

COMPTE RENDU

DE LA

SESSION ANNUELLE EXTRAORDINAIRE DE 1895

TENUE DANS LE

NORD DE LA FRANCE ET DANS LE BOULONNAIS

DU 17 AU 25 AOUT

PAR

Alb. Hankar.

Notre Société ayant décidé de consacrer sa session extraordinaire annuelle de 1895 à l'étude des terrains du Nord de la France et du Boulonnais, et notre ancien et respecté président M. Gosselet ayant bien voulu assumer la lourde tâche de diriger les excursions qui devaient être faites à cette occasion, un programme bien nourri fut arrêté par le bureau, après de sérieuses difficultés matérielles.

Ces difficultés provenaient principalement de l'affluence des étrangers dans les stations balnéaires du littoral boulonnais. Elles ne furent vaincues que grâce au dévouement de M. Gosselet, de notre Président et de nos Secrétaires. Elles ne devaient du reste faire aucun tort à la partie scientifique de la session, ainsi que l'on en pourra juger par le programme sommaire suivant, qui fut suivi presque de point en point.

Samedi 17 août. — Départ de Bruxelles (Midi) à 4 h. 56 et arrivée à Lille à 7 h. 33. Souper et séance. — Coucher au Grand-Hôtel.

Dimanche 18 août. — Étude du terrain éocène à **Cassel** (Mont des Récollets et Mont Cassel). — Coucher à **Dunkerque**.

Lundi 19 août. — Crétacé, Éocène, Quaternaire et Moderne de la région de **Saint-Omer**. — Géographie physique de l'Artois. — Age de la plaine maritime, etc. — Contact, à Fouquexolles, du Crétacé sur le Devonien. — Dîner et coucher à **Saint-Omer**.

Mardi 20 août. — Étude des environs de Saint-Omer. — Plaine maritime. — Constructions du XII^e siècle. — Landenien. — Mont de Watten — Ilot quaternaire dans la plaine maritime moderne. — Briqueteries du Pont d'Ardres. — Étude des dépôts modernes des environs de Calais. — Coucher à **Marquises** (Hôtel Beaurain).

Mercredi 21 août. — Course de Sangatte au Blanc-Nez, par la plage, au pied des falaises, avec arrêt au Cran d'Escalles (pendant la marée haute) pour aller étudier notamment le Pliocène diestien des Noires-Mottes. — Station de la pierre polie. — Courses, au pied des falaises, du Petit Blanc-Nez à Wissant (Craie, Gault, Aptien). — Forêt sous-marine. — Coucher à **Marquises**.

Jeudi 22 août. — Carrières d'Hydrequent (Carbonifère et Bathonien). — La Vallée heureuse. — Étude sur les terrains primaires du Boulonnais. — Exposé sur place, par M. le professeur Gosselet, de ses vues sur la terminaison occidentale du bassin houiller franco-belge et sur le bassin de Douvres. — Carrières de Ferques. — Caffiers et Elinghen. — Vue générale, à Caffiers, du Bas-Boulonnais. — Coucher à **Marquises**.

Vendredi 23 août. — Course au Port de Boulogne en eau profonde et au Portel. — Laboratoire de Zoologie. — Étude du Portlandien et du Kimmeridien à Boulogne s/Mer et course au bas de la falaise entre Boulogne et Wimereux. — Coucher à **Marquises**.

Samedi 24 août. — Excursion à Saint-Valery. — Étude de l'estuaire de la Somme à marée basse et à marée haute. — Crétacé. — Landenien. — Kjoekkenmöddings. — Ancienne plage et sables à *Cardium*. — Coucher à **Marquises**.

Dimanche 25 août. — **Dislocation** et retour direct à Bruxelles ou, à volonté, plage, Musée et Station aquicole de Boulogne-sur-Mer.

1^{re} JOURNÉE. — SAMEDI 17 AOUT.

Séance d'ouverture.

Le 17 août, vers 8 heures du soir, une vingtaine de membres de la Société se trouvaient réunis, à Lille, au Grand-Hôtel, où M. Gosselet venait les rejoindre et partager avec eux un repas rapide, après lequel le savant professeur de la Faculté des sciences de Lille exposa dans leurs grandes lignes la constitution et l'histoire géologiques du Nord

de la France et, en particulier, de la région qui s'étend autour de la ville de Lille.

Le Bassin du Nord, dit-il, est nettement séparé du Bassin de Paris; la séparation est indiquée par la crête du Condroz, qui vient se terminer dans le Boulonnais.

Après les ridements qui ont bouleversé la région hercynienne, la mer s'est étendue dans le Bassin de Paris; des vestiges du Trias se rencontrent en effet jusque près de Boulogne.

A l'époque jurassique, le Bassin de Paris constitue une mer dont le rivage Nord se développe entre Calais et Boulogne; mais, lorsqu'on s'avance vers l'Est, on constate que le Crétacé repose directement sur le Primaire. La limite du Jurassique passe au Sud d'Arras.

Pendant l'époque crétacée, une grande partie de la Belgique est émergée, tandis que dans le Pas-de-Calais, où le Crétacé est bien connu, les dépôts se succèdent d'une manière régulière et continue. Ces dépôts diffèrent de ceux de la région de Mons; ils peuvent se diviser comme suit :

- Craie supérieure ;
- Craie à Bélemnites ;
- Craie à *Micraster cor anguinum* ;
- Craie à *Micraster cor testudinarium* ;
- Craie marneuse ;
- Craie glauconifère.

La craie du département du Nord (craie à *Micraster cor anguinum*) est inférieure à la craie à Bélemnites; elle existe peut-être déjà à Mons, mais toute la craie du Blanc-Nez ne se trouve pas en Belgique, où le Crétacé, loin d'offrir la continuité qu'il a dans le Nord de la France, présente au contraire d'importantes lacunes.

Si nous passons aux terrains tertiaires, nous constatons que le tuffeau landenien s'arrête dès que l'on arrive sur le bord du Pas-de-Calais. Les sables landeniens inférieurs, avec leur facies bien connu en Belgique, et que M. Gosselet appelle *facies flamand*, ne se rencontrent plus dans le Pas-de-Calais, tandis que les sables supérieurs du Landenien s'étendent dans tout le Nord du Bassin de Paris.

