branchus par bourgeonnement latéral. Calices circulaires larges de 8 à 10^{mm}; 24 cloisons principales avec petites cloisons intermédiaires.

24. *Cyathophyllum cæspitosum*. Var. B.

Cy. hexagonum. Goldf. Petref Germ. t. 19, fig. 15. a, b, c, d.

Polypierites cylindriques ou fusiformes plus volumineux que les précédents (diamètre 18^{mm}), dont ils sont peut-être des tiges. Bourgeonnement en tête des plus manifestes. Leur surface dépourvue d'épithèque, est cannelée parce que les lames cloisonnaires sont très-saillantes au dehors. Il me serait impossible, pour le moment, d'affirmer que cette apparence n'est pas due à la destruction de l'épithèque et des traverses.

Cyathophyllum cæspitosum. Var. C.

Goldf. Petref. Germ. t. 19, fig. 2. c.

Polypier rameux. Polypierites cylindriques ou subpentagonaux à rameaux divergents dont l'intervalle est rempli par de la matière calcaire ou schisteuse

25. *Cyathophyllum cæspitosum*. Var. D.

Polypier rameux. Polypierites cylindriques à rameaux divergents *irrégulièrement* et dont l'intervalle est rempli par de la matière schisteuse ou calcaire.

26. *Cyathophyllum Decheni* ?

C. ceratites Goldf. Petref Germ. t. 17, fig. 2. g.

Polypier simple, turbiné, recourbé; Epithèque plissé.

Mes échantillons sont déterminés par la forme générale, le calice n'étant pas visible; ils sont donc douteux.

27. *Cyathophyllum Michelini*.

Edw. et H. *Polyp. foss. paleoz.* p. 360.

C. ianthus, Michelin *Icona*. pl. 47 fig. 4

Polypier simple allongé, turbiné, un peu courbé à la base.

à gemmation intercalycinale. Epithèque plissé ; 62 cloisons alternativement grandes et petites.

28. *Cyathophyllum obtortum* ?

Je n'ose affirmer que mes échantillons soient bien l'espèce désignée sous ce nom par MM. Edwards et Haime. Elle y ressemble par sa forme générale allongée, cylindroïde, par ses cloisons très-minces, alternativement grandes et petites ; mais l'état des échantillons ne m'a pas permis de voir la disposition tordue des cloisons au milieu de la chambre viscérale.

29. *Ptychophyllum plicatum*.

Strombodes plicatus ? Römer *Harzgeb.* p. 4, pl. 11, fig. 7 et 8.

Polypier peu élevé à épithèque plissé. Calice plat ou légèrement convexe se relevant un peu autour de la fossette calicinale, celle-ci est un peu profonde, largeur du polypiérîte 40 à 80^{mm} ; largeur de la fossette calycinale 8 à 15^{mm} ; 60 cloisons alternativement grandes et petites.

Le nom de *Strombodes plicatum* a été donné par Lonsdale au polypier du calcaire silurien de Wenlock que MM. Milne Edwards et Haime ont nommé depuis *Ptychophyllum perfoliatum* (Schlotheim sp.). F.-A. Römer a désigné sous le nom de *Strombodes plicatus* ? un polypier du calcaire de Grund auquel je rapporte l'espèce signalée. Elle diffère du *Pt. perfoliatum* par sa hauteur moindre, par la largeur également beaucoup moindre de la fossette calycinale, quand on le compare à la largeur totale du polypiérîte. Dans mes échantillons ce rapport est de 1 : 5, tandis qu'il est de 1 : 2 dans la figure de Lonsdale.

30. *Ptychophyllum multilamellosum* nov. sp.

Polypier peu élevé à épithèque plissé. Calice plat ou cupuliforme. La fossette calicinale moins nettement limitée que

dans l'espèce précédente, est peu profonde ; elle présente une centaine de cloisons très-minces. Cette espèce est bien distincte de la précédente par le nombre et la minceur de ses cloisons, par la forme de la fossette calicinale.

32. *Favosites boloniensis* nov. sp.

F. cervicornis Mich. Icon. pl. 48, fig. 2.

J'ai déjà (1) appelé l'attention sur cette forme qui n'est pas celle que Blainville a appelé *cervicornis*. Elle s'en distingue par ses calices plus grands, subégaux et plus obliques par rapport à l'axe des branches. Dans le jeune âge, ces Favosites se distinguent difficilement l'un de l'autre ; mais à l'âge adulte leur différence saute aux yeux. Cette espèce est spéciale au calcaire de Frasné et elle se trouve partout. MM. Milne-Edwards et Haime, désignent la figure de Michelin sous le nom de *C. dubia*, appliqué par Blainville à une toute autre forme. Dans la collection du Muséum, le *Favosites* de Ferques est nommé *cervicornis*.

35. *Monticulipora Goldfussi*.

Ceripora Goldfussi, Mich. Icon. p. 190, pl. 48, fig. 9.

36. *Trachypora marmorea* nov. sp.

Pl. 3, fig. 2.

Polypier rameux à branches cylindroides (diamètre 1^{mm}), naissant les unes des autres sous des angles très-aigus. Cœnenchyme subgranuleux. Calices circulaires, égaux, ayant un 1/2^{mm} de diamètre, entourés d'un léger bourrelet saillant, distants d'environ 1^{mm} l'un de l'autre. Dans quelques uns d'entr'eux, on voit une lamelle rudimentaire en forme de dent comme chez les Alvéolites avec lesquelles on est tenté au premier abord de le confondre. Planchers rudimentaires?

(1) Ann. Soc. Geol. du Nord. T. III, p. 52.

Cette espèce se distingue du *Trachypora Davidsoni*, Ed. et H. par l'aspect du cœnenchyme, par les calices plus petits et moins espacés, enfin la dent cloisonnaire rudimentaire. Peut-être devrait-on en former un genre spécial, mais n'ayant pu m'assurer s'il existe ou non des planchers, j'ai cru préférable de laisser en attendant, cette espèce, dans le genre dont elle me paraît se rapprocher le plus.

Séance du 18 Juillet.

La Société décide qu'elle tiendra sa séance extraordinaire à Douai.

M. de Guerne présente en collaboration avec **M. Ch. Barrois** la description d'espèces nouvelles de la craie de l'Est du bassin de Paris.

Séance extraordinaire du 29 Juillet à Douai.

Cette séance a été précédée d'une excursion géologique aux sablières de Loffre et au puits de Roucourt. La Société a été reçue par M. Willemin directeur des mines d'Aniche et par ses ingénieurs. Après avoir offert à déjeuner à la Société, M. Willemin a montré les faits géologiques remarquables que le puits de Roucourt a mis à découvert.

Les personnes qui ont pris part à l'excursion sont :

Membres de la Société :

MM.

BARROIS Charles.	DELEPLANQUE.	MAURICE Jules.
BÉCOURT.	DELÉTANGT.	MONIEZ.
BRETON Ludovic.	GOSSELET.	ORTLIEB.
CHELLONNEIX.	DE GUERNE	OZIL.
COSSERAT.	HALLEZ.	THOREZ.
CRESPÉL.	LADRIÈRE.	WARTEL.
DEBRAY.	LECOCQ.	WILLEMIN.
DELADERRIÈRE.	LEROY.	

Étrangers.

- MM. BAULMONT, Secrétaire-Rédacteur de l'*Indépendant* de Douai.
BAYEUX, Ingénieur des mines d'Aniche.
BECQUET de MEGILDE, château de Roucourt.
BLONDEAU, Ingénieur, 31, rue du Rempart, Douai.
BRIS, P., Ingénieur civil, rue Thomas, Douai.
COLMANT, à Sin-le-Noble.
DELPLANQUE, Pierre, rue Saint-Jacques, 4, Douai.
GOSSELIN, E., Ingénieur civil, place Saint-Jacques, 25, Douai.
GUILLET, Ingénieur, 30, Grand-Bail, Douai.
GOSSELET, Adolphe.
HAVEZ, E., à Marchiennes Campagne.
LEPAN, René, 14, rue de l'Entrepôt, Lille.
LIRONDELLE, 7, rue des Ecoles, Douai.
MERIAUX, Lille, Institut du Nord.
De MORQUES, Ingénieur des mines d'Aniche.
PLUMET, E., Ingénieur, Directeur des travaux des mines d'Aniche.
RIVOIRE, Ingénieur des mines d'Aniche.
VALLS, 11, rue Morel, Douai.
WUILLEMIN, G., Ingénieur des mines d'Aniche.

Discours de M. Chellonneix, Président de la Société.

MESSIEURS,

L'an dernier, à Valenciennes, dans une réunion analogue à celle-ci, notre Président, M. Giard a fait l'exposé des conséquences utiles de la Géologie et indiqué le but de nos excursions périodiques dans le voisinage des grandes villes de la région. Je ne reviendrai pas sur ce sujet, traité par l'honorable et sympathique professeur de la Faculté de Lille, avec le talent et l'esprit qui lui sont familiers : Je ne saurais si bien dire.

J'ose croire d'ailleurs, peut-être est-ce trop de présomption, que nous ne sommes pas entrés tout-à-fait en étrangers dans cette cité intelligente, où les sciences, comme les lettres

sont, depuis si longtemps en honneur, et si bien représentées.

Nous ne saurions oublier non plus, que nous comptons déjà, à Douai même et dans ses alentours, des associés actifs, je pourrais dire des alliés dévoués, dont l'appui me permet d'abréger devant vous la grave cérémonie de notre présentation.

Puisse cette cohorte fidèle achever de nous gagner votre sympathie, et répandre parmi vous le goût de nos études favorites ; puisse-t-elle grandir, et devenir légion : tels sont aujourd'hui, Messieurs, les meilleurs vœux que nous puissions formuler.

Les travaux de 1876, dont j'ai à vous entretenir, sont, par leur nombre et leur importance, en progrès sur ceux des années précédentes.

Voici un aperçu rapide de ces communications :

M. Gosselet nous a constamment tenus au courant des faits géologiques nouveaux, intéressant la contrée.

Ses études personnelles, dans la période dont je m'occupe, ont porté principalement sur les terrains primaires, pour lesquels il conserve toujours une certaine prédilection. Cette préférence s'explique : c'est encore là, malgré les conquêtes acquises, que se rencontrent les problèmes les plus importants à résoudre et en même temps les plus ardu.

J'indiquerai notamment, dans ce cadre, une étude très-développée, je pourrais dire : un mémoire, sur l'assise dévonienne du calcaire de Givet. Ce travail est divisé en deux parties, concernant le développement de cette assise, d'une part sur le littoral de l'Ardenne, dans l'Entre-Sambre-et-Meuse, de l'autre sur les deux côtés de la crête du Condros.

Le rôle attribué précédemment au calcaire de Givet, dans la constitution géologique du pays belge paraissait exagéré, M. Gosselet s'est proposé d'en tracer les limites et d'en indi-

quer la faune. Voici une partie des conclusions auxquelles il a été conduit par l'observation des faits :

Le calcaire de Givet présente une même faune du faite à la base, dans toute son étendue. C'est un tout homogène.

Il augmente en épaisseur sur le bord N. du bassin de Dinant, en marchant de l'E. à l'O. — Sur le bord sud du bassin de Namur, il est peu épais près de la Meuse, et manque sur la Sambre.

Le calcaire de Frasné, qui forme la limite supérieure souvent visible du calcaire de Givet, et ce dernier, offrent la même disposition sur les deux rivages de la crête du Condros, qui sépare les bassins de Namur et de Dinant. Il est donc admissible que la mer où ils se sont déposés passait au-dessus de cette crête.

Les lointains voyages et les travaux de longue haleine n'arrêtent pas non plus M. Charles Barrois. Notre dévoué secrétaire, je puis le dire sans exagération, a bien mérité de la Science en allant explorer la Craie supérieure dans le Sud de l'Angleterre et en Irlande.

Les divisions des géologues anglais étaient basées trop souvent sur les caractères lithologiques de la Craie, ou incomplètement délimitées, quant à la faune. M. Hébert, qui a parcouru ces terrains, sur le continent, du nord au midi, n'avait pu jeter sur les côtes anglaises qu'un rapide coup d'œil ; il restait de ce côté une lacune à combler.

M. Barrois y a trouvé un large champ d'études et en a fait l'objet d'une des thèses qu'il allait soutenir en Sorbonne, pour obtenir le Doctorat.

Des descriptions nombreuses, tirées de ce vaste sujet, ont fréquemment animé nos séances. Je puis citer, parmi les plus importantes : celle de la constitution géologique des deux bassins du Hampshire et de Londres, le terrain créacé de l'Irlande, puis : les causes de la dénudation des vallées Wealdiennes.

Quelques mots sur cette dernière question :

Ces vallées forment au S.-O. de l'Angleterre, au N. du bassin de Londres, une région basse, entourée de trois côtés par une ceinture de collines assez élevées, et ouverte du côté de la mer. Or, toutes les rivières, une seule exceptée, y suivent une direction contraire à l'inclinaison générale des couches, qui forment les reliefs du terrain.

Différentes hypothèses ont été avancées pour expliquer le fait, par les géologues anglais ; M. Barrois a résolu le problème par l'observation seule, par l'étude des accidents qui affectent les escarpements crétacés. Il a relevé partout, dans ceux-ci, une série de plissements perpendiculaires à la direction générale des couches c'est-à-dire des accidents transversaux.

C'est dans les dépressions préparées par ces derniers, dit-il, en substance, que coulent les rivières des Wealds, qui vont du S.-O. au N.-E. Les cours d'eau, dans le Pas-de-Calais se font jour dans la même direction, pour une raison toute semblable, et cette orientation est celle du détroit lui-même.

Il y a donc partout corrélation entre ces accidents et leurs effets visibles et le détroit du Pas-de-Calais pourrait n'être qu'un ancien lit creusé par des rivières du Weald. La direction semblable des bombements des Quenocs et du Rouge-Ridden, indiqués par MM. Pottier et de Lapparent, dans leur rapport sur les sondages effectués dans les eaux du détroit, vient encore à l'appui de cette opinion.

Examinant ensuite les différentes phases par lesquelles a passé le détroit, pour en arriver à son aspect actuel, depuis la fin de l'époque Éocène, à laquelle semblent remonter les plissements et les fractures de la craie, dans cette région, l'auteur indique les périodes successives pendant lesquelles l'Angleterre a été tour à tour isolée ou rattachée au continent.