Dans la suite, le Bassin du Nord s'est séparé de celui de Paris. La séparation est constituée par une ligne de hauteurs qui s'étendent jusqu'au Gris-Nez et qui résultent d'un plissement compliqué de nombreuses failles.

Vers l'Ouest, le pli s'est élargi et sa surface a été arasée de manière

que l'on y voit affleurer les roches primaires. Ces collines constituent la crête de l'Artois, qui coïncide à peu près avec la crête du Condroz.

Durant nos excursions, nous aurons l'occasion d'étudier successivement : 1^o la région au Nord de l'arête, ou Bassin flamand; 2^o la ride elle-même; 3^o la région au Sud, ou Bassin du Tréport.

Le Bassin flamand présente dans le Nord de la France une grande plaine maritime, dont nous constaterons l'inondation à l'époque romaine.

Il y a, en effet, dans cette région-ci des terrains plus récents que le Quaternaire : on y trouve presque partout un sable marin d'un mètre au moins d'épaisseur qui renferme à sa base de nombreux fragments de poteries romaines. Dans quelques points, plus rares, il y a un sable marin plus récent, où l'on trouve des poteries du XII^e au XIII^e siècle. Il y a deux ans, en creusant, près de Dunkerque, un canal de 4 mètres de largeur sur 4 mètres de profondeur, on a atteint presque partout la tourbe, au-dessus de laquelle il y avait souvent des débris de poteries romaines.

La ville de Lille est bâtie dans la vallée de la Deule et en partie sur fond marécageux; beaucoup de maisons y sont construites sur pilotis; en creusant pour établir les fondations on atteint généralement le Quaternaire, sur lequel repose la tourbe.

Celle-ci renferme un cailloutis dont la grande masse provient de la craie, mais qui renferme cependant d'assez nombreux fragments de tuiles romaines roulées. En montant, la tourbe devient plus homogène, puis on trouve de nouveau des débris roulés de tuiles romaines et de poteries du XII^e ou du XIII^e siècle avec quelques cailloux de craie; au-dessus, la tourbe ne contient plus que des morceaux de poteries de plus en plus modernes.

Cela prouve que la Deule, à l'époque romaine, a roulé des cailloux, qu'elle avait donc un cours beaucoup plus rapide qu'aujourd'hui et, qu'à cette époque, elle a creusé son lit dans le Quaternaire; que cette période d'activité a été suivie d'une ère de tranquillité, après laquelle le cours de la rivière est de nouveau redevenu plus rapide.

Cela correspond aux deux inondations marines datant, l'une de l'époque gallo-romaine, l'autre du XII^e au XIII^e siècle.

Ces deux séries d'inondations marines et fluviales simultanées doivent être attribuées à une même cause.

On peut admettre, qu'à l'époque gallo-romaine, un abaissement de la côte a rendu le cours des rivières plus rapide et leur a permis de creuser leur ancien fond et de rouler des cailloux jusqu'à ce que la période d'érosion fut terminée. Ce phénomène s'est présenté une

seconde fois au XII^e ou au XIII^e siècle; mais, dans l'intervalle, la rivière s'était déplacée sur certains points où l'on constate que les alluvions du XII^e siècle reposent directement sur la craie.

2^e JOURNÉE. — DIMANCHE 18 AOUT.

**Excursion au Mont des Récollets et au Mont Cassel.
(Terrains éocènes.)**

Les membres de la Société, auxquels s'étaient joints quelques-uns de nos confrères de la Société géologique du Nord, se rendent dans la matinée du 18 août à Cassel.

A la sortie de la gare, M. *Gosselet* expose la constitution géologique de la grande plaine de Flandre qui se développe devant nous.

Cette plaine, dit-il, est constituée par un sol argileux, elle est parsemée d'un certain nombre de collines, qui peuvent être groupées en deux catégories : les petites collines, qui ont moins de 80 mètres d'altitude et sont formées entièrement d'argile comme la plaine; et les grandes collines, qui peuvent avoir jusque 150 mètres d'altitude et dont la base est argileuse et le sommet sableux.

L'argile qui constitue le sol de la Flandre est ce que nous appelons l'argile des Flandres ou étage ypresien; mais elle n'est pas l'équivalent de l'argile d'Ypres des géologues belges. Celle-ci, qui est sans fossiles et est exploitée pour la fabrication des tuiles, ne constitue que la partie inférieure de l'argile des Flandres. Au-dessus de cette argile en vient une autre, où l'on trouve une couche à *Nummulites planulata* avec les fossiles des sables ypresiens belges. A Hazebrouck, ces couches ont un développement d'une centaine de mètres; à la partie supérieure, on trouve les fossiles du Panisélien. Mais dans la partie où nous nous trouvons, le terrain ypresien est entièrement constitué par de l'argile.

M. *Ortlieb* a divisé l'argile des Flandres en trois zones :

3. Argile de Roncq ;
2. Argile de Roubaix ;
1. Argile d'Orchies.

Il regardait l'argile d'Orchies comme l'équivalent de l'argile d'Ypres, l'argile de Roubaix comme celui des sables d'Ypres et l'argile de Roncq comme correspondant au Panisélien.

Ce parallélisme, auquel M. *Gosselet* s'était jadis rallié, lui semble aujourd'hui douteux pour ce qui regarde l'argile de Roncq. Nous

trouvons en effet dans cette région-ci des sables analogues aux sables paniseliens à *Pinna margaritacea* ; il n'y a donc pas de raison absolue pour mettre dans le Panisélien la partie supérieure de l'argile des Flandres.

M. Rutot est du même avis ; il croit que si l'on pouvait voir le substratum des collines de Cassel, on y trouverait le Panisélien et l'Ypresien. L'Ypresien devient de plus en plus argileux à mesure que du Nord de la Flandre belge, on s'avance vers le Sud ; il n'y aurait donc rien d'étonnant à ce que, en France, il passât à une argile.

Il se pourrait toutefois aussi que l'argile de Roncq représentât l'argile grise de base du Panisélien.

Le Panisélien belge présente en effet à la base une argile (P1m) que M. Rutot considère comme une véritable argile des polders de l'époque panisélienne ; au-dessus, on trouve un sable glauconifère avec grès (P1b), puis une argile sableuse (P1c), puis les sables (P1d) et enfin les sables d'Aeltre (P2).