Pendant les époques Oligocène et Miocène, elle était encore rattachée à nos côtes ; elle devient une île à la période suivante (Pliocène), puis à la fin de celle-ci le détroit se relève probablement et des grès ferrugineux (nous les appelons Diestiens) s'étagent sur les collines anglaises (*Downs*), sur le sommet de l'Artois, et des coteaux flamands. L'auteur en arrive ainsi aux deux périodes glaciaires, dont la seconde a pu voir l'*Elephas primigenius* et le *Cervus megaceros* passer librement de France en Angleterre, et à la dernière invasion marine, dont les courants ont nivelé les hauts fonds du détroit.

Les détails auxquels je viens de m'arrêter ne me permettent plus de citer que les titres des autres travaux de M. Barrois, les voici : l'âge de la pierre de Totternohe (comté de Bedford), question aussi fort discutée de l'autre côté de la Manche et résolue à l'aide des indications de la faune ; la zone à *Pecten asper* (*Tourtia*) visible dans le S. de l'Angleterre, tandis qu'elle n'affleure pas dans le bassin du nord ; une note sur l'existence de l'Eocène supérieur dans les Flandres, opinion émise par M. Ortlieb, et corroborée par les observations de M. Preswittch dans le bassin tertiaire de Londres.

J'ai parlé tout à l'heure des sondages effectués dans le détroit, veuillez me permettre une courte digression à ce sujet : MM. Pottier et de Lapparent appartiennent d'ailleurs à notre Société, au titre de membres correspondants, et leurs travaux nous intéressent à tous les égards :

L'outil adopté pour ces opérations consistait en un tube d'acier, vissé à l'extrémité d'un cylindre de plomb, et pénétrant dans le terrain comme un emporte-pièce, toutes les fois que le fond de la mer ne présentait pas trop de sable ou de gravier. On a pu ainsi tracer la ligne d'affleurement des diverses couches crétacées, lignes que l'on a trouvées continues, et qui écartent l'idée de toute faille importante. Le sondage

praticué l'an dernier à Sangatte , joint à celui de la ferme Mouron, ont donné , sur l'allure des couches crétacées de nos côtes, un complément d'indications qui s'accorde avec les observations effectuées sur la falaise d'Angleterre.

Quant à la nappe aquifère rencontrée dans le forage , elle est beaucoup plus faible dans la craie de Rouen, que dans les couches supérieures. La construction du Tunnel dans cette assise paraît, en somme , ne pas devoir rencontrer de sérieux obstacles.

M. Ortlieb , a été revoir, en géologue, cette belle vallée du Rhin, si chère aux naturalistes, et dont les exilés , il en sait quelque chose, ne peuvent plus entendre parler sans être émus. Il prépare , à titre de souvenir à son Alsace tant regrettée , un travail d'ensemble sur les terrains qui forment les deux rives du grand fleuve, terrains étudiés jusqu'ici par fragments et à des points de vue trop restreints.

Nous avons eu, comme primeurs , de cet ouvrage , trois articles : l'un, sur la constitution orographique de la vallée, l'autre sur le limon ou Lehm du bassin du Rhin, le troisième concernant les alluvions du Rhin et leurs rapports avec les sédiments de l'assise Diestienne , dans le nord de la France et en Belgique.

Essayons d'esquisser rapidement le dernier :

La vallée du Rhin est large en quelques points de 40 kilomètres; c'est dans la partie comprise entre le fleuve et Heidelberg que M. Ortlieb a pris un exemple des sédiments de la vallée, et de leur disposition. Il y distingue 3 zones séparées par des dunes : les alluvions anciennes , et les alluvions modernes, divisées elles-mêmes en deux parties.

L'épaisseur des alluvions anciennes , très-considérable en bien des points, leur volume et leur nature variable , leur mode de stratification , tantôt horizontal , tantôt oblique , l'absence de coquilles dans ces dépôts, ont conduit l'observa-

teur à y trouver de nombreux caractères communs avec ceux de l'assise diestienne.

Ce terrain est surtout représenté dans nos contrées par de puissants dépôts de sables grossiers, de poudingues et de grès fréquemment colorés en rouge par l'oxide de fer. On le rencontre aux sommets de quelques côtes crétacées (les Downs) en Angleterre, au Cap blanc-nez, et sur la crête de nos collines de la Flandre, d'où il s'étend jusqu'à Diest (en Belgique) ; on en retrouve des traces aux environs de Lille.

Son origine est encore douteuse, en quelques parties, pour beaucoup de géologues.

Frappé des caractères que je viens d'indiquer, et se reportant à l'idée assez généralement admise, de l'exhaussement général de notre bassin tertiaire, après le dépôt du terrain Oligocène, M. Ortlieb, s'est trouvé conduit vers l'hypothèse de l'existence, à cette époque, d'un fleuve diestien.

Celui-ci, prenant sa source dans le comté de Sussex, au S.-O. de Londres, aurait roulé des graviers et des sables et charrié des roches volumineuses à travers le continent anglo-flamand, dans une direction très-voisine du cours actuel de la Tamise. Les sables et les grès ferrugineux des Downs, ceux du Cap Blanc-Nez, des collines des Flandres, et de Diest seraient autant de jalons, traçant son cours vers le golfe d'Anvers, où il aurait rencontré la mer Pliocène.

Cette hypothèse, ingénieuse et hardie, a été appuyée de nombreux arguments.

Lors de la réunion de la Société à Valenciennes, M. Briart, Ingénieur des mines à Mons, nous a entretenus des accidents qui affectent l'allure du terrain houiller entre Boussu et Onnaing, travail préparé avec son collègue M. Cornet.

Ces localités sont situées près de Valenciennes, le long de la grande route de Mons et font partie du grand bassin houiller septentrional, ou bassin de Namur.

A Boussu, on voit les couches supérieures du terrain houiller, non renversées, recouvertes par une masse puissante de roches plus anciennes (siluriennes et dévoniennes) qui s'étendent sous Onnaing et Quarouble. Le terrain houiller se rencontre partout au N. de cette bande, comme au S., en Belgique et sous une partie du département du Nord. Il est évident dit M. Cornet, qu'une faille particulière a causé cette superposition anormale, après avoir rompu les terrains; il l'appelle la faille de Boussu.

Le long de la lisière sud du bassin, le terrain houiller est renversé; il s'enfonce sous une puissante assise de schistes et de grès non renversée (dévonien inférieur) et cette superposition existe sur presque toute la longueur du bassin, depuis Liège jusqu'au Pas-de-Calais. Cet accident est attribué à une autre faille, celle du midi, qui a rejeté une masse énorme de terrain dévonien vers le Nord.

Enfin, dans les charbonnages de la Compagnie d'Anzin, une autre faille importante dite cren de retour a mis en contact des terrains en Plateaux du comble du N. et des terrains renversés et stratifiés en zig-zag, le tout incliné vers le S.

Or, c'est à la combinaison de ces trois grandes fractures que l'on doit attribuer l'existence de la bande silurienne et dévoniennne au milieu du Bassin.

Après avoir décrit et figuré les grands mouvements du sol qui ont ainsi disloqué le terrain houiller à diverses reprises, et lui ont donné sa physionomie aujourd'hui si complexe, ces savants ont fait ressortir ce fait : qu'après la fin de l'époque houillère, des phénomènes aussi grandioses avaient donné au sol de la contrée un relief comparable à celui des régions les plus fortement accidentées de l'Europe.

La dénudation occasionnée par le retour de la mer et les phénomènes météorologiques, commencée à la fin de l'époque primaire, aurait suivi pendant celles du Trias, du terrain juras-

sique et la première partie de l'âge crétacé. Son importance totale est évaluée par MM. Cornet et Briart à 2,000 mètres.

M. Debray, que l'on pourrait appeler l'historien de nos tourbières, nous a présenté de nouvelles coupes relevées dans ces terrains, à Frethun, à Guemps, et sur la voie ferrée de Bourbourg à Dunkerque. En ce dernier gisement, des coquilles marines et des ossements de baleines ont été rencontrés sous deux lits successifs d'argile et de tourbe, à 24 c. au-dessus du niveau moyen de la mer, et à 4,700 m. de la côte.

Il nous a encore entretenus de l'ancienne chaussée romaine d'Ecourt-St-Quentin, et des causes de sa disparition, puis de divers forages et nous a présenté une hache en silex poli, recueillie dans les tourbières de Looberghe.

M. Chellonneix vous a donné quelques détails sur la présence des sables landeniens au pied des Noires Mottes, (revers N.-E. Cap Blanc-Nez), et sur leur stratification discordante avec la craie. Il a en même temps appelé l'attention sur la disposition inclinée des grès diestiens qui recouvrent ces sables.

Votre Président vous a encore entretenus de la suite de ses explorations dans les cantons de Tourcoing, et des premiers résultats géologiques du sondage de Calais.

Enfin, plusieurs de nos membres correspondants se sont rappelés à notre souvenir par des envois intéressants.

M. Dollfus, dont les recherches et le zèle ne se ralentissent pas, nous a fait tenir une longue notice sur les sables et les calcaires de Billy-la-Montagne.

M. de Mercey a présenté quelques observations, sur la faune de la craie de Lezennes, sujet qui nous intéresse vivement, car, notre collection de cette localité, due en grande partie aux recherches et aux travaux patients de M. Decocq,

est très-riche , mais son étude est encore inachevée. Le niveau de cette zone est un peu inférieur à celui de Lambres , qui a fourni au musée de Douai une collection également intéressante.

Un de nos membres correspondants de la Belgique , M. Vanderbronck, nous a fait l'envoi d'une nouvelle coupe théorique de la vallée de la Senne , coupe dressée avec le concours de MM. Rutot et Vincent.

La détermination du terrain tertiaire des environs de Bruxelles a fait, dans ces derniers temps, de nouveaux progrès. Nos confrères expliquent , dans la note qui accompagne leur tracé, la disparition des fossiles , dans les couches supérieures de la vallée, par l'infiltration des eaux pluviales; et la différence des niveaux , sur les deux rives de la Senne, par une faille.

Après vous avoir exposé nos travaux , je dois , Messieurs, vous dire quelques mots de notre personnel.

Depuis notre dernière réunion générale la Société a eu le regret de perdre plusieurs de ses membres titulaires :

M. Ernotte, Ingénieur des mines de Liévin, dont la jeunesse et l'activité permettaient d'espérer tant de beaux travaux ; M. Decocq, dont je vous ai parlé tout à l'heure. M. Verneulen, étudiant en médecine, récemment admis parmi nous et M. Spitaëls , auteur de communications sur les alluvions de la Marcq. (1)

Notre nombre, s'élevait au commencement de 1877 aux chiffres de : 65 membres titulaires, 28 membres associés et 4 correspondants.

Nos rapports avec les Sociétés savantes. françaises et étrangères prennent, de jour en jour, plus d'extension.

(1. M. Spitaëls, pour plusieurs d'entre nous, était plus qu'un simple collaborateur, un ami dévoué.

Parmi les distinctions dont nos membres ont été l'objet, je rappellerai : le titre de Docteur-ès-Sciences, conquis par M. Charles Barrois devant la Faculté de Paris (sa thèse de Géologie forme le premier volume de nos mémoires), et deux récompenses particulièrement flatteuses que les travaux de notre jeune docteur, lui ont valu dans la même année : une médaille d'argent reçue de la main du Ministre de l'Instruction publique à la Sorbonne, et le prix Viquesnel, décerné sur les suffrages de la Société Géologique de France toute entière.

Tel est, Messieurs, l'exposé que l'usage m'obligeait à vous faire. Veuillez me pardonner, et ses imperfections et ses longueurs. Il est malaisé de se borner, quand on moissonne dans un terrain où la récolte abonde, et peut-être y ai-je un peu réussi, tout en laissant de côté bien des choses, dignes d'être rapportées.

La crainte de trop abuser de votre patience sera mon excuse auprès de nos collaborateurs, victimes dans cette circonstance, du cadre restreint qui m'était imposé.

M. Gosselet prend ensuite la parole :

*Résumé de l'excursion à Loffre et à Roucourt
et exposé de la constitution géologique
des environs de Douai
par M. Gosselet.*

Si on vient à faire un trou dans le sol des environs de Douai, on trouve d'abord le limon ou l'argile à briques, dont l'épaisseur à Douai est loin d'égaliser celle que nous lui avons trouvée l'année passée à Valenciennes. Elle ne dépasse pas 4 à 5 m. Après l'avoir traversée, on rencontre du sable vert contenant des bancs où les grains de silice ont été agglutinés par de l'argile ; c'est le tuffeau. Il a 3 m. au puits de Rou-

court; on le voit dans le fossé de la fortification de Douai, près de la porte de Lille. Il y contient de nombreux moules d'une coquille bivalve la *Cyprina Morrisii*. Sous le tuffeau vient la craie, carbonate de chaux blanc, tendre, tâchant les doigts, employé pour faire de la chaux.

Nous n'avons pas eu le temps de visiter les carrières de craie de Lambre, elles ne sont pas riches en fossiles. On y trouve cependant des oursins : *Echinocorys gibbus*, *Epiaster gibbus*, des débris d'*Inoceramus*, et d'assez nombreux spongiaires. M. Delplanque, l'habile et savant conservateur du musée de Douai, qui organise ses collections de manière à nous en rendre jaloux, vient de nous remettre un fragment de fossile trouvé, il y a quelques jours, dans la craie des environs de Lewarde. M. Barrois l'a reconnu de suite pour un fragment de Rudiste. C'est une importante découverte, malheureusement le fragment est incomplet et ne permet pas encore de déterminer l'espèce.

Au N. de Douai dans les environs d'Oignies et de Courrières, il y a entre le tuffeau et la craie une nappe d'argile épaisse de 5 à 6 mètres. Elle joue un certain rôle orographique, parce que c'est sur elle que sont situés les marais dans lesquels est creusé le canal de la Haute Deûle. Tandis que la craie appartient aux terrains secondaires, le tuffeau et l'argile sont tertiaires. Entre ces deux terrains, il y a une lacune considérable. La craie s'est formée au sein de la mer comme le prouvent les restes de coquilles marines qu'on y rencontre; par suite de ces mouvements séculaires qui soulèvent certaines régions du globe et qui en abaissent d'autres, il vint un moment où les environs de Douai émergèrent et firent partie du continent.

Ils présentaient alors l'aspect d'une vaste plaine, assez analogue à notre Champagne pouilleuse avec quelques vallées où coulaient probablement des rivières.

Au N. de Douai dans les environs d'Orchies se trouvait une dépression assez forte.

Lorsque les eaux marines revinrent, à l'âge tertiaire, recouvrir le pays, elles commencèrent par remplir ces cavités. Aussi les premiers dépôts tertiaires des environs de Douai se trouvent-ils dans les anciens bassins. C'est dans la dépression d'Orchies et sur ses bords que l'on trouve l'argile, qui est la fondation tertiaire la plus ancienne de la région.

La mer, gagnant toujours par suite de l'affaissement du continent, finit par recouvrir tous les environs de Douai et y déposa le tuffeau à *Cyprina Morrisii*.

Ce tuffeau n'est pas la couche tertiaire la plus récente du pays. Bien que les environs de Douai soient une plaine, on y distingue de place en place de petites collines telles que celles que nous avons visitées à Lewarde, telles que celles de Gouy, de Buignicourt, de Moncheaux, de Beuvry, etc. Toutes ont la même composition : ce sont des sables blancs ou colorés en vert sur des grains de glauconie.

Ainsi dans les premières sablières que nous avons vues autour de Loffre, le sable est fin chargé de nombreux points de glauconie. Dans les sablières plus voisines de Lewarde, le sable est blanc ; on l'emploie pour les verreries. Je vous ai fait remarquer que partout où le sable est blanc, on y trouve de petites veines d'argile ligniteuse. On peut très-bien admettre que la décoloration du sable est due aux végétaux.

Dans les sables, on trouve des grès, qui ne sont autre chose que du sable agglutiné par un ciment siliceux. Ces grès qui étaient très-abondants aux environs de Douai, ont été exploités presque partout et on ne rencontre plus que de rares blocs.

D'après M. Ortlieb, ces sables ont dû s'amonceler sous l'influence du vent et former une région de dunes entremêlées d'étangs et de marécages assez analogues aux landes de Gascogne.

Il y croissait de nombreux arbres, dont nous trouvons souvent les troncs silicifiés et dont les feuilles parsèment certains bancs de grès dans des localités privilégiées.

Le musée de Douai en possède une belle collection recueillie dans les environs. Il y a entre autres une feuille de palmier du genre *Flabellaria* trouvée dans un grès qui s'est détaché des tourelles du beffroy.

M. Asselin, de regrettable mémoire, a reconnu par l'examen des marchés de l'époque, que ce grès provient des carrières de Buignicourt.

Comment se fait-il que les sables et grès se trouvent ainsi par petites buttes isolées. Il est évident pour quiconque fait un peu de géologie, qu'ils ont primitivement constitué un dépôt continu, qu'ils ont couvert tous les environs de Douai.

Mais bien longtemps après leur formation, à l'époque diluvienne, de puissants cours d'eau sont venus raviner le pays et enlever tous les terrains meubles superficiels, les sables n'ont plus subsisté qu'en certains points où ils étaient à l'abri des courants, formant des collines isolées, analogues à ces témoins que laissent les ouvriers dans les travaux de terrassement pour que l'on puisse juger de la quantité de terre enlevée.

Ces eaux diluviennes ne se sont pas bornées à enlever le sol précédent. Pendant leur période de décroissance, elles ont déposé des matières meubles qu'elles charriaient. Ainsi s'est formé le limon qui constitue le sol si fertile de notre région ; ainsi se sont déposés, surtout dans le voisinage des cours d'eau, des amas de gravier ou de sable qui renferment les débris des animaux de l'époque diluvienne.

A l'Escarpelle, on a trouvé à 8 mètres de profondeur dans un limon sableux, une belle tête de *Rhinocéros tichorhinus* qui est une des richesses du musée de Douai.

La craie ou plutôt le terrain crétacé des environs de Douai est très-épais. Le puits de Roucourt l'a traversé sur une épaisseur de 156 mètres, à Guesnain (fosse St-Réné) on lui a trouvé

la même épaisseur. Les géologues ont divisé la craie en plusieurs zones caractérisées chacune par les débris d'animaux qu'elle contient ; car pendant le temps immense qu'il a fallu pour déposer sous forme de boue crayeuse ou argileuse ces 156 mètres de sédiments, la faune de la mer s'est renouvelée plusieurs fois ; les espèces animales disparaissaient peu à peu de nos régions et étaient remplacées par de nouvelles.

Les diverses zones de la craie établies par les géologues dans les environs de Douai sont les suivantes, dont je vais indiquer l'épaisseur au puits de Roucourt et à celui de Guesnain.

		Roucourt	Guesnain
Sénonien	Craie blanche avec <i>Inocerames</i> , Spongiaires.	35	40
	Craie blanche à <i>Micraster-cortestudinarium</i> .		
	Craie grise avec silex <i>Pecten Dujardini</i> , <i>Micraster breviporus</i> .	20	25
Turonien	Craie marneuse, grise et bleuâtre, à <i>Terebratulina gracilis</i> .	55	66
	Marne bleue et grise, Dièves <i>Inoceramus labialis</i> .		
Cénomanién	Marne avec <i>Belemnites plenus</i> .	?	?
	Craie grise à <i>Ammonites Rhotomagensis</i> .	17	17
	Craie glauconieuse et grès vert, à <i>Pecten asper</i> .	22	4
Gault	Argile du Gault avec <i>Ammonites inflatus</i> .	0	4
	Grès et galets avec pyrite couche à <i>Ammonites mamillaris</i> . ?	0	3

Je dois appeler votre attention sur quelques-unes de ces zones.

D'abord la couche à *Belemnites plenus* ; je l'avais trouvée à Guesnain, on l'a rencontrée à Raucourt à 126 m. c'est-à-dire

à la base des dièves. Comme M. Barrois et M. Chellonneix nous ont prouvé que ce fossile caractérise la partie supérieure du cénomaniens, on doit admettre que la presque totalité des dièves des environs de Douai appartient au turonien. D'après les fossiles que M. Barrois a recueillis à Condé, il n'en serait pas de même des dièves des environs de Valenciennes, une partie devant être rapportée au cénomaniens.

La craie glauconieuse à *Pecten asper* est beaucoup moins épaisse à Raucourt qu'à Guesnain, probablement parce que dans cette dernière localité il y avait une dépression due à l'absence du Gault.

C'est M. Barrois qui nous a révélé le premier l'importance de la zone à *Ammonites inflatus* dans notre région, en reliant les argiles supérieures de Wissant à la gaise de l'Aisne et des Ardennes. Le puits de Raucourt en montrant les couches à *Ammonites inflatus* sous forme d'argile apporte une nouvelle preuve à l'appui de ces relations.

Sous le cénomaniens ou tourtia des mineurs et le gault, on trouve le terrain houiller ; pas toujours cependant, car vous savez qu'en creusant près d'Esquerchin, on a rencontré le grès rouge.

Schistes houillers et grès rouge appartiennent à une série de terrains plus anciens que la craie et les sables ; ce sont les terrains primaires. Tandis que les précédents sont en couches horizontales, les terrains primaires sont en couches redressées souvent presque verticales, quelquefois même renversées. Comme ils ne peuvent être déposés dans une telle position, il faut admettre qu'ils ont été redressés par les grands mouvements du sol, qui ont présidé à la formation des montagnes. Ce redressement est antérieur au terrain crétacé, car celui-ci repose horizontalement sur les tranches de couches primaires.

Puisqu'en certains endroits on trouve la houille et en d'autres le grès rouge, il est important de connaître les relations

de ces deux roches : La houille appartient au terrain carbonifère; elle est plus récente que le grès rouge qui appartient au terrain dévonien.

Au commencement de l'époque dévonienne, notre région était un continent où on voyait deux grandes vallées séparées par une longue colline. La ville de Donai est située bien près de ce qui fût l'arête même de cette colline.

Depuis longtemps les géologues du pays désignent la vallée méridionale sous le nom de bassin de Dinant et la vallée septentrionale sous le nom de bassin de Namur.

Lorsque la mer dévonienne vint envahir ce continent, elle ne remplit d'abord que la vallée méridionale et elle y déposa le grès rouge; plus tard elle pénétra dans la vallée septentrionale et alors dans les deux vallées se produisirent successivement, le calcaire dévonien, le grès des psammiles du Condros, le calcaire carbonifère, les grès et les schistes houillers. Ceux-ci étaient une formation marécageuse; les eaux marines avaient déjà quitté le pays. Bientôt les marécages eux-mêmes se desséchèrent. La région devint le siège de puissants mouvements du sol qui plièrent les couches, les relevèrent, les brisèrent, les firent chevaucher les unes sur les autres. Tout le long de la chaîne du Condros et au nord d'elle, il se fit une large cassure, une faille dans laquelle disparurent, et l'ancienne crête elle-même, et presque tous les dépôts qui étaient entre cette crête et les schistes houillers, de sorte que ceux-ci vinrent au contact du grès rouge.

Toutefois la faille n'est pas aussi simple que je viens de l'indiquer, on a reconnu qu'elle était oblique et que le grès rouge avait été poussé sur les couches houillères. On peut donc trouver la houille sous le grès rouge pourvu qu'on ne s'éloigne pas trop de la faille.

Il a dû souvent arriver que le grès rouge en gravissant sur le plan incliné formé par la faille oblique a poussé devant

lui des masses de calcaire dévonien, de psammites, de calcaire carbonifère, peut-être même de terrain houiller inférieur qui recouvrent, dans une position renversée et en stratification discordante, la tranche du terrain houiller normal. C'est ce qui explique comment à Courcelles, on a trouvé la houille sous le calcaire carbonifère recouvert lui-même par la base du grès rouge (gédinien)

Ce n'est pas ce qui se passe à Roucourt; les faits qui nous y ont conduits, sont plus curieux encore. Sous le gault, les puits ont atteint un conglomérat formé de débris les uns de calcaire compacte et de dolomie carbonifère, et les autres de psammites du Condros, où nous avons trouvé plusieurs *Spirifer Verneuli*; ces débris sont empâtés par une masse argileuse grise à la base, et rouge à la partie supérieure. Leur analogie avec la brèche d'Audunctun dans le Pas-de-Calais a engagé plusieurs membres de notre Société à les ranger dans le terrain triasique. Tout ce qu'on peut affirmer, c'est qu'ils sont antérieurs au gault et postérieurs au terrain houiller, puisqu'ils contiennent quelques fragments de houille. Ils doivent remplir la dépression creusée à la surface des schistes houillers et quand on les aura dépassés, on trouvera la houille.

Nous pouvons en être assurés; les puits de Roucourt, sont en plein terrain houiller et à une certaine distance de la limite normale sud c'est-à-dire de la grande faille. Car un sondage fait à Roucourt à 300 m. au S. des puits, et dont M. Vuilemain a bien voulu me montrer les échantillons, a rencontré le terrain houiller sous le gault. De plus le conglomérat ne contient que de rares fragments du grès rouge; dévonien inférieur, qui forme le bord septentrional du bassin de Dinant.

Mais il est probable qu'un de ces paquets de calcaire carbonifère et de psammite dévonien dont nous parlions tout-à-l'heure a été poussé *au dessus du terrain houiller*, dans le voisinage du puits de Roucourt, et que le conglomérat s'est formé à une petite distance au pied de ce rocher. Car

on peut conclure de leur volume considérable que ces blocs ne proviennent pas de loin ; de plus ils ne sont pas mélangés comme cela aurait lieu s'ils avaient été amenés du plateau sud par un cours d'eau étendu, seul assez puissant pour entraîner de pareilles masses. Les déjections d'un tel cours d'eau contiendraient aussi des débris des quartzites gédiniens, qui ne sont pas situés à une distance de plus de 1 kilomètre au sud et qui seront infiniment plus durs et plus résistants que le calcaire carbonifère ou le psammite du Condros. J'ajouterai que le psammite et le calcaire sont disposés d'une manière en quelque sorte régulière, c'est-à-dire que tantôt les blocs sont presque uniquement des psammites, tantôt presque exclusivement des calcaires. Ce qui est tout-à-fait conforme à l'idée que nous nous faisons d'une falaise où s'écroule tantôt un rocher, tantôt un autre.

Avant de terminer j'insisterai encore sur la présence des psammites à *Spirifer Verneuili* qui n'étaient pas connus sur la limite sud du bassin houiller entre Auchy-au-Bois et les bords de la Sambre.

C'est une découverte géologique très-intéressante qu'à amené le puits de Roucourt.

Vous voyez que nous, géologues, qui aimons les accidents stratigraphiques, comme un militaire aime les batailles, nous devons être heureux que le hasard ait désigné l'emplacement des puits de Roucourt, juste au-dessus de ce singulier conglomérat. C'est un nouveau service que la Compagnie d'Aniche ajoute, un peu malgré elle peut-être, à tous ceux qu'elle a déjà rendus à la science sous l'inspiration de son intelligent Directeur.

M. Charles Barrois, fait la lecture suivante :

Relation d'un voyage géographique en Espagne,
par M. Ch. Barrois.

MESSIEURS ,

De retour depuis quelques jours à peine d'un voyage en Espagne, ce n'est que sur les instances des membres de notre bureau que je vous présente quelques observations sur ce beau pays. J'ai rapporté d'Espagne de nombreux échantillons, ainsi que des notes assez étendues : je n'ai pu encore ni déballer les uns, ni mettre les autres en ordre, je réclame donc toute votre indulgence pour le fond comme pour la forme de cette relation de voyage, que je n'ai pu préparer comme il aurait convenu.