Après avoir entendu cet exposé, nous nous dirigeons vers le Mont Cassel, puis vers le Mont des Récollets, dont l'exploration fait l'objet principal de la course de ce jour. Ces deux collines appartiennent au groupe des grandes collines de la Flandre ; leur altitude, d'après la carte de l'État-Major français (1), serait respectivement de 137 et de 140 mètres.

Afin de faciliter la lecture du compte rendu nous donnons ci-dessous la coupe complète de ces deux collines célèbres.

ÉQUIVALENTS FRANÇAIS	COUCHES	ÉQUIVALENTS BELGES
Diestien.	12. Sables de Diest	} Diestien.
	11. Argile de la gendarmerie	
	10. Argile sableuse à <i>Pecten corneus</i>	
	9. Argile glauconifère (Bande noire).	
Parisien.	8. Sables et calcaires à <i>Nummulites variolaria</i>	} Ledien.
	7. Sables à <i>Ditrupa strangulata</i>	
	6. Sables à <i>Num. lævigata</i> roulées	
	5. Sables à <i>Nummulites lævigata</i>	
	4. Sables à <i>Rostellaria ampla</i>	
Ypresien.	2. Marnes à Turritelles	} Laekenien.
	2. Sables à <i>Pinna margaritacea</i>	
	1. Argile des Flandres (partie supérieure).	
		} Bruxellien.
		} Panisélien.

(1) Le zéro de l'État-Major français est supérieur de 1^m.583 à celui adopté par l'Institut cartographique militaire belge.

Nous montons directement vers le Mont Cassel par un petit chemin pavé de grès et de poudingues diestiens dont l'aspect nous est bien familier à tous et, sans nous arrêter, nous nous dirigeons vers le Mont des Récollets, où doivent avoir lieu nos premières constatations.

Entre les deux collines, un petit chemin creux nous montre les couches les plus inférieures que nous devons rencontrer, c'est-à-dire un sable très glauconifère avec quelques lits de marne, qui constituent la partie supérieure des sables d'Aeltre : l'assise des marnes à Turritelles ; mais, comme le fait remarquer M. Rutot, ces couches sont un peu plus développées ici qu'au Oude Molen à Aeltre, où l'on trouve cependant dans la couche marneuse un banc durci tout à fait semblable à ceux que l'on observe à Cassel. Ici c'est sous le banc d'huîtres que les Turritelles sont le plus abondantes. Ces Turritelles (*T. edita*) sont malheureusement en fort mauvais état de conservation : le calcaire de leur test a été en partie dissous par les eaux chargées d'acide carbonique et elles ne sont plus représentées que par des moules ou par des débris tout à fait friables, tandis que le test des huîtres (*Ostrea submissa*) est bien conservé.

La Société va ensuite explorer une carrière creusée dans le flanc Sud du Mont des Récollets ; cette carrière, comme beaucoup d'autres des environs de Cassel, n'est plus exploitée, l'hiver y a produit des éboulis et des cônes de déjections qui masquent une grande partie des couches. Cependant, nous pouvons reconnaître les sables bruxelliens, qui présentent ici, en place, des *Nummulites lævigata*. M. Rutot estime que la présence de ces *N. lævigata* indique que nous avons affaire à la partie tout à fait supérieure du Bruxellien. Nous trouvons encore *Cardita planicosta* qui, ici, monte jusqu'au sommet du Bruxellien tandis qu'en Belgique elle ne dépasse guère les couches inférieures de ce terrain.

Au-dessous des sables bruxelliens, la coupe montre un banc dur base du Laekien et, à 1^m.50 environ plus haut, un second banc dur, base du Ledien.

M. Rutot dit que *Ditrupa strangulata* est caractéristique du Laekien, mais qu'il se trouve cependant aussi à la base du Ledien ; du reste, il fait remarquer que le banc dur inférieur renferme les mêmes roches à *N. lævigata* que l'on trouve à la base du Laekien aux environs de Bruxelles.

Au-dessus des sables lediens se trouve l'Asschien, qui a ici un gravier de base que l'on ne trouve habituellement pas en Belgique. M. Rutot attribue la présence de ce gravier à l'absence du Wemme-

lien. Lorsque ce dernier terrain existe, il n'y a en général pas de gravier à la base de l'Asschien.

M. Gosselet conduit ensuite les excursionnistes dans une autre carrière et leur y fait constater l'existence des couches suivantes, en partant du bas :

1. Sables très blancs, renfermant peu d'espèces de fossiles, mais avec *Lenita patellaris* assez abondants.

2. Sable blanc, où les oursins deviennent beaucoup plus rares, mais où les autres fossiles sont très nombreux, quoique malheureusement en fort mauvais état; nous y trouvons :

Cytherea proxima.

Cardium porulosum.

Ostrea cymbula.

Lenita patellaris.

3. Grès avec *Rostellaria ampla* et *Lenita patellaris*.

4. Couches de sables à *Nummulites lævigata*.

Toutes ces couches sont bruxelliennes; elles sont surmontées des couches laekeniennes à *N. Heberti* et à *Ditrupa strangulata*, qui renferment de nombreux fossiles et notamment *Echinolampas affinis*. Puis vient une couche de sable calcaireux renfermant de grands Cérithes en assez mauvais état; au-dessus se trouve une couche de sable à *N. variolaria* avec de nombreux *Nautilus Burtini* et qui renferme quelques bancs solides remplis de *Terebratula Kickxi*. Ces couches correspondent au Ledien.

L'argile glauconifère, qui vient ensuite, est l'équivalent de notre Asschien, ou plutôt de sa partie inférieure, car les sables d'Assche manquent ici.

Nous constatons que les sables calcaireux des divers niveaux présentent, comme aux environs de Bruxelles, de nombreuses poches d'altération.

Une troisième carrière, située un peu plus haut que les deux précédentes, nous montre ensuite les couches supérieures du Ledien : grès à *Nummulites variolaria* et à *Ostrea gryphina*. M. Rutot fait remarquer que ces couches, qui ont ici 6 mètres environ, sont beaucoup plus développées qu'en Belgique; à Gand, par exemple, elles n'ont guère qu'un mètre d'épaisseur, mais vers l'Est l'épaisseur augmente.

On ne trouve plus ici *Echinolampas affinis*, qui ne monte pas plus haut que le Laekienien, mais, par contre, nous trouvons des *Ditrupa* en assez grande abondance.

Les membres de la Société, continuant à monter sur les talus de la colline, cherchent en vain à trouver la *bande noire*, ou du moins, à la voir en place; elle leur est cachée par de grands éboulis.

Ils arrivent enfin sur le sable diestien, qui couronne la colline et qui présente son facies d'altération bien connu. Le baromètre altimétrique Goulier nous donne comme altitude (corrigée) au-dessus du niveau de la station de Cassel 118^m.50 pour le sommet du Mont des Récollets.

Nous redescendons la colline pour remonter ensuite vers Cassel; nous jetons, en passant par le cimetière, un coup d'œil sur la curieuse et célèbre pierre tombale du docteur Winfried, constituée par une grande dalle de grès diestien passant sur sa face postérieure à un poudingue à gros cailloux de silex cacholonisés.

En continuant à monter vers Cassel, nous trouvons la source de la Gendarmerie, qui indique le niveau du sommet de l'argile sableuse glauconifère asschienne (dite de la Gendarmerie), que nous avons déjà constatée au Mont des Récollets; le baromètre nous donne la cote corrigée de 101^m.5 au-dessus de la station de Cassel.

M. Rutot fait remarquer que si le Diestien n'avait pas ici, comme c'est souvent le cas, raviné le terrain sous-jacent, nous aurions au-dessus de l'argile glauconifère, une argile grise sans glauconie, puis du sable doux glauconifère constituant l'Asschien complet; peut-être même du sable blanc rude surmonté de sable fin, très argileux et celui-ci recouvert de sable meuble stratifié: ces dernières couches représentant le Tongrien.

Après ces constatations, nous rentrons à Cassel pour déjeuner. Nous notons en passant que le baromètre Goulier nous donne, pour le seuil de la chapelle des Jésuites, l'altitude de 113 mètres (après correction) au-dessus de la station.

L'après-midi la Société gagne le sommet de la colline où s'élève le monument consacré aux vainqueurs des trois batailles de Cassel :

Robert le Frison — 1071.

Philippe de Valois — 1328.

Philippe d'Orléans — 1677.

Cassel (l'ancien *Castellum Morinicum*) était à l'époque romaine un centre important de communications dont plusieurs subsistent encore.

Au sommet de la colline nous trouvons des vestiges de maçonneries romaines faites de grès diestiens, de fragments de tuiles, etc.

Un silex taillé, ramassé par M. Rutot tout près de là, montre que l'homme préhistorique avait su, bien avant les Romains, apprécier les

avantages du Mont Cassel, au point de vue défensif. Du haut de la colline on découvre un magnifique panorama : vers le Sud, la vue n'est bornée que par les collines de l'Artois, bord du grand bassin tertiaire franco-belge, tandis que vers le Nord, elle se perd au loin dans la brume où s'estompent les tours d'Ypres et de Poperinghe.

Vues du Mont Cassel, les petites collines qui, d'en bas, mouvementaient le sol de la Flandre, s'atténuent et se perdent dans la tranquillité pleine de charme de la plaine.

Quittant à regret cet admirable point de vue, nous descendons pour retrouver, auprès des moulins assis sur le flanc Ouest de la colline, des affleurements du sable diestien, qui en constitue le sommet.

A mesure que nous descendons, le relief des petites collines qui parsèment la plaine devient plus sensible. Un cercle presque fermé de ces collines entoure le Mont Cassel. Le hasard des érosions a créé ici une disposition que M. Gosselet a comparée à la Somma qui entoure le Vésuve.

M. *Gosselet* nous fait remarquer en passant combien, dans ce pays d'argile, la forme des vallons est caractéristique à leur naissance; ils présentent en effet un cirque aux parois abruptes d'un aspect pittoresque et sauvage, qui contraste singulièrement avec l'allure calme du reste de la région.

La Société se dirige ensuite vers la colline du Tom, l'une de celles qui entourent le Mont Cassel. Le sommet est couvert de prairies qui trahissent sa nature argileuse. Un des fossés de la route nous permet du reste de constater à 0^m.40 de profondeur, la présence de l'argile bleue ypresienne.

M. *Gosselet* rappelle qu'en Belgique les collines sont beaucoup moins nombreuses qu'aux environs de Cassel et qu'en outre, elles sont souvent sableuses.

Il ajoute que les collines de la Flandre sont généralement alignées de l'Ouest à l'Est : le Mont des Récollets et le Mont Cassel forment un premier groupe, tandis que le Mont des Cats, le Mont de Boeschepe, le Mont Kokereele et le Mont Noir constituent un second alignement.

Cette disposition prouve que l'érosion qui a enlevé à la plaine toute l'épaisseur des sables diestiens et éocènes qui la recouvraient primitivement, a été produite par des courants dirigés E.-O. ou O.-E.; cette dernière direction paraît la plus probable si l'on tient compte que depuis le dépôt des sables diestiens il s'est produit un relèvement du bord occidental du bassin; mouvement que révèle la comparaison des altitudes de ces dépôts en Angleterre, en France, en Belgique et en Hollande.

A la descente de la colline, nous constatons la présence de l'argile

grise ypresienne sous l'argile bleue ; après quoi, nous traversons le Peene Becque (affluent de l'Yser). M. Gosselet fait remarquer que ce ruisseau, comme presque tous les cours d'eau de la Flandre, coule entre des bords à pic, à 2 mètres de profondeur.

Dans la vallée de ce ruisseau, une briqueterie voisine du hameau le Ménégat, nous offre une coupe dans un limon argileux au sujet duquel M. Gosselet demande à MM. Rutot et Van den Broeck de faire connaître leur avis. Nos deux confrères sont d'accord pour le considérer comme moderne ; pour eux, c'est un dépôt remanié des pentes (le terme *ale* de la Carte géologique). Pour M. Gosselet, c'est un dépôt formé aux dépens de l'argile ypresienne sous-jacente, mais il ne peut lui assigner d'âge précis.