Peu de temps après avoir quitté le Nord, je sortais de France par Bayonne : de Bayonne à Madrid, la trajet est court et facile. La voie ferrée traverse d'abord les Pyrénées, et court ensuite dans la vaste plaine de la Vieille-Castille ; elle rencontre enfin un second massif montagneux celui du Guadarrama, où elle passe à une plus grande altitude que toutes les autres voies ferrées actuellement construites dans les Alpes ; sur le revers méridional du Guadarrama s'appuient les plaines stériles et nues de la Nouvelle-Castille, où Madrid apparaît bientôt comme un oasis au milieu d'un désert ; de Bayonne à la Sierra de Guadarrama et à Madrid on monte sans cesse ; si l'on continue de Madrid à Cadix, vers le sud, on descend toujours. Le Guadarrama forme donc en quelque sorte l'épine dorsale de la péninsule Ibérique ; c'est sur cette longue et haute chaîne de montagnes que sont adossés les plateaux des Castilles. Le centre de l'Espagne est donc un plateau élevé d'où l'on doit descendre pour arriver aux côtes. Cette disposition orographique distingue entièrement l'Espagne des autres contrées européennes : Tandis que Madrid est située sur

un plateau central , les autres capitales Londres , Vienne , Bruxelles, Paris, sont au centre de bassins géologiques ; ces villes sont par suite le centre naturel du mouvement de ces pays, c'est vers elles que tout converge ; la région centrale de l'Espagne, au contraire, n'a pas de communications faciles avec les villes de la côte , elle forme une sorte de barrière entre les différents points de la région littorale vivante et productrice : il n'y a donc pas de liens naturels communs entre les différentes parties du pays, il n'y a par suite que peu d'intérêts collectifs.

On trouve donc dans la nature, dans la disposition du sol de l'Espagne, une des causes qui séparent les différentes races qui habitent ce pays, et qui éloignent les Basques des Andalous , les Galiciens des Castellans ou des Catalans. L'unité de la nation espagnole sera donc grandement affermie par la plus grande facilité des communications, et l'établissement continu de nouvelles lignes ferrées semble appeler à métamorphoser ce pays : la force que l'Espagne unie a toujours su déployer contre l'invasion, contre l'ennemi commun doit faire prévoir que de grands jours sont réservés encore à cette noble nation si elle sait réunir ses forces éparses, pour la prospérité, pour le bien commun. Car l'Espagne possède les deux principaux éléments de la richesse territoriale, la terre végétale et les mines ; de la connaissance et de l'emploi de ces éléments dépendent de nos jours plus que jamais la puissance et la prospérité nationales.

Je fus très-bien accueilli à Madrid par les membres de la commission de la carte géologique d'Espagne ; je dois une reconnaissance toute spéciale à M. Mac-Pherson et à M. Danel de Cortazar, ingénieur des mines, qui me furent d'un grand secours pendant mon séjour à Madrid. Je leur dois de connaître les collections scientifiques de cette ville et d'avoir pu me procurer les cartes et les livres indispensables pour l'étude que j'allais entreprendre ; grâce enfin à leur obli-

geance et à leurs conseils j'étais parfaitement équipé et à même de travailler dans la campagne, quand je les quittai quelques jours plus tard. Madrid possède un musée d'histoire naturelle, on y voit des échantillons minéralogiques et paléontologiques de la plus grande richesse, mais il n'y a pas de séries complètes, pas de collections régionales, pas de classement; les collections de l'École des mines offrent beaucoup plus d'intérêt pour le savant qui voyage en Espagne, là on trouve les roches et les fossiles recueillis dans les différentes provinces du royaume par la Commission de la carte géologique: M l'Ingénieur F. M. Donayre, me fit voir une remarquable collection des minéraux espagnols, j'eus enfin l'avantage d'étudier au microscope chez M. Mac-Pherson une collection unique de plaques minces des roches éruptives du midi de l'Espagne.

Le péninsule Ibérique a déjà été l'objet de travaux géologiques très-sérieux, et nos connaissances sur ce pays s'étendent tous les jours, grâce aux recherches de la Commission de la carte géologique; mais les travaux des savants espagnols ne doivent pas nous faire oublier ceux des étrangers qui ont parcouru l'Espagne: C'est à l'initiative personnelle de deux de nos compatriotes MM. de Verneuil et Collomb qu'est due la première carte géologique de l'Espagne, M. Jacquot, aujourd'hui directeur de la carte géologique de France a décrit la province de Cuenca. M. Coquand a fait connaître l'Aragon, on doit encore citer ici les travaux de MM. Lartet, Ernest Favre, Le Play, Paillette, qui ont été les bases de mes études. Le N.-O. de l'Espagne était la partie de ce pays que je m'étais proposé d'étudier: je repris donc bientôt le chemin de fer du Nord et arrivai ainsi à Léon, cette ville fut le point de départ de mes observations géologiques.

Il serait difficile au géologue de voyager seul, à pied, et le sac au dos, en Espagne, comme il est habitué à le faire dans les campagnes de France: ce mode de voyage serait

cependant praticable pour le Touriste , car j'ai toujours joui dans les contrées que j'ai parcourues de la sécurité la plus complète , et la mauvaise renommée des routes espagnoles ne me semble due qu'au goût singulier des habitants du pays pour les récits qui peuvent justifier cette réputation. Je passais dans les villages pour un *chercheur de mines* , et comme tel, l'aide , la bienveillance de tous , m'était acquise dans ces montagnes qui ont déjà livré de tels trésors minéralogiques. Si une petite caravane est utile au géologue pour voyager avec fruit dans ces contrées, ce n'est qu'au point de vue de ses études : la rareté des chemins de fer et des voitures publiques me forçait souvent à conserver pendant longtemps les roches et les fossiles que je ramassais chaque jour et qui finissaient ainsi par faire une charge pesante , je pris donc un cheval pour mes pierres, il portait en outre un sac de nuit, un lit de camp que je devais à l'amabilité de M. Mac-Pher-son, et enfin les vivres pour la journée. C'était une précieuse économie de temps que de n'avoir pas à chercher à déjeuner au milieu de la journée ; j'allais ainsi de montagne en montagne sans autre préoccupation que celle d'en relever la coupe géologique , nous faisons halte n'importe où pour prendre notre repas, et ce n'était que le soir que nous avions à chercher un gîte , grand avantage dans des contrées où les villages sont assez espacés. J'étais ordinairement accompagné par deux hommes, l'un me servait de guide, l'autre conduisait le cheval ; le guide est utile à cause de l'imperfection des cartes topographiques régionales, les meilleures dûes au Colonel Cælo sont, il est vrai, dressées avec soin, mais à une échelle trop petite, et insuffisante pour les observations précises sur le terrain. Je partis donc de Léon avec deux guides et un cheval , et me dirigeai ainsi vers les montagnes de la chaîne cantabrique.

La chaîne cantabrique est la continuation des Pyrénées vers l'ouest, c'est le chaînon des montagnes qui longe le golfe

de Gascogne depuis la France jusqu'au cap Ortégal en Galice : Elle traverse successivement en allant de l'ouest à l'est , la Galice, les Asturies, la province de Santander , et les provinces Basques. Les terrains qui constituent cette chaîne sont très-variés, si on les considère en masse on peut dire que l'on passe sur des terrains de plus en plus récents en avançant de l'ouest à l'est : c'est la marche que je suivrai dans cet exposé.

Les terrains les plus anciens du N.-O. de l'Espagne se montrent dans la Galice. Les trois quarts de cet ancien royaume , savoir sa portion occidentale , sont composés de gneiss et de schistes cristallins , micacés, talqueux ; l'autre quart, ou sa portion orientale est formée par des schistes argileux, verdâtre et noirâtre. des quartzites, des grauwackes, avec quelques bancs calcaires. Ces roches qui constituent surtout la province de Lugo doivent être rapportées au terrain Cambrien ; j'ai pu m'assurer qu'elles correspondaient par tous les caractères lithologiques et stratigraphiques aux divisions qui sont connues en Bretagne sous le nom de schistes de Douarnenez, ou de Saint-Lô. On peut y reconnaître les mêmes divisions ; ainsi les marbres de la Galice , que l'on exploitait déjà dès le XII^e siècle pour la construction d'églises qui existent encore dans le pays , sont des formations correspondantes aux calcaires de Neuville, et de Saint-Rémy dans la Sarthe. J'ai reconnu au-dessus du calcaire Cambrien, un niveau constant de minerai de fer , qui sera certainement un jour exploité d'une façon continue. Cet ensemble des couches cambriennes de la Galice est recouvert en stratification concordante par des grès blancs avec Bilobites, bien connus sous le nom de *grès armoricain* dans l'ouest de la France où ils forment des landes nues et des collines désertes, ce n'est qu'au sud de cette province qu'on peut observer des couches paléozoïques plus récentes ; elles

ne sont recouvertes que par des lambeaux triasiques ou tertiaires très-irréguliers. Le granite, ou plutôt une granitite à un seul mica, est très-répendue dans la province de Lugo; elle est du même âge que celle du Guadarrama, je crois qu'elles ont fait leur apparition après l'époque Cambrienne ; elles sont souvent porphyroïdes et forment alors des montagnes d'un caractère tout particulier dont les pentes sont encombrées de blocs à demi décomposés qui frappent de loin l'observateur. Ces provinces sont riches en minerais, il suffit de citer les filons d'étain oxydé, de galène argentifère , ou les alluvions anciennes des vallées, où les romains ont eu leurs lavages d'or.

La Galice est un pays montagneux mais fertile : aucune de ses montagnes n'atteint la limite des neiges perpétuelles , la plupart ont entre 2,000 et 6,000 pieds d'élévation, elles sont beaucoup moins pittoresques que celles des Pyrénées et surtout celles des Alpes. Aussi y a-t-il peu de voyageurs dans ces montagnes , où ne les appellent ni le commerce , ni le plaisir : il n'y a que de bien rares auberges dans les villages et l'on doit avoir souvent recours à l'hospitalité des habitants. Chez le montagnard galicien l'hospitalité s'offre, mais se paie ; il s'empresse toutefois de mettre à votre disposition les ressources du pays, c'est-à-dire des châtaignes, du lait et du maïs. Je conserverai longtemps le souvenir de soirées passées chez des paysans galiciens dans leurs cabanes rondes , sans fenêtres, sans autre ouverture que la porte, et dont l'intérieur ne forme qu'une seule pièce : je prenais alors plaisir à écouter les récits que me racontaient mes hôtes , pendant que nous étions assis autour du feu où cuisait le repas du soir et que la fumée sortait par les trous du toit , ou tapissait les murs d'un dépôt charbonneux. On a souvent comparé les habitants de Galice aux Auvergnats de France, ce sont en effet des populations honnêtes et pauvres ; les Galiciens ont toutefois une réputation de malpropreté trop méritée, aussi

est-ce dans cette partie de mon voyage que j'ai rencontré le plus de difficultés matérielles.

Les Asturies situées entre les montagnes de Santander et les terrains cristallins de la Galice offrent au point de vue géologique une complication peu commune ; par les richesses minéralogiques qu'elles contiennent , elles ont fixé depuis longtemps l'attention de nombreux ingénieurs , mais malgré leurs travaux, et la belle carte de M. Schulz , inspecteur général des mines , nos connaissances sur la constitution de cette province sont loin d'être parfaites. La plus grande partie de cette province est formée par les roches paléozoïques , elles servent de fondement aux couches plus modernes , qui n'occupent dans cette région que de petits bassins isolés. L'étude des Asturies était l'objet principal que je m'étais proposé, et la cause déterminante de mon voyage ; en voici la raison : MM. Casiano de Prado et de Verneuil avaient découvert et étudié dans le Léon et dans le centre de l'Espagne une faune dite primordiale, ils avaient de plus signalé cette faune au centre des Asturies, entre Grado et Belmonte. Je désirais étudier cette faune ancienne : elle présente en effet, assez d'intérêt pour que les savants des deux mondes qui se rencontrèrent à la récente exposition de Philadelphie l'aient désignée comme méritant une attention spéciale au congrès géologique international qui doit avoir lieu l'année prochaine à Paris. Les occasions où l'on peut étudier cette faune sont de plus assez rares, ainsi elle n'a pas encore été reconnue en France. Je voulais donc d'abord étendre les connaissances acquises sur cette fameuse faune primordiale ; je désirais en outre me rendre compte de certaines anomalies décrites dans les terrains houillers des Asturies, où M. Paillette rapportait à l'époque dévonienne les houilles de Ferrones d'Arnao. Mais mes courses dans les Asturies devaient commencer par des déceptions, il me fut impossible de retrouver les terrains primordiaux cités entre Grado et Belmonte ; je dus reconnaître

après quelques jours de recherches que toute la région comprise entre ces deux points était formée par des couches dévoniennes.

Plus tard heureusement je découvris de nouveaux gisements de fossiles primordiaux, ces couches n'ont aucun rapport avec les couches dévoniennes, mais forment une bande régulière dans la partie occidentale des Asturies. Les schistes qui contiennent cette faune se continuent dans la Galice, où ils reposent sur les micaschistes et les gneiss, ils sont recouverts dans les Asturies par le grès blanc à scolites, ils ont la même position stratigraphique et les mêmes caractères lithologiques que les schistes que l'on peut si bien étudier en Bretagne dans les falaises de la baie de Douarnenez : on doit donc les croire du même âge. La faune primordiale des Asturies, que l'on peut espérer retrouver en France, contient des Paradoxides, Conocephalites, Trochocystites, elle se distingue de celle du Léon par la rareté des Brachiopodes : je n'y ai reconnu que des Lingules.

Les grès blancs à Scolites sont recouverts par des ardoises noires qui contiennent la même faune que celles d'Angers : l'analogie de ces couches avec celles qui sont connues en Bretagne est toujours frappante, ainsi à la base de cette assise schisteuse se trouve également dans les deux régions un niveau continu de minerai de fer. Il faut noter ici un fait dont on devra tenir compte dans la classification de ces étages, les ardoises des Asturies reposent en stratification transgressive sur les grès blancs : il est donc difficile de les ranger tous deux dans la faune seconde.

Le terrain dévonien des Asturies peut se diviser en deux masses principales, l'inférieure est formée par des grès comparables à ceux de Plougastel dans le Finistère (Gédinien de Dumont), et couronnés comme eux par des bancs ferrugineux, plus activement exploités en Espagne qu'en France. La division inférieure est calcaire, mais contient tous les mêmes

niveaux paléontologiques. que les grauwackes de la Bretagne, y compris les schistes de Porsguen, elle est limitée à son sommet par des calcaires à *Calcéoles* et à *Pentamerus Rhenanus*.

Les calcaires rouges à *Goniatites* qui recouvrent ces couches indiquent une nouvelle invasion de la mer paléozoïque, car ces calcaires reposent directement dans toute la partie orientale du pays sur les grès cambriens à bilobites.

Le calcaire carbonifère avec ses fossiles ordinaires repose sur les calcaires rouges à *Goniatites*, son extension superficielle est beaucoup moindre que celle du terrain houiller; ce terrain ne présente pas les anomalies que l'on avait crû y reconnaître, il se distingue surtout par la puissance et l'irrégularité des bancs de poudingue qu'il renferme; j'y ai vu les représentants du *culm*, et du *terrain houiller moyen*, qui est celui de Douai, le *terrain houiller inférieur* de M. Grand'Eury fait défaut.

Le Trias recouvre le terrain houiller en stratification discordante; il est surmonté par le Lias et le terrain crétacé. Le terrain jurassique est bien moins développé en Espagne qu'en France, j'ai cependant reconnu que la série liasique était plus complète que l'on ne l'a admis jusqu'ici, le Lias moyen n'existe pas seul et l'Infra-Lias est bien représenté. J'hésite à vous parler du bassin crétacé d'Oviedo, si riche en fossiles, ainsi que des roches éruptives et de leurs rapports avec les terrains encaissants: j'ai déjà insisté trop longtemps sur ces détails techniques.

La population des Asturies présente des caractères aussi variés que le sol sur lequel elle vit; si on considère ce pays dans son ensemble, on peut le diviser en 3 régions différentes, à l'Ouest sont les sierras siluriennes, au centre affleurent les terrains dévonien et houiller, à l'Est sont les pics et les cordillères carbonifères; dans les Sierras siluriennes de l'Ouest on est encore en Galice à en juger par le paysage et la popu-

lation, au centre dans le pays métamorphosé par les mines et l'industrie on se croirait à peine en Espagne, à l'Est sont les *montagnes nobles*, les gorges où Pélage défit les Maures et fonda la monarchie Espagnole.

Les montagnes carbonifères, se continuent à l'Est, avec les mêmes caractères, dans la province de Santander. On retrouve encore dans cette province les mêmes couches Triasiques et Liasiques que dans les Asturies, mais elles couvrent des étendues plus vastes : la formation la plus importante de la province de Santander est la formation crétacée, à sa base se trouve le Cénomaniens avec ses nombreux Rudistes, on reconnaît au-dessus le Turonien, et enfin le Sénonien avec ses Micrasters caractéristiques. Au-dessus du terrain Crétacé on peut voir plusieurs îlots de calcaire nummulitique, identique à celui de Biarritz

Les provinces Basques séparent Santander de la France, elles forment l'extrémité orientale de la chaîne cantabrique. Ces provinces (Biscaye, Alava, Guipuzcoa) sont aussi remarquables par la richesse de leur sol, que par l'activité intelligente de leurs habitants, et leur attachement à leurs lois particulières. Les voies de communication y sont plus nombreuses que dans le reste de l'Espagne, et on y voyage bien plus facilement ; le voyage y est cependant triste encore, de tous côtés on rencontre des ruines et de néfastes souvenirs de la guerre civile. La plus grande partie des provinces Basques appartient à la formation crétacée ; j'ai observé ces couches dans la Biscaye, et le Guipuzcoa, elles sont du même âge que la craie et les marnes blanchâtres des environs de Douai, dont nous avons vu aujourd'hui même la série complète au puits de Roucourt, mais elles se présentent avec des caractères bien différents dans ces deux régions. Dans les provinces Basques, la craie est à l'état de schistes noirâtres,

de psammites micacés, de grès, et de calcaires bleuâtres ; elle ressemble plus par ses caractères lithologiques aux couches stériles de notre terrain houiller qu'à notre craie, elle contient cependant des fossiles qui permettent de la comparer aux assises cénomaniennes, turoniennes et sénoniennes de la craie du bassin de Paris. Ces assises crétacées inclinent en général vers le Nord ; elles plongent vers la mer et se relèvent vers l'axe de la chaîne cantabrique, non sans offrir toutefois des failles, des dérangements, et des plissements répétés. J'ai suivi ces couches jusqu'à la frontière française, et fus bientôt ainsi de retour à Bayonne.

Je crains, Messieurs, que cette nomenclature des roches qui constituent les montagnes du Nord de l'Espagne n'ait présenté qu'un mince intérêt pour plusieurs de ceux qui m'ont fait l'honneur de m'entendre. Permettez-moi donc avant de terminer, de tâcher de vous faire entrevoir sinon les résultats de mes recherches, du moins le but que je m'étais proposé, en essayant de classer les roches des montagnes cantabriques. Le sol que nous foulons tous les jours avait déjà porté de nombreux habitants quand nos premiers pères apparurent sur la terre : chercher quels sont les rapports de ces nombreuses générations entre elles, tel est le but dernier du géologue paléontologiste ; il cherche en un mot à établir sur des faits scientifiques, l'histoire de la vie. Les fossiles sont des médailles, qui permettront un jour, quand ils seront suffisamment connus, de retracer l'histoire des êtres vivants comme les médailles pourraient indiquer au numismate la suite des peuples ; mais de même qu'une collection de médailles Romaines ne représenterait que l'histoire particulière de Rome, ainsi des fossiles français ne sauraient indiquer que l'histoire locale des faunes de la France : il reste à savoir le rapport que chaque histoire peut avoir avec les autres. Les variations des faunes comme celles des peuples, leur apparition et leur

disparition, leur développement, leurs migrations, leur vie, ne peuvent se comprendre que lorsqu'on connaîtra les rapports des histoires paléontologiques des différents pays : de là l'utilité philosophique des voyages géologiques. Les pas du géologue lui font donc parcourir sans cesse la série des siècles précédents représentés par les différents terrains qui se succèdent les uns aux autres, il a toujours devant les yeux les preuves de l'unité du plan et de la permanence des lois qui ont présidé aux phénomènes de la nature, depuis le commencement du monde jusqu'à notre temps.

Fils de son siècle, c'est par-dessus tout l'amour du progrès qui entraîne le géologue vers ses longues et solitaires excursions, progrès de la richesse nationale par les mines, et surtout progrès des connaissances humaines par la recherche du vrai ; mais sa méthode de travail l'empêche de faire table rase du passé pour avancer plus vite : pour obtenir ce progrès et construire pour l'avenir, il sait qu'il ne peut apprendre que peu à peu, en s'appuyant sur ses fossiles, épaves du passé qu'il aura su sauver, en profitant de tous les faits acquis, et des vérités qui lui auront été transmises par ceux qui l'ont précédé.

29 juillet 1877.

Quelques documents pour
*l'étude des **Schistes de Famenné**(¹)*
par M. J. Gosselet.

Le développement de la science concernant la connaissance géologique des terrains primaires de la Belgique comprend deux périodes. La première, qui a été employée à établir les grands groupes stratigraphiques, peut-être consi-

(1) Lu dans la séance du 16 Mai 1877.

dérée comme terminée. Nous sommes depuis plusieurs années dans la seconde période, où chaque groupe est examiné en détail et subdivisé, s'il y a lieu, soit au point de vue paléontologique, soit sur le rapport minéralogique.

Toutefois parmi ces grandes divisions, il en est une qui a été fort négligée, c'est celle des schistes de Famenne. Elle présente en effet plusieurs difficultés sérieuses :

1° Leur composition minéralogique très-uniforme ne laisse pas distinguer facilement les couches, les unes des autres.

2° Le terrain qu'ils couvrent, généralement peu fertile, est couvert de bois; on n'y voit ni coupes, ni tranchées.

3° Les nombreuses failles dont le sol est affecté ramènent à plusieurs reprises la répétition des mêmes couches, sans qu'on puisse s'assurer à la surface, si ces répétitions sont le résultat de failles, ou sont dues à de simples alternances. J'ai indiqué un exemple de ces failles, aux environs de Mariembourg; on en verra d'autres plus loin.

4° Les plissements doivent y être aussi nombreux qu'ils le sont pour toutes les autres assises du terrain dévonien, mais on ne pourra les bien connaître que lorsqu'on aura établi des horizons distincts.

Le Condrusien quarzoschisteux inférieur (C') de Dumont se divise en trois assises :

1. Schistes de Frasnes à *Rhynchonella cuboides*,
2. Schistes de Matagne à *Cardium palmatum*.
3. Schistes de Famenne à *Cyrthia Murchisoniana*.

Je ne parlerai que de cette dernière assise.

Il est difficile, pour ne pas dire impossible, dans l'état actuel de la science, d'établir la limite exacte des schistes de Matagne et des schistes de Famenne.

Les premiers sont noirs, fins, très-finement feuilletés ; les seconds sont vert foncé, moins durs, moins finement feuilletés ; mais il y a passage insensible des uns aux autres. Je ne puis même garantir que les schistes de Matagne conservent sur la rive droite de la Meuse l'aspect minéralogique qu'ils offrent d'une manière constante dans l'Entre-Sambre-et-Meuse.

Les caractères paléontologiques ne permettent pas non plus de tracer exactement la séparation des deux assises, bien que leur faune soit différente. Mais la petite taille des principaux fossiles des schistes de Matagne (*Cardium palmatum* et *Cypridina serrato-striata*), la disparition partielle de leur test, la déformation qu'ils ont subie par le feuilletage de la roche, enfin le rabougrissement qu'éprouve la première de ces deux espèces à mesure qu'on s'éloigne du rivage de l'île Ardennaise de Rocroi, rendent les dernières couches des schistes de Matagne tout-à-fait semblables aux premières couches des schistes de Famenne.

La limite supérieure de l'assise n'est guère plus nette. Peu à peu les feuillets des schistes deviennent plus grossiers, la roche se chargeant de mica et de grains arénacés, passe aux psammites du Condros. Quant à la faune, celle de la zone inférieure des psammites (schistes d'Evieux) est encore bien pauvre, malgré les belles recherches de M. Mourlon. On y cite :

Avicula Damnoniensis ? (très-rare).

Spirifer Verneuili.

Productus subaculeatus.

Poteriocrinus (très-commun).

Le *Spirifer Verneuili* et le *Productus subaculeatus* se trouvant aussi très-abondants dans les schistes de Famenne, on voit que les débris de *Poteriocrinus* peuvent seuls servir à caractériser la zone inférieure des psammites du Condros.

Le but de cette première note est de signaler dans les schistes de Famenne deux niveaux paléontologiques distincts.

Je prendrai le premier type dans la belle coupe que fournit la tranchée ouverte par le chemin de fer de l'Entre-Sambre-et-Meuse au S. du village de Senzeilles, tranchée dont ces déblais fournissent depuis 20 ans une si grande quantité de fossiles aux géologues belges.

La voie se dirige vers le S. 60° E, et les couches plongent de 37° au S. 30° E. La tranchée les coupe donc d'une manière presque perpendiculaire à leur direction.

Voici le détail des couches que j'y ai reconnues :

A. Schistes gris très-feuilletés sans nodules	6 ^m
B. Schistes gris avec nombreux nodules.	12

Spirifer Verneuiti
Spirigera concentrica
Strophomena Bielensis.

FAILLE.

C. Schistes violacés avec nodules	60 ^m
---	-----------------

Spirifer Verneuiti.

D. Schistes violacés avec nodules de calcaire rouge.	30
--	----

Spirifer Verneuiti
Acervularia pentagona
Receptaculites Neptuni, Var. pyriformis.

E. Schistes gris à nodules.	25
-------------------------------------	----

Spirifer Verneuiti
Atrypa reticularis
Rhynchonella semilævis
Orthis striatula
Alveolites suborbicularis
Cyathophyllum Michelini ?

FAILLE à 10^m au S.-E. de la première passerelle.

F. Schistes noirs très-feuilletés	1 ^m
---	----------------

Cardium palmatum.

- G. Schistes noirs 4^m
H. Schistes contenant de grosses plaques solides 6
- Spirifer Verneuiti*, Var. *disjunctus*
Cyrtia Murchisoniana
Spirigera reticulata, nov. sp.
Productus subaculeatus
Aulopora repens.
- K. Schistes noirs avec ou sans nodules 100^m
- Spirifer Verneuiti*, Var. *disjunctus*
Cyrtia Murchisoniana
Spirigera concentrica, Var. *sparsilamella*
Sp. reticulata, nov. sp.
Rhynchonella triæqualis, nov. sp.
Rh. pugnus.
Camarophoria crenulata, nov. sp. .
Orthis striatula
Orthis arcuata
Orthis pseudo-elegans, nov. sp.
Strophalosia productoides
Productus subaculeatus
Orthoceras C.
Orthoceras A.
- M. Schistes verts et rouges se divisant en fragments allongés
comme des éclis de bois de hêtre, fossiles rares. 60^m
- Cyrtia Murchisoniana*
Rhynchonella Omalusi, nov. sp.
Productus subaculeatus
Orthoceras A.
- N. Schistes violacés avec plaques quarzeuses dures 80^m
P. Schistes noirs et rougeâtres se divisant en éclis avec des
nodules dans les deux tiers inférieurs. 100^m
- Cyrtoceras A.*
Cyrtia Murchisoniana
Rhynchonella Omalusi
Spirigera reticulata.
Rh. triæqualis
Rh. acuminata, Var. *acuminatella*.
- R. Schistes feuilletés rougeâtres ou verts, nodules nombreux. 120^m

Spirifer Verneuli Var. *disjunctus*
Cyrcia Murchisoniana
Spirigera concentrica, Var. *communis*
Rhynchonella triæqualis
Rh. pugnus
Rh. acuminata
Rh. Omaliusi
Camarophoria crenulata
Orthis arcuata
Cyrthoceras B.
Orthoceras A.

On voit que cette coupe est divisée par deux failles en trois parties : la première composée des couches A. et B. est suffisamment caractérisée comme schistes de Frasné par *Strophomena Bielensis* et *Acerularia pentagona* ; il en est de même de la seconde partie formée par les couches C. D. E.

Les schistes rouges à *Acerularia pentagona* et *Receptaculites Neptuni* sont très-développés aux environs de Cerfontaine. A l'entrée du village, ils contiennent une masse considérable de calcaire rouge exploité comme marbre. On les voit aussi à la ferme de la Redoute où j'ai recueilli de beaux exemplaires de *Receptaculites Neptuni*.