Partout où un limon semblable se rencontre en Belgique, dit M. Rutot, il repose sur les couches quaternaires les plus récentes. Ici, il est vrai, il repose sur l'argile des Flandres, à laquelle il paraît même passer vers le bas, mais comme il est postérieur au creusement des vallées il serait disposé à le considérer comme moderne.

M. Gosselet estime que ce limon est le résultat d'un remaniement de l'argile ypresienne sous-jacente, mais aussi, et surtout, d'une altération sur place, au moins pour la partie inférieure.

Après ces observations, la Société s'embarque pour Saint-Omer, qui doit servir de base pour les excursions du 19 et du 20 août, terminant ainsi la fructueuse étude que lui ont offerte les terrains éocènes des environs de Cassel, si intéressants par les rapprochements qu'ils provoquent avec les couches de notre pays.

3^e JOURNÉE. — LUNDI 19 AOUT.

Excursions aux environs de Saint-Omer et dans le pays de Licques. (Terrains landeniens et crétacés.)

Les excursionnistes quittent Saint-Omer à 7 heures du matin pour se rendre à la carrière d'Arques, qui offre une bonne coupe dans les sables du Landenien supérieur (sables d'Ostricourt des géologues français). A la partie inférieure ces sables sont fins, glauconifères et rappellent, d'après M. Rutot, ceux du Mont Eribus près de Mons.

Vers le haut, il y a une couche de 2 mètres d'épaisseur d'un sable plus grossier et plus glauconifère ; cette couche a une grande importance car, le sable plus fin qui est au-dessous étant souvent argileux, elle donne naissance à une nappe aquifère abondante, qui alimente une grande partie de la Flandre française.

Ces sables grossiers passent à leur tour vers le haut à des sables plus fins, blancs ou jaunâtres.

M. *Gosselet* expose sur place comment il divise le Landenien français. Dans le Nord du département, dit-il, le Landenien présente ce que j'appelle son facies flamand : il est fin, glauconifère, à stratification peu marquée; quelques bancs sont un peu plus grossiers, et au-dessus, il y a des sables blancs avec des lits ferrugineux résultant de l'altération de la glauconie.

Dans le Sud de la région, le Landenien montre un autre facies, qu'il nomme Cambrésien; il y est constitué par des sables blancs non glauconifères en stratification entrecroisée, ce qui indique qu'ils se sont produits au bord de la mer, car ils ne sont pas assez irréguliers pour être d'origine fluviale.

Il y a du reste passage entre les deux facies.

Vers l'Est, on ne trouve plus que des lambeaux de sable landenien.

M. *Van den Broeck* fait observer que le caractère littoral des sables du facies cambrésien est confirmé par les tubulations d'annélides qui s'y trouvent en abondance.

Au-dessus des sables landeniens, la carrière nous montre l'argile des Flandres; ce qui nous permet de rattacher les observations faites ici à celles de Cassel et nous donne la coupe complète des couches de la Flandre française.

Ici c'est la partie inférieure de l'argile des Flandres que nous voyons (Yc); elle se divise en petits feuillet dus à la présence, dans l'argile, de petites couches sableuses; elle contient parfois du gypse, mais ici, il a disparu par altération et n'est plus représenté que par des traces jaunes.

L'argile des Flandres est recouverte par un diluvium rempli de silex, parmi lesquels des éclats portent des traces de taille intentionnelle.

La Société va ensuite visiter une deuxième carrière voisine de la première et qui nous montre le limon (terre à briques et ergeron) reposant sur le diluvium ancien, avec épais cailloutis de silex à la base, dans lequel on a trouvé des restes d'*Elephas primegenius*, et de nombreux silex taillés. La division moyenne de M. Ladrière ferait donc ici défaut.

Les cailloux et les éclats de silex du diluvium sont développés sur une épaisseur de 2 à 4 mètres.

Ces cailloux, dit M. *Gosselet*, ont été accumulés à l'époque quaternaire par l'Aa. La rivière forme aujourd'hui une grande boucle contournant sur trois côtés la colline dans laquelle est creusée la carrière. Le baromètre indique qu'il y a entre le niveau actuel de l'Aa et la base du diluvium ancien une différence de niveau de 17 mètres environ et cependant l'Aa a encore aujourd'hui un cours rapide et continue à creuser son lit.

Après la visite de cette carrière, les membres de la Société se dirigent sur Blendecques et montent vers les carrières et les fours à chaux de l'Hermitage, où M. Gosselet leur montre une belle coupe dans la craie blanche. Celle-ci contient quelques rares silex noirs et l'on y trouve *Micraster cor anguinum*, *Actinocamax verus*.

Cette craie n'existe pas en Belgique, où l'on ne trouve que des couches plus récentes.

M. Rutot fait remarquer que l'on trouve *Actinocamax verus* en même temps que *Belemnitella quadrata* dans la craie de Trivières; mais ici on est plus bas et *Belemnitella quadrata* fait défaut.

Au-dessus de la craie, qui se développe sur une hauteur de 18 mètres environ, nous trouvons, sur une épaisseur de 16 à 17 mètres, le tuffeau landenien à *Pholadomya Konincki*, qui commence par un lit de cailloux roulés provenant des silex noirs de la craie sous-jacente. La surface supérieure de celle-ci est marquée par un banc continu de silex dont la durée a probablement limité l'érosion de la craie. Dans les 6 ou 7 mètres au dessus, le tuffeau est moins argileux et il est surmonté d'un peu de diluvium et de limon.

Après ces constatations, les excursionnistes gagnent le plateau et arrivent au Camp d'Helfaut, où ils peuvent observer une importante coupe dans le diluvium ancien, dont les énormes amas de silex sont exploités pour gravier; nous y recueillons de nombreux échantillons d'outils du type mesvinien. M. Rutot croit que la matière première de ces outils ne provient pas directement de la craie, mais du cailloutis de la base du Landenien.

M. Gosselet fait remarquer que la base du diluvium est, d'après la carte de l'État-Major, située à la cote 95, soit à 77 mètres au-dessus du fond de l'Aa, alors que la rivière est horizontalement très peu distante. Dans ces conditions, dit-il, peut-on lui attribuer le même âge qu'à celui d'Arques. M. Ladrière croit que non, car ici, on ne trouve pas de restes d'*Elephas primigenius*.

M. Rutot n'a pas eu, dit-il, l'occasion d'observer ce cas avec M. Ladrière, il ignore cependant dans laquelle de ses subdivisions autre que le Quaternaire ancien celui-ci fait rentrer ces graviers; des amas de cailloux semblables à ceux-ci lui sont personnellement bien connus: il les retrouve sur le sommet des collines de la Flandre, près de Staden notamment; les cailloux y sont toutefois un peu plus petits et plus roulés; on y recueille, comme ici, des outils en silex en assez grand nombre. Dans le Brabant, tous les cailloux sont très roulés et beaucoup plus petits.

Après l'exploration de cette exploitation, nous redescendons vers

l'Aa pour nous rendre par chemin de fer de Wizernes à Lumbres, d'où, l'après-midi, un chemin de fer d'intérêt local nous conduit jusque Journy, en nous faisant monter sur la crête de l'Artois. Arrivés au sommet de celle-ci, un vaste cirque de dix kilomètres environ de diamètre et d'une centaine de mètres de profondeur, ouvert au centre de la colline, se développe devant nous. Le fond de ce cirque se rattache aux bords par des pentes rapides constituées par de la craie blanche.

M. Gosselet, remettant à plus tard la question de l'origine de cette dépression, se borne à nous en indiquer la constitution géologique et les relations avec les régions voisines. La crête de l'Artois, dit-il, s'étend du Sud de Lens au Gris-Nez. Elle est formée par un anticlinal, au Nord et au Sud duquel les couches s'abaissent doucement.

Dans le Boulonnais, la craie de l'arête a été arasée et profondément creusée au centre même du pli, au sommet de la crête; elle constitue de véritables falaises formant le pourtour des excavations qui, sur deux points différents, ont remplacé le sommet de la colline. Au centre de celles-ci, les couches sous-jacentes, jurassiques ou devoniennes, ont été mises à découvert.

La plus petite des deux excavations, celle de l'Est, qui s'étend devant nous, porte le nom de *Pays de Licques* ou *Petit Boulonnais*; l'autre celui de *Grand Boulonnais* ou *Bas Boulonnais*. Elles sont séparées par une partie étroite, sorte de digue de 500 mètres de largeur environ, où la craie n'a pas été enlevée. Du point où nous nous trouvons, le Pays de Licques paraît fermé de toutes parts par les falaises de craie blanche et, en réalité, celles-ci ne présentent de solution de continuité que sur un seul point où une fissure, une véritable cluse, donne passage à une petite rivière, affluent de l'Aa, qui recueille toutes les eaux du cirque.

Le fond de celui-ci est formé par les couches inférieures du terrain crétaqué qui y constituent de petits monticules et, dans les points les plus bas, laissent à découvert des pitons de roches devoniennes.

Après cet exposé, le savant professeur nous guide à la descente dans l'intérieur du cirque, durant laquelle il nous fait constater qu'il n'y a nulle part de limon et que c'est la craie elle-même qui est cultivée et, dit-il, il en est ainsi dans tout le pays de Licques.

En descendant, nous examinons au bord du chemin qui descend vers Fouquexolles, au point coté 94 sur la carte de l'État-Major, une coupe dans la craie à *Ammonites rotomagensis*. Cette assise est inférieure à la craie blanche turonienne constituant le sommet de l'arête et est presque aussi blanche que cette dernière; elle est légèrement argileuse et renferme d'assez nombreux nodules de pyrite; elle correspond au Tourtia, base du Cénomanién.

Descendant toujours, nous traversons le ruisseau de Bas-Wissocq en un endroit qui, d'après les indications du baromètre Goulier, est situé à 24 mètres au-dessous du point examiné précédemment, soit à la cote 70, pour aller examiner dans la prairie de la ferme Devigne-Senecat un affleurement devonien, constitué par le grès de Fiennes, que M. Gosselet a démontré être l'équivalent des psammites du Condroz. Les échantillons que nous détachons sur place sont assez gréseux avec paillettes de mica médiocrement abondantes; mais des blocs trouvés tout près de l'affleurement présentent au contraire le caractère stratoïde avec nombreuses paillettes de mica de nos psammites.

Au sortir de la prairie, un fossé de la route nous montre l'argile du Gault, qui repose directement sur le Devonien.

Les membres de la Société revenant sur leurs pas, reprennent le chemin de Journy et, arrivés à la station, continuent à monter vers la crête, où M. Gosselet leur signale l'apparition d'un limon très argileux recouvrant la craie turonienne. Dans la partie supérieure du limon, il n'y a pas de silex, mais, dans le bas, les éclats et les blocs de silex sont très abondants, ils ont une teinte brun-noirâtre et sont très abondants. Les blocs ne sont pas roulés et quelques-uns sont très volumineux.

On prétend que ce limon et ces silex sont le résidu de la dissolution de la craie, mais M. Gosselet estime qu'il y a trop d'argile pour que cette explication soit admissible. Les avis au sujet de ce limon sont, dit-il, très partagés, car on n'y trouve pas de fossiles. Sur la carte géologique de France, on l'a indiqué comme miocène; pour ma part, je suis porté à croire qu'il est éocène.

M. Rutot trouve en Belgique une argile à silex analogue sur le plateau de Herve et en Hesbaye. Comme il est très difficile de fixer d'une manière précise l'âge de ce dépôt qui, pour lui et pour M. Van den Broeck, constitue bien une altération sur place de la craie, les géologues belges ont préféré noter cette couche, non pas comme éocène, mais simplement comme facies d'altération de la craie.

Nous redescendons ensuite vers la station de Journy où nous prenons le train pour gagner Saint Omer. En débarquant, M. Gosselet profite des dernières clartés du jour pour nous montrer dans les talus d'un fossé du faubourg de Lysel une terre grise remplie de petites coquilles d'eau douce, appelée dans le pays « terre à écailles » et au sujet de laquelle il compte nous entretenir ce soir.

SÉANCE DU SOIR.

Origine du cirque du Petit Boulonnais et de la « terre à écaillettes de » Saint-Omer.