Je dois signaler aux géologues qui exploreraient cette localité une circonstance qui pourrait facilement induire en erreur. Sous la ferme de la Redoute, les schistes rouges sont en couches presque horizontales et superposés à des schistes verts avec *Spirifer Verneuli* à ailes très-allongées. Ils se prolongent au S. du ruisseau jusqu'à l'angle de deux chemins et sont alors très-inclinés vers le S. Puis une faille les arrête brusquement et amène au contact les schistes de Famenne contenant :

Spirifer Verneuli
Cyrcia Murchisoniana
Spirigera reticulata, nov. sp.
Rhynchonella pugnus.

Entre la tranchée de Senzeilles et Cerfontaine un chemin

qui se dirige vers le S. en remontant le ruisseau du Pré du bois, montre la succession suivante, en partant des couches les plus anciennes.

1° Schistes vert olive se divisant en petits fragments, sans nodules ni fossiles.

2° Schistes verdâtres avec nombreux nodules.

Spirifer Verneuli, Var. *extensus*
Strophomena Bielensis
Acervularia pentagona
Ptychophyllum plicatum
Atoeolites suborbicularis

3° Schistes rouges.

Spirifer Verneuli Var. *extensus*
Sp. — Var. *tenticulum*
Spirigera concentrica
Terebratula sacculus
Rhynchonella cuboïdes, Var. *minor*
Rh. acuminata
Acervularia pentagona
Cyathophyllum Michelini.

Revenons à la coupe de Senzeilles :

La troisième partie, c'est-à-dire la série des couches F. à R. montre à la base les schistes à *Cardium palmatum* ou schistes de Matagne ; puis les schistes de Famenne commençant avec la couche H. et comme il n'y a plus de faille jusqu'au souterrain, on peut être assuré que les couches suivantes représentent la base des schistes de Famenne dans cette région. Les fossiles qu'on peut en citer comme caractéristiques sont :

Cyrtia Murchisoniana
Spirigera reticulata, nov. sp.
Rhynchonella triæqualis, nov. sp.
Rh. Omaliusi, nov. sp.
Camarophoria crenulata, nov. sp.
Orthis arcuata.

Je ferai remarquer l'absence de l'*Atrypa reticularis* si abondante dans les schistes de Frasne.

Peut-être pourrait-on y établir deux niveaux caractérisés, l'inférieur par *Spirigera reticulata* abondant, le supérieur par *Rhynchonella Omaliusi*.

La seconde zone fossilifère que j'ai à signaler peut s'observer :

1° Au N. de la station de Mariembourg, sur le chemin de Roly.

2° Dans la Fagne au N. de Romerée, dans la tranchée disposée pour le chemin de fer qui doit unir les stations de Romerée et de Romedenne.

3° Dans la tranchée du chemin de fer près du pont de Sains-le-Nord.

4° Près de la station d'Aublain.

5° Sur les bords du ruisseau du Schloup à l'E. de Givet, route de Beauraing.

Partout elle est formée de schistes violacés, entremêlés ou non de nodules. Les fossiles de ce niveau sont :

Spirifer Verneuti, Var. *disjunctus* : rare.

Cyrtia Murchisoniana.

id. *id.* Var. *major*.

Spirigera Roissyi.

Rhynchonella Dumonti, nov. sp.

Rh. *pugnus*.

Rh. *acuminata*.

Strophalosia productoides.

Productus sub aculeatus.

*Remarques paléontologiques sur la faune des schistes
de Famenne.*

Spirifer Verneulli.

Murch. *Bull. Soc. Géol. de France*, 1^{re} série XI p. 252 pl. III f. 3.

Ce *Spirifer* est extrêmement variable par la forme générale et surtout par l'ouverture de l'aréa. Dans les couches qui font l'objet de cette notice, je distingue deux variétés principales.

1^o Var. *extensus* (*Spirifera extensa*, Sow.) Fusiforme. Aréa étroit; sa hauteur est à sa longueur environ comme 0,05 est à 1; ce rapport ne dépasse jamais 1/10.

2^o Var. *disjunctus* (*Spirifera disjuncta*, Sow.) Semi-circulaire. Aréa large et concave; sa hauteur est généralement à sa longueur comme 0,3 est à 1. Ce rapport varie de 1/10 à 4/10; quand il atteint 5/10 l'aréa devient plan et l'on a la variété *tenticulum* (1) qui est commune dans les couches de Frasné, mais que je n'ai jamais rencontrée dans les schistes de Famenne.

Cyrtina Murchisoniana.

M. V K. *Géologie de la Russie*, II pl. IV f. 160.

Cette espèce, que l'on a pu souvent confondre avec la précédente, s'en distingue par sa forme plus gibbeuse, par ses ailes moins larges, de sorte que souvent la plus grande largeur de la coquille est au-dessous de la charnière; par son aréa grand, triangulaire, concave, strié transversalement; par son *deltidium* formé de lames imbriquées et percé près du sommet d'une ouverture longitudinale; par les fines stries longitudinales qui couvrent les côtes.

Avec l'âge certaines variétés s'élargissent; l'aréa s'allonge

(1) Murch. de Vern. *Géologie de la Russie*, II pl. V f. 7 p. 159.

en ailes et devient plus surbaissé, parce qu'il ne s'élargit pas en proportion de son allongement. En même temps la coquille perd son *deltidium*. Dans cet état il est difficile de la distinguer d'un *Spirifer Verneuili* et en particulier du *Sp. Barumensis* figuré par M. Davidson (*Brach. foss. d'Angleterre* pl. VI f. 1 et 4)

Comme dans le *Sp. Verneuili*, il y a des variétés dont l'aréa est plat, tant il est ouvert; le rapport de sa hauteur à sa longueur est alors presque de 0,6 : dans d'autres variétés l'aréa est très-fermé, et ce rapport tombe à 0,08.

Spirigera concentrica, de Buch.

Var. *communis* ayant son type à Ferques (Murchison : *Bull. soc. géol. de France*, 1^{re} série XI p. 251 pl. 11 f. 1 ; Quenstedt : *Die Brachiopoden*, pl. 51 f. 40 et 48). Schistes de Frasn.

Var. *sparsi lamella* : à lamelles plus écartées (Quenstedt : *Die Brachiopoden*, pl. 51 f. 48.) Schistes de Famenne : Tranchée de Senzeilles K. ?

Spirigera reticulata, nov. sp.

Pl. III fig. 3.

Cette espèce se distingue de la précédente parce que des lamelles d'accroissement se prolongent en légères franges tubuleuses comme celles de la *Sp. Roissyi* (Quenstedt, *die Brachiopoden*, pl. 51 f. 59). Dans quelques échantillons bien conservés, ces franges très-nombreuses et imbriquées, produisent en s'unissant aux lamelles d'accroissement un treillis comparable à celui de l'*Atrypa reticularis* (pl. III, fig. 3 f°).

La *Sp. reticulata* se distingue de la *Sp. Roissyi* parce que sa taille est beaucoup moindre et parce que sa largeur égale ou dépasse sa longueur.

On y distingue trois variétés :

Var. *Depressa*. Forme légèrement déprimée comme la va-

riété commune de *Sp. concentrica*. Long. 20^{mm}, larg. 20^{mm}
— Tranchée de Senzeilles P.

Var. *Gibbosa*. Forme qui se présente aussi dans beaucoup de *Sp. concentrica* de Ferques et dans la *Sp. Davidsoni* de M. Rigaux. Long. 18^{mm}, largeur 20^{mm}. Tranchée de Senzeilles H.

Var. *Carinata* Sinus présentant un sillon profondément caréné, suture frontale triangulaire. Long. 10^{mm}, larg. 19^{mm}. C'est cette variété qui est figurée pl. III fig. 3. Tranchée de Senzeilles K.

Spirigera Roissyi.

Vern. *Bull. Soc. Géol. Fr.*, 1^{re} sér. XI pl. III fig. 1 b. c. d.

Cette espèce est caractérisée par les franges en forme de gouttières qui se détachent de chaque lamelle d'accroissement. Dans tous les échantillons que je possède, ces franges restent couchées sur la coquille comme dans la figure de Quenstedt, tab. 51 fig. 59. Coquille plus longue que large. Long. 36^{mm}, larg. 34^{mm}. Sinus tantôt très-prononcé, tantôt presque nul.

Je ne puis trouver aucune différence entre les fossiles des schistes de Famenne et ceux du calcaire carbonifère de Tournai. Mariembourg, Sains, Aublain.

Rhynchonella acuminata.

Quenstedt : *Die Brachiopoden*, pl. 42 f. 7

Aublain, Mariembourg, tranchée de Senzeilles R.

Var. *Acuminatella*. Cette variété figurée par M. Kaiser (*Die Brachiopoden des Mittel-und Ober-Devon der Eifel* pl. IX f. 7) pourrait peut-être en raison de sa petite taille former une espèce à part. Je n'en ai trouvé qu'un mauvais individu dans la tranchée de Senzeilles; mais elle est très-commune dans d'autres gisements des schistes de Famenne.

Rhynchonella pugnus.

Phillips. *Palæozoic fossils* pl. 35 f. 136.

Mes échantillons sont plus hauts et plus acuminés que les types de Phillips.

Aublain, Mariembourg, tranchée de Senzeilles K. R.

Rhynchonella triæqualis, nov. sp.

Pl. III fig. 4 et pl. IV, fig. 5

Cette espèce a au plus haut degré la forme pugnoïde. Elle possède comme la *Rh. pugnus* des plis anguleux sur les côtés et sur le front ; ces plis remontent quelquefois jusque près du crochet comme dans la forme figurée par Quenstedt (*Die Brachiopoden*, pl. 42 f. 17). Ils sont obtus et ne dépassent jamais le nombre de 3 sur le bourrelet et de 2 dans le sinus, ce qui distingue cette espèce de la *Rh. pugnoïdes*. La coquille est plus étroite que ne l'est ordinairement la *Rh. pugnus* ; car sa largeur ne dépasse guère la longueur. La forme obtuse des plis et leur longueur rapprocherait cette espèce de la *Rh. reniformis*, Sow. ; mais les plis des ailes et la faible largeur de la coquille l'en séparent nettement. Long. 17^{mm}, larg. 17^{mm}5, haut. 16^{mm}.

Aublain, Mariembourg, tranchée du Pont de Sains, Fagne de Trélon, tranchée de Senzeilles K. P. R.

Rhynchonella Omaliusi, sp. nov.

Pl. IV f. 6.

Coquille trilobée couverte de plis simples, tranchants, au nombre de 2 à 6 dans le sinus, de 6 à 7 sur les ailes. Le bord des valves est denté. La valve dorsale (petite valve) après avoir décrit une légère courbe, quelquefois même dès sa naissance s'élève par un plan incliné jusqu'au bord du front où est le sommet, puis elle s'abaisse brusquement pour s'engrener avec la languette de la valve ventrale (grande valve). Cette forme de la petite valve distingue suffisamment

la *Rh. Omaliusi* des *Rh. boloniensis* et *pleurodon* ; elle la rapproche de la *Rh. livonica*. Mais cette dernière espèce se distingue complètement de toutes les autres parce que ses plis sont couchés sur les côtés. La *Rh. Omaliusi* est toujours déprimée près du crochet. Dimensions : 1^{er} individu, long 15^{m m}, larg. 19, haut. 12 — 2^e individu, long. 16^{m m}, larg. 19^{m m}, haut. 13^{m m}. Tranchée de Senzeilles, M. P. R.

Rhynchonella Dumonti. nov. sp.

(Pl. IV, fig. 7).

Ce fossile est celui que j'ai désigné en 1860 sous le nom de *Terebratula cuboïdes*, var. A. et plus tard sous le nom de *Rh. bifida*, en le comparant à l'espèce décrite par M. F. A. Römer (*Beitrag zur geol. Kenntniss der Nordwestlichen Harzgebirges*. V., p. 11, pl. 3. f. 3.) Une comparaison plus attentive m'a montré que cette assimilation n'était pas fondée. La *Rh. Dumonti* appartient au groupe de la *Rh. cuboïdes* par son aspect général ; mais elle est plus déprimée, plus étroite ; ses plis sont plus fins et plus nombreux. (*Rh. cuboïdes*, 10 plis dans un sinus de 11^{m m} de large ; *Rh. Dumonti*, 11 plis dans un sinus de 8^{m m}) ; le bec est plus triangulaire parce que la charnière n'est pas subailée. La petite valve s'élève graduellement de la charnière jusqu'au front où est la plus grande hauteur de la coquille, tandis que la petite valve de la *Rh. cuboïdes* est régulièrement bombée, de façon à ce que la plus grande hauteur est au milieu de la coquille. Les sutures frontales et marginales des deux valves, qui se font suivant des lignes légèrement ondulées dans la *Rh. cuboïdes*, ont lieu au contraire dans la *Rh. Dumonti* à l'aide de dents, qui s'engrangent les unes dans les autres. La suture frontale est un peu en dessous du sommet et les sutures latérales un peu au-dessus de la base. Par ces caractères, la *Rh. Dumonti* se rapproche de la *Rh. bifida*, mais elle s'en éloigne parce que ses plis sont simples, et qu'elle n'est pas sub-pentagone. J'ajouterai que M. F. A. Römer rapprochant la *Rh. bifida* de

Rh. primipilaris, pila, angulosa, etc., semble indiquer que la suture se fait vers le milieu des valves.

Aublain, Mariembourg, Schloup, Romerée.

Camarophoria crenulata, nov. sp.

(Pl. III fig. 8 et 9.)

Coquille déprimée, transverse, ovale. Crochet peu marqué; le sinus de la valve ventrale commence au tiers de la valve; il est plat, limité par des bords arrondis, orné par deux côtes très-obtuses, qui partent du crochet et, dans quelques individus, se bifurquent, en donnant naissance à des côtes intermédiaires plus obtuses encore. Bourrelet de la valve dorsale faible, naissant seulement à la moitié de la coquille, il est marqué de trois ou quatre plis qui ne se prononcent souvent que sur le bord. Cotés lisses, très-rarement marqués de plis près de la suture. Suture frontale ondulée ou légèrement dentée dans les individus qui ont en même temps des plis sur les sutures latérales. Long. 20^{mm}, larg. 24^{mm}, haut. 14^{mm}.