M. Gosselet prend la parole en ces termes :

Vous avez pu, Messieurs, constater dans notre excursion d'aujourd'hui que le cirque qui forme le Petit Boulonnais est constitué à la circonférence par la craie blanche turonienne, au centre par la craie cénomaniennne et par l'argile du Gault, avec quelques pointements de psammites devoniens. Je crois que l'origine de ce cirque doit être rapporté à l'action des agents météoriques. Il est situé sur l'axe du grand pli du Boulonnais, en un point où toutes les couches plongent, d'une part vers le bassin de Paris et d'autre part vers le bassin de la Flandre. Le bombement a dû provoquer, dans la craie à *Microster coranguinum* qui, avec l'argile à silix, occupait le sommet du pli, des crevasses où les eaux météoriques ont pénétré. Comme cette craie est en outre par elle-même perméable, le dôme de la colline a pu être arasé assez rapidement.

La craie marneuse mise alors à découvert est beaucoup moins perméable que la craie turonienne, mais par contre, elle est plus fendillée, de sorte que les pluies tombant sur le plateau à peu près horizontal créé sur la crête par l'arasement de la craie turonienne ont pu attaquer le centre de la colline, le creuser jusqu'à l'argile du Gault, en s'écoulant par le point le plus bas du pourtour, c'est-à-dire par la cluse de Tournehem.

Je ne me dissimule pas qu'il y a bien des choses qui ne sont pas suffisamment expliquées par cette théorie, mais j'ai dû écarter l'hypothèse d'un effondrement puisque nous trouvons le Devonien à sa place normale dans le centre du cirque. Dans le prolongement du Petit Boulonnais se trouve le Bas-Boulonnais, qui est constitué par un cirque de même nature que celui du Pays de Licques, mais beaucoup plus grand et largement ouvert du côté de la Manche vers laquelle s'écoulent ses eaux ; la ceinture de craie y est très développée et, en outre, on y voit au fond des couches jurassiques qui manquent dans le petit cirque parce que le rivage de la mer jurassique passait plus au Sud ; ce qui fait que le Gault repose directement sur le Devonien.

Entre les deux Boulonnais s'étend un espace de 500 mètres environ où la craie n'a pas été enlevée, c'est le Ventu. De ce point on a une vue admirable sur les deux dépressions.

Pourquoi la craie du Ventu a-t-elle été épargnée ; c'est un problème qui n'est pas encore résolu.

Le phénomène d'enlèvement de la craie qui nous occupe se retrouve également dans le pays de Bray et en Angleterre.

M. *Van den Broeck* soumet à M. Gosselet l'objection suivante : Il y a des bancs de silex dans la craie et de nombreux silex dans l'argile qui la surmonte, on devrait donc retrouver dans le fond du cirque une grande accumulation de silex provenant de ces couches, or, nous avons vu au contraire la craie à nu.

M. *Gosselet* répond que, selon lui, les cailloux ont été enlevés, balayés par les eaux au début de la formation du cirque, à l'époque tertiaire et à l'époque quaternaire. Il doit admettre l'enlèvement mécanique, car il suppose que l'argile à silex a recouvert tout le dôme de la colline.

M. *Rutot* admet l'enlèvement mécanique de l'argile à silex par les eaux météoriques *avant* la création du cirque, ainsi que celui des silex de la craie turonienne. A cause du bombement de la région, le ruissellement a entraîné à l'extérieur les silex et la craie jusqu'à constitution d'un plateau. Mais pour la troisième phase du phénomène, creusement du cirque, il croit qu'il faudra recourir à l'action chimique ou dissolvante, car il ne voit pas l'action torrentielle capable d'enlever les blocs de craie résultant du fendillement. Cela est surtout vrai pour la fin de l'érosion, alors que les circonstances ont dû être à peu près les mêmes qu'aujourd'hui. A son avis, l'amoncellement de blocs de craie qui devait encombrer le cirque a dû disparaître par dissolution. Quoi qu'il en soit, il reste toujours cette objection qu'on ne trouve pas de silex à la sortie de la cluse, mais il n'en est pas moins vrai que l'hypothèse de M. Gosselet est parfaitement rationnelle et qu'elle doit être, d'une manière générale, l'expression de la vérité.

M. *Van den Broeck* ajoute que, pour apprécier l'action mécanique, il faut songer que le bassin pluvial est limité par l'étendue du cirque lui-même, ce qui ne permet de faire appel qu'à une quantité d'eau relativement peu considérable.

Après la discussion, M. *Gosselet* reprend la parole pour nous parler de la terre à écailles.

Elle repose, dit-il, sur ce que les ouvriers ont appelé fort improprement le *fond de mer*, qui lui-même recouvre la tourbe. Le « fond de mer » est un tuf formé par une sorte de gravier calcaire transporté par l'Aa et concrétionné dans les endroits où l'évaporation a été particulièrement forte. L'âge moderne de cette couche est bien établi par le fait que l'on a trouvé un tombeau romain recouvert par elle. Aujourd'hui l'Aa ne transporte plus de calcaire, il y a donc eu, depuis l'époque romaine, une diminution dans le régime pluvial.

Dans la vallée de la Somme, il y a aussi des tufs reposant sur la tourbe dans lesquels on trouve des débris romains. Il faut donc que là aussi il y ait eu des eaux plus abondantes et un développement de sources plus grand qu'aujourd'hui.

M. *Rutot* rappelle qu'en Belgique il y a également des tufs calcaires (Marche-les-Dames, etc.), probablement aussi postérieurs aux Romains, mais sans détermination d'âge précis. Il se peut, dit-il, que le déboisement soit pour beaucoup dans le ralentissement de la formation des tufs, car la végétation et l'humus influent sur la quantité d'acide carbonique dont se chargent les eaux et par conséquent sur la quantité de calcaire qu'elles dissolvent.

M. *Gosselet* ajoute que rien près de Saint-Omer ne rappelle un fond de mer, et cependant pour quelques auteurs le *Sinus Itius* de César ne serait autre que Saint-Omer. Entre cette ville et la mer il y a un seuil bien marqué et, en outre, on trouve ici une formation de tourbe contemporaine de la conquête de César. Le *fond de mer* s'est formé plus tard dans un étang qui a été mis en communication avec la mer par un déversoir situé près de Watten. Vers le IV^e siècle, la mer s'est avancée jusque près de cette dernière localité; à l'époque de César au contraire, la côte était plus loin de Saint-Omer qu'aujourd'hui, peut-être beaucoup plus.