Les *Camarophoria* du dévonien supérieur sont nombreuses et ont entre elles beaucoup d'analogie. Celles qui ont été décrites sont les suivantes :

1° *Camarophoria formosa*. Kayser, *Zeits d. d. g. Gesell.* 1874, p. 532 = *Terebratula formosa*, Schnur, 1853. *Brach. d. Eifel.* p. 173, pl. 22, fig. 4. = *Terebratula æquiconvexa*, F. A. Römer 1852. *Beitr. Harzg.* p. 86, pl. 13, fig. 6.

Cette espèce est caractérisée par ses plis généralement anguleux, bien marqués (comme l'observe très-justement M. Kayser, la figure de Schnur indique sous ce rapport une variété), dichotomes, au nombre de 20 à 22 dans la plupart de mes échantillons. En 1860, j'avais rapproché ce fossile de la *T. æquiconvexa*, Rœm.; plus tard lorsque M. Kayser, dans son consciencieux travail sur les Brachiopodes de l'Eifel, eût rapporté l'espèce de Belgique à la *T. formosa*, Schnur, j'ai accepté immédiatement le nom qu'il proposait; mais la

T. æquiconvexa ne diffère réellement de la précédente que par des plis plus nombreux, 28 à 32 si on juge d'après la figure. Elle est aussi moins ovale, la charnière étant moins longue et l'angle cardinal plus aigu. C'est peut-être là le fait d'une variation individuelle, car M. Roemer n'en a obtenu qu'un seul exemplaire.

1. — *Camarophoria formosa*, var. — *Atrypa megistana*. Le Hon. *Bul. soc. géol. Fr.*, 2^e XXVII, pl. XI, fig. 8. Dans certains individus les plis deviennent très-obtus sur le sinus et dans le bourrelet et ils sont à peine marqués sur les côtés, où l'on distingue alors très-nettement les lignes d'accroissement. A ces particularités se joint une forme plus bombée. Cette variété a été figurée par Le Hon (loc. cit.); elle forme passage à l'espèce suivante.

2. — *Camarophoria megistana*. Le Hon, *Bull. soc. géol. Fr.* 2^e XXVI, pl. IX, fig. 8. Cette espèce ne porte plus dans le sinus qu'un seul pli auquel correspond dans le bourrelet une légère dépression. Quelquefois dans les gros individus cette dépression manque ainsi que le pli du sinus et les valves sont lisses. La coquille est plus haute, plus bombée que ne l'est l'espèce précédente, à laquelle elle passe insensiblement par la variété 1^{re}.

3 — *Camarophoria subreniformis*. Schnur, *Brach. d. Eifel* p. 6, pl. 1, fig. 5; Kayser, *Zeits. d. d. géol. Gesell.* XXIII, p. 534. Cette espèce, que je ne possède pas ou que je n'ai pas reconnue, est comparée par les auteurs qui en parlent à la *C. microrhyncha* des schistes à Calcéoles. Elle est caractérisée par son sinus et son bourrelet commençant près du crochet; par son angle cardinal de 100 à 120°, ce qui tient à ce que le crochet est légèrement proéminent; par ses plis plats, peu saillants, au nombre de 2 à 3 dans le bourrelet et dans le sinus, de 4 à 5 sur chaque côté.

4. — *Camarophoria tumida*. Kayser, *Zeits. d. d. géol. Gesell.*

XXIV, p. 695 pl. 27 f. 10. J'avais cru reconnaître dans cette espèce si abondante en Belgique la *Camarophoria subreniformis*. M. Kayser l'en a distinguée avec toute raison. Elle est plus globuleuse et les valves sont lisses. Cependant au milieu du bourrelet, il y a souvent un léger sillon ou plutôt un méplat, auquel correspond un pli un peu plus accusé dans le sinus.

5. — *Camarophoria rhomboidea* Davidson, *Brit. dev. Brach.* p. 70 pl. 14 fig. 19-22 ; = *Terebratula rhomboidea*, Phillips, *Foss. of Cornwall* p. 188 pl. 35 f. 158. Elle a beaucoup d'analogie avec la précédente, mais elle est moins bombée. La suture frontale présente parfois deux à trois plis.

Les *Camarophoria formosa* et *megistana* se trouvent dans les schistes de Frasne à *Rh. cuboïdes*; les *Camarophoria subreniformis* et *tumida* dans les schistes de Matagne et de Budesheim à *Cardium palmatum*. Quant à la *Camarophoria rhomboidea*, M. Davidson l'indique dans le dévonien moyen d'Angleterre. L'espèce nouvelle que je désigne sous le nom de *crenulata* se rencontre dans les schistes de Famenne de la tranchée de Senzeilles. Elle a une grande ressemblance avec le *subreniformis* et j'ai hésité longtemps à l'en séparer. Elle en diffère par sa taille plus grande, son angle cardinal plus ouvert, son crochet peu saillant, ses côtés lisses. Elle est aussi très-voisine de la *megistana* var. 1'. Je ne vois même pas de caractère essentiel, pour distinguer de cette espèce les *C. crenulata* dont les plis du bourrelet et du sinus ne sont marqués que près du bord.

Au reste toutes ces *Camarophoria* ont entr'elles tant d'analogie que l'on devra peut-être les réunir un jour ; mais cette synthèse doit être précédée d'une analyse exacte des diverses variétés quant à la forme et à l'âge. C'est ce qui m'a décidé à faire des fossiles de Senzeilles une espèce nouvelle.

Tranchée de Senzeilles K. R.

Orthis arcuata.

Phillips. *Paleoz. foss.* pl. 26 f. 107.

Davidson. *British. Dev. Brach.* p. 93 pl. 27 f. 13 et 14.

Cette espèce est assez abondante dans les schistes de Famenne comme dans les psammites du Condros. C'est celle que j'ai désignée précédemment sous le nom d'*Orthis eiféliensis*. Je lui restitue le nom qu'elle porte en Angleterre dans le dévonien supérieur. Je ne vois pas du reste qu'il y ait de différence appréciable entre l'*O. arcuata* et l'*O. eiféliensis*. Si elles sont identiques, le nom de Phillips a la priorité.

Tranchée de Senzeilles K. R.

Orthis pseudo-elegans.

Pl. IV fig. 10

Coquille déprimée ayant son grand diamètre transversal au milieu. Valve dorsale sub-plane, très-légèrement creusée au bord frontal d'une dépression médiane; aréa linéaire. Valve ventrale régulièrement convexe, recourbée au crochet; aréa triangulaire avec pseudo-deltidium saillant; coquille ornée de côtes rayonnantes s'accroissant en nombre par intercalation.

Cette espèce se distingue de l'*O. elegans* par la valve ventrale qui se relève pour former un crochet, s'écartant ainsi du caractère du genre *Streptorynchus* et par ses côtes moins fines et moins nombreuses. On en compte 60 tandis que sur des *Orthis elegans* de même taille, il y en a 110.

Tranchée de Senzeilles K.

EXPLICATION DES PLANCHES (1).

Pl. III. — 1. *Rhynchonella boloniensis*: *a* valve dorsale, *b* valve ventrale, *c* front, *d* profil du même individu.

(1) Les figures 1 et 2 de la planche III se rapportent au Mémoire sur les Calcaires dévoniens supérieurs de l'arrondissement d'Avesnes, *Annales Soc. Géol. du Nord*, IV, p. 238.

Pl. III. — 2. *Trachypora marmorea* : 2 a portion grossie.

Pl. III. — 3 *Spirigera reticulata* : a valve dorsale (vu de face), b valve ventrale, c front, d profil du même individu, f portion grossie du test.

Pl. III. — 4. *Rhynchonella triæqualis* : a valve ventrale, b profil du même individu.

Pl. IV. — 5. *Rhynchonella triæqualis* : a front.

Pl. IV. — 6. *Rhynchonella Omaliusi* : a valve dorsale, b valve ventrale, c front, d profil.

Pl. IV. — 7. *Rhynchonella Dumonti* : a valve dorsale, b valve ventrale, c front, d profil.

Pl. IV. — 8. *Camarophoria crenulata* : a valve dorsale, b valve ventrale.

Pl. IV. — 9. *Camarophoria crenulata* : c valve dorsale, d front.

Pl. IV. — 10. *Orthis pseudo-elegans* : a valve dorsale, b valve ventrale.

ERRATA

du Mémoire sur les Calcaires dévonien supérieurs de l'arrondissement d'Avesnes.

Page 244, ligne 11, au lieu de calcaire lisez carrière.

- » 245, » 23, » occidentale lisez orientale.
- » 246, les trois coupes sont prises de haut en bas.
- » 247, ligne 1, au lieu de 4, 5 et 6, lisez du gros banc.
- » 248, » 21, » *Streptorynchus* lisez *Streptorynchus*.
- » » 23, » anticlinal-nord » anticlinal-sud.
- » 253, » 14, » *atriatula* lisez *striatula*.
- » 256, » 7, » de la voûte et dont lisez de la voûte dont.
- » 264, » 25 et 27, » ventrale lisez dorsale.
- » » 26, » dos lisez ventre.
- » 272, » 8, » enfin la dent lisez enfin par la dent.

TABLE DES MATIÈRES

par M. J. Ortlieb

	Pages
Table par ordre géologique	321
Table par noms d'auteurs	324
Table géographique	327

TABLE DES COMMUNICATIONS

par ordre géologique

1^o Terrains primaires.

Note préliminaire sur le terrain silurien de l'Ouest de la Bretagne, par M. Ch. Barrois, 38. — Le terrain dévonien de la rade de Brest, par M. Ch. Barrois, 59. — Remarques au sujet de la note de M. Ch. de la Vallée-Poussin, sur une coupe du terrain dévonien à Audenelle, par M. Gosselet, 136. — Étude sur le prolongement au Sud de la zone houillère du Pas-de-Calais, par M. L. Breton, 138. — Quelques réflexions sur la structure et l'âge du terrain houiller du Nord de la France, à l'occasion du mémoire de M. Breton et de celui de M. l'abbé Boulay, par M. Gosselet, 159. — Observations sur cette note, par M. Ch. Barrois, 176. — Compte-rendu de l'excursion dans les Ardennes, par M. Gosselet, 210. — Quelques fossiles trouvés dans le silurien des Ardennes, par M. Jannel, 235. — Sur les couches fossilifères de Vireux, par M. Jannel, 232. — Le calcaire dévonien supérieur dans

le N.-E. de l'arrondissement d'Avesnes, par M. Gosselet, 238, — Quelques documents pour l'étude des schistes de Famenne, par M. Gosselet, 303.

2° **Terrains secondaires.**

Sur la géologie des environs de Réthel, par M. Bouvart, 33. — Observations sur cette note, par M. Barrois, 36. — Note sur la position du *Belemnites plenus* au cap Blanc-Nez, par M. E. Chellonneix, 205.

3° **Terrains tertiaires**

Relations des sables d'Anvers avec les systèmes Diestien et Bo dé r n par M. Gosselet, 1. — Description et classification des dép'ts tertiaires des environs de Dieppe, par M. G. Dollfus, 49. — Seconde lettre sur quelques points de la géologie des environs de Bruxelles, par M. E. Vanden Broeck, 106 — Réponse par M. J. Ortlieb, 121. — La marne de la Porquerie, par M. Gosselet, 179.

Terrain diluvien.

Note sur les traces de l'époque glaciaire, en quelques points des côtes de la Bretagne, par M. Ch. Barrois, 186. — Sur l'ergeron, par M. J. Ortlieb, 185. — Analyse d'un travail de M. Prestwich, sur le diluvien de Sangatte, par M. E. Chellonneix, 232. — Communication sur le même diluvium, par M. J. Ortlieb, 232.

De cr ip ion de faunes et fossiles nouveaux.

Cytheridea lignitarum, par M. Dollfus, 22. — Faune des schistes et quartzites de Plougastel, par M. Ch. Barrois, 46 — *Pecten Hasbachii*, par M. Ch. Barrois, 58. — Observations

sur les fossiles des grès blancs de Laudevennec, par M. Ch. Barrois, 70. — Observations sur les fossiles du calcaire de la rade de Brest, par M. Ch. Barrois, 81. — Observations sur les fossiles de la grauwacke du Faou, par M. Ch. Barrois, 75, — Observations sur les fossiles des schistes de Porsguen, par M. Ch. Barrois, 86. — *Belemnitella* sp. de la craie du Blanc-Nez, par M. Chellonneix, 209. — *Ostrea bellovacina*, 232. — Notes paléontologiques sur quelques fossiles remarquables, nouveaux ou peu connus des calcaires du N.-E. d'Avesnes, du calcaire de Ferques et du calcaire de Frasne, par M. Gosselet, 263. — *Ptychophyllum multilamellosum*, 270. — *Favosites boloniensis*, 271. — *Trachypora marmorea*, 271 ; par M. Gosselet. — Espèces nouvelles de la craie de l'Est de Paris par MM. de Guerne et Ch. Barrois, 272. — Remarques paléontologiques sur la faune des schistes de Famenne, par M. Gosselet, 311. — *Spirigera reticulata*, 312. — *Rhyn. triæqualis*, 314. — *Rhyn. Omaliusi*, 314. — *Rhyn. Dumonti*, 315. — *Camarophoria crenulata*, 316.

Divers.

Forage à Bousies, par M. Gosselet, 17. — Squelette humain trouvé dans la tourbe à Aveluy, par M. Debray, 15. — Sur la géologie des environs de Reithel, par M. Bouvart, 33. — Observations sur ce sujet, par M. Ch. Barrois, 36. — Note sur la vie et les travaux de M. Dollfus-Ausset, par M. J. Ortlieb, 37. — Note sur une médaille romaine trouvée dans la tourbe, à Aire, par M. Debray, 122. — Aperçu sur la constitution géologique de la forêt de Mormal, par M. Gosselet 125. — Les minerais de fer de la Bretagne, par M. Ch. Barrois, 130. — Analyse de terres arables du Nord, leur teneur, en phosphate, par M. Gorenwinder, 232. — Note sur un orage à Vendhuile, par M. Cornailles, 209.

Séance extraordinaire à Douai.

Discours présidentiel sur les travaux de l'année, par M. E. Chellonneix, 273. — Résumé de l'excursion à Loffre et à Roucourt, et exposé de la constitution géologique des environs de Douai, par M. Gosselet, 283. — Relation d'un voyage géologique en Espagne, par M. Ch. Barrois, 292.