M. *Rutot* admet complètement ce que dit M. *Gosselet*; il croit que, vers l'époque de la conquête romaine, le littoral n'était pas rectiligne comme il l'est actuellement, qu'en certains points la côte était située très au large de la côte actuelle, mais qu'en revanche il existait des golfes profonds. En effet, la tourbe ne recouvre pas toute la plaine maritime, il y a à la limite de la France et de la Belgique une région (les Moeres) où toutes les couches superposées sont marines, sans intercalation de tourbe; par conséquent jusqu'à une époque très rapprochée de nous, la mer y a eu accès de tout temps, formant un golfe.

M. *Gosselet* ajoute qu'entre le marécage de Saint-Omer et la côte actuelle de la mer, il y a eu des dépôts marins et que, plus tard, de nouveaux dépôts marins se sont superposés.

3^e JOURNÉE. — MARDI 20 AOUT.

Excursion du Mont Watten à Calais. (Terrains modernes et quaternaires.)

Les excursionnistes prennent le train pour Watten à 8 h. 1/4. La voie qui suit l'Aa traverse cette curieuse région formée aux dépens d'anciens marais. Nous constatons l'exactitude de la description qu'en

donne M. Gosselet dans sa *Géographie physique du Nord de la France et de la Belgique*, page 52 : « ... Ces marais ont été presque » tous desséchés et mis en culture; les uns sont transformés en prairies, d'autres portent des céréales, la plupart sont consacrés à la » culture maraîchère. Le faubourg de Lysel à Saint-Omer, où chaque » propriété est limitée par de larges fossés qui servent à la circulation » des barques, est une petite Venise rurale. Il n'y a pas de chemins; » tous les transports se font par eau, même ceux des charrues et des » chevaux. »

Au commencement du siècle, ajoute-t-il, il existait encore près de Clairmarais d'importants marais couverts d'eau, où l'on voyait des îles tourbeuses *flottantes* qui ont été peu à peu détruites, ou se sont fixées à mesure que l'on desséchait le marais.

Arrivés à Watten, nous montons rapidement sur la colline de ce nom, qui, dans sa partie inférieure, est constituée par l'argile des Flandres couverte de prairies; le sommet est sableux et surmonté par le diluvium.

M. Gosselet nous fait remarquer le contraste frappant qui existe entre la configuration de la Flandre accidentée, qui cesse au pied des collines, et la plaine maritime presque parfaitement plane qui commence. Les limites de cette plaine indiquent jusqu'où la mer s'est avancée pendant l'époque moderne et montrent qu'il est impossible d'admettre que Saint-Omer ait été un port à l'époque de la conquête romaine. Entre la mer et Saint-Omer il y avait un lac où se déposait la terre à écailles, tandis qu'au Nord du Mont Watten on trouve au contraire des sables marins datant de l'ère moderne. Entre le Mont Watten et les collines de l'Artois, il s'est formé une cluse à une époque que l'on ne peut déterminer, mais qui correspond probablement à la débâcle du lac de Saint-Omer.

Après cet exposé, nous redescendons vers la station de Watten prendre le train pour Holque.

Ce dernier village est bâti sur un îlot quaternaire épargné lors des invasions modernes de la mer. Autour de l'îlot, sous la tourbe on trouve 20 mètres d'un sable marin, qui peut être l'équivalent du Flandrien des géologues belges (Q4).

Un fossé près de la route d'Holque à Saint-Pierre-Brouck nous montre ensuite la tourbe, sur laquelle on voit un sable légèrement argileux avec Scrobiculaires, etc.; dans les parties où le sable n'est pas argileux, il renferme des *Cardium*, des *Tellina*, etc.

Un sondage exécuté près de ce fossé, et tout près d'un repère du nivellement général qui indique la cote 3, nous donne :

Sable gris à <i>Cardium</i>	2 ^m .00
Sable gris argileux avec Foraminifères	0. 25
Tourbe	1. 25
Sable très argileux	—

M. Rutot croit que le sable supérieur coquillier représente le terme *alp* de la légende de la Carte géologique de Belgique.

Le sable gris argileux correspond à l'ensemble de l'argile des Polders inférieure *alp 1* et des alternances de sable et d'argile *alr 2*. La tourbe vient parfaitement à sa place et sous la tourbe, vient l'équivalent du terme *alr 1*.

Le sondage terminé, la Société retourne à Holque et prend, vers une heure, le train pour le Pont-d'Ardres.

Une ancienne briqueterie située à quelques centaines de mètres au Nord du Pont-sans-pareil nous montre une argile sableuse avec Hydrobies et Cardiums. Cette argile a été exploitée jusqu'au niveau de l'eau. Pour assécher le terrain et le remettre en culture on a été ensuite amené à approfondir les fossés d'écoulement et l'on est ainsi arrivé sur de la tourbe, à la surface de laquelle on a trouvé de nombreux débris de poteries grises ou vernissées, qui ne sont pas plus anciennes que le XII^e ou le XIII^e siècle et qui jonchent encore le sol avec les terres provenant de la fouille. Cette tourbe n'est pas la tourbe inférieure de l'époque gallo-romaine, que l'on rencontre en d'autres points de la région et où des vestiges de cette époque se rencontrent assez communément.

La carte de nivellement très précise dressée pour cette région par le Génie maritime montre, dit M. Gosselet, que les points où la mer est ainsi arrivée sont situés au-dessous de la cote 1 mètre à 1^m.70 (2^m.40 à 3^m.10 du nivellement de l'I.-C. mil^{re} belge). Elle y a séjourné et y a déposé des sédiments qui sont sableux dans le bas et argileux dans le haut.

Un sondage exécuté dans cette briqueterie nous permet d'établir la coupe suivante :

Argile sableuse, enlevée pour la fabrication des briques, sur une épaisseur de	1 ^m .00
Sable gris légèrement argileux avec poteries vernissées	0. 50
Tourbe (constituée par des plantes de marais et plantes terrestres)	0. 50
Sable gris légèrement argileux	0. 10
Tourbe.	0. 80
Alternances d'argiles sableuses et de sable gris argileux, traversées