TABLE DES MATIÈRES

par noms d'auteurs

Barrois (Ch.) — Observations sur une note de M. Bouvart, 36. — Note préliminaire sur le terrain silurien de l'Ouest de la Bretagne, 38. — Note sur le *Pecten Hasbachii*, 58. — Le terrain dévonien de la rade de Brest, 59. — Les minerais de fer de la Bretagne, 130. — Observations à propos de l'analyse de deux mémoires sur le terrain houiller du Nord de la France, par M. Gosselet, 176. — Note sur les traces de l'époque glaciaire en quelques points de la côte de la Bretagne, 186. — Relation d'un voyage géologique en Espagne, 292.

Barrois (Ch) et de **Guerne**. — Voy. Guerne (de).

Bouvart. — Sur la géologie des environs de Réthel, 33.

Breton (Lud.) — Sur le prolongement au Sud de la zone houillère du Pas-de-Calais, 138.

Chellonneix (E.) — Note sur la position du *Belemnites plenus* au Blanc-Nez, 205. — Note sur une *Belemnitelle* sp. de la zone à *Amm. varians*, 208. — Analyse d'un travail de M. Prestwich sur le diluvium de Sangatte, 232. — Compte-rendu des travaux de la Société, 273.

Corenwinder. → Analyses de terres arables du Nord et sur la teneur en phosphate, 232.

Cornailles. — Note sur un orage à Vendhuile, 209.

Debray. ↙ Squelette humain trouvé dans la tourbe d'Aveluy, 15. ↘ Médaille romaine dans la tourbe d'Aire, 122.

Dollfus (G.) — Description et classification des terrains tertiaires des environs de Dieppe, 19.

Gosselet (J.) — Relations des sables d'Anvers avec les systèmes diestien et holdérien, 1. — Sondage à Bousies, 17. ↘ Constitution géologique de la forêt de Mormal, 125. — Quelques réflexions sur la structure et l'âge du terrain houiller du Nord de la France, à l'occasion du mémoire de M Breton et de celui de l'abbé Boulay, 159. — La marne de la Porquerie, 179. — Compte-rendu d'une excursion dans les Ardennes, 210. — Le calcaire dévonien supérieur dans le N.-E. de l'arrondissement d'Avesnes, 238. ↘ Résumé de l'excursion à Loffre et à Roucourt, et exposé de la constitution géologique des environs de Douai, 283 — Quelques documents pour l'étude des schistes de Famenne, 303. — Remarques sur la faune des schistes de Famenne, 314.

Guerne (J. de). — Remarques sur quelques polypiers, 237.

Guerne (J. de) et **Barrois.** — Description d'espèces nouvelles de la craie de l'Est du bassin de Paris, 272.

Jannel. — Quelques fossiles trouvés dans le silurien des Ardennes, 232. — Sur la couche fossilifère de Vireux, 235.

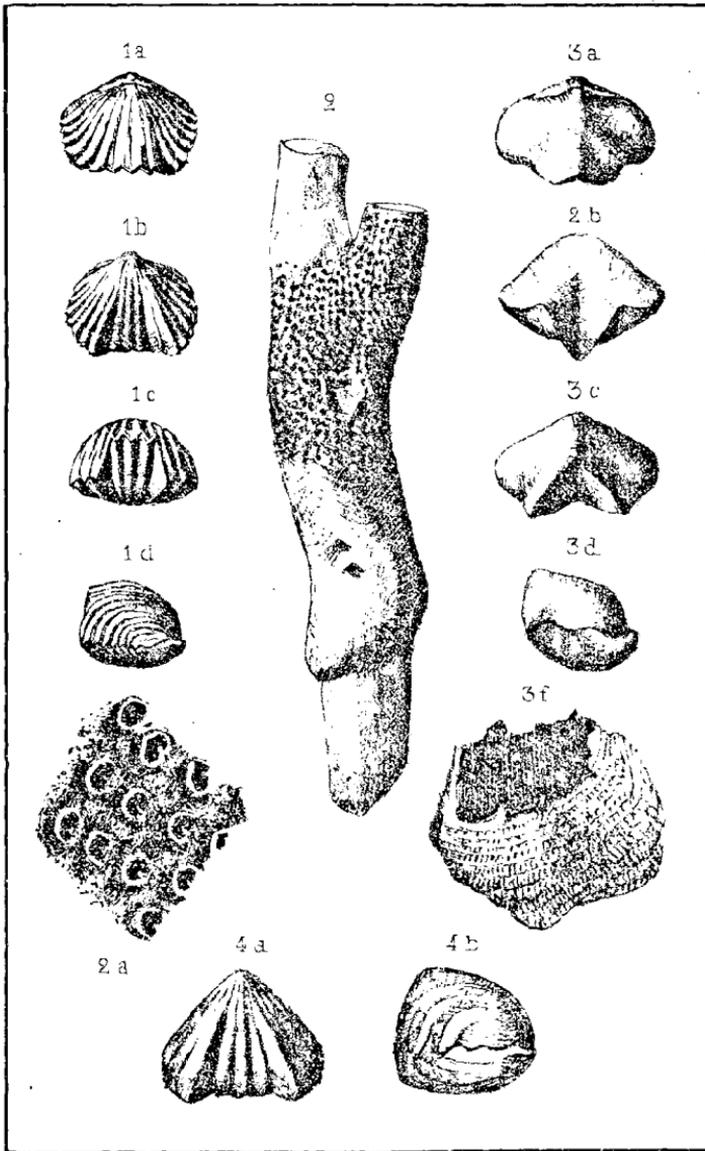
Ortieb (J) — Notice sur la vie et les travaux de M. Dollfus-Ausset, 37. — Réponse à la lettre de M. Vanden Broeck, 121. — Un mot sur l'ergeron, 185. — Sur le diluvium de Sangatte, 232.

Vanden Broeck → Seconde lettre sur quelques points de la géologie des environs de Bruxelles, 106.

TABLE GÉOGRAPHIQUE

Aeltre, 118.	Buignicourt, 285, 286.	Ecourt, 124.
Aire, 122, 125	Bully, 172.	Elorn, 52, 54.
Annœullin, 169, 171.	Burgt, 1.	Enelle, 230.
Anvers, 1, 2, 4, 10, 113		Escarpelle, 286.
Anzin, 152, 170, 172, 174.		Esquerchin, 288,
Aublin, 310, 313, 314, 316.	Caelevoet, 120.	
Auchy-au-Bois, 138, 146, 149, 150, 151, 153, 155, 156, 157, 158, 159, 161, 162.	Carvin, 158, 169.	Fénin, 224.
Audunclun, 290.	Cauchy, 141, 142, 143, 171.	Ferrière, 239, 242, 243.
Aulne, 135.	Cerfontaine, 243, 308.	Fléchinelle, 171.
Aveluy, 15, 123.	Charlemont, 218.	Flize, 229.
	Charleville, 227, 228	Fourmies, 127.
	Condè, 288.	Frénois, 228.
	Courcelles, 141.	Fresnes, 169, 172.
	Courrières, 284.	Fremelennes, 223.
	Cousoire, 239, 250, 252, 253, 254.	
Beaumont, 254.	Crespin, 209.	Gand, 118.
Beaurain, 223, 310.	Cruybeke, 1.	Gisors, 25.
Bellery, 156.		Givet, 233, 310.
Beuvry, 285.		Goulet, 52, 54.
Berchem, 13, 15.		Gouy, 2-5.
Bernicourt, 170.	Dangu, 26.	Grand Gouin, 42.
Bersillies, 257	Dave, 213.	Grandrieux, 249, 251.
Bezu-St-Eloi, 26	Déchy, 170.	Guesnain, 208, 286, 287,
Biernes, 33, 36.	Denain, 172.	
Boussières, 181, 243.	Deville, 225.	
Bousies, 17, 19	Dicppe, 19, 20, 25.	Haisnes, 167.
Boussignies, 256, 257.	Dinant, 143, 144, 216.	Hardinghem, 155, 156.
Boussois, 184.	Don-le-Mesnil, 228.	Haulne, 226.
Botterberg, 4, 5, 7, 9.	Dorignies, 170.	Hatmont, 243.
Bouvigne, 216.	Douarnenez, 40, 62	Hecq, 128.
Braux, 226.	Dourges, 161, 171.	Helmet, 120.
Brest, 40, 68, 80, 97, 103, 104, 135.	Douzies, 182, 183	Henliet rd, 158.
Bruay, 170.		Herenthals, 3.
		Hestrud, 249, 251, 252.

Hierges, 98, 220, 235.	Neuvisy, 231.	Saint-René, 170.
Jeumont, 247.	Newhaven, 29.	Sangatte, 205.
Joigny, 227.	Nœux, 170, 172.	Sarrebruck, 174.
	Notre-Dame, 170.	Sault, 33, 34, 35, 37.
		Schaerbeck, 120.
Kerguillé, 186, 188, 189, 190, 195.	Oignies, 169, 284.	Schloup, 316.
Lambre, 284.	Olloy, 221.	Sedan, 227.
Leus, 170, 172.	Orchies, 285.	Semeuse, 230.
Lewarde, 284, 285.	Ossu, 209.	Senzeilles, 306, 312, 313, 314, 319.
Loffre, 283, 285.	Ostergnies, 244.	Stolberg, 137.
Lambourg, 202.		Swyndrecht, 1.
	Plougastel, 45, 46, 50, 52.	
	Poix, 230.	Taillefer, 214.
	Portnaye, 42, 43.	Timans, 102.
Mariembourg, 310, 313, 314, 316.	Preux, 128.	Toulinguet, 42, 43.
Marpent, 245, 246, 248, 249.		Tournai, 153, 160, 313.
Matagne-la-Grande, 222.	Raillicourt, 231.	
Maubeuge, 182, 185, 242, 243.	Recquignies, 245.	Valenciennes, 127, 128, 143, 174.
May (Calvados), 46.	Refrath, 58.	Vaeragnueville, 21.
Menez Hom, 41.	Rennes, 39.	Vermelles, 170, 172.
Meurchin, 167.	Reugnies, 254.	Vesly, 27.
Mohon, 229.	Rivière, 215.	Vicoine, 169.
Moucheaux, 285.	Roannes, 173.	Vierves, 221.
Mons, 166, 168, 174.	Rocq, 245, 246, 248.	Vieux-Condé, 169.
Monthermé, 226.	Romeree, 222, 310, 316.	Vigny, 28.
Montigny, 223.	Romedenne, 310.	Villers-sur-le-Mont, 230
Montigny-sur-Meu**, 237.	Roucourt, 283, 286, 287, 290.	Vireux, 220, 223, 235.
Montigny-sur-Veue*, 231.	Rouillon, 215.	
Mormal (forêt de), 125, 126, 127.	Rousies, 183, 240.	Waclon, 245.
	Ruppbach, 97.	Wemmel, 114.
	Ruppelmonde, 12, 13.	Wepion, 212.
		Willame, 240.
Namur, 143, 144, 161, 175, 210, 212.	Sains-le-Nord, 310, 313.	Wissenbach, 60.
Nanine 212.	Saint-Laurent, 227.	Wissant, 288.

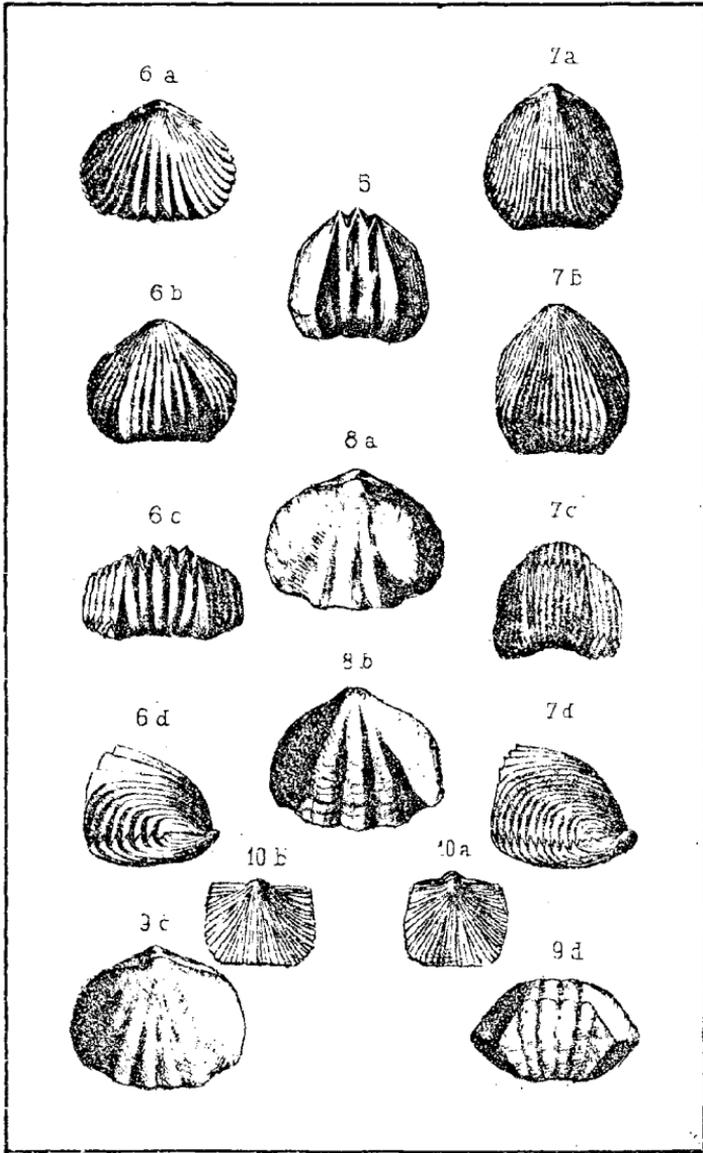


1 *Rhynchonella boloniensis*.

2 *Trachypora marmorata*.

3 *Spizigora reticulata*.

4 *Rhynchonella tivaqualis*.



5 *Rhynchonella vicaqualia*.

6 " *Ornelinoi*.

7 " *Dumonti*.

8 *Camaropberia crenulata*.

9 " *crenulata*.

10 *Orthis pseudo elegans*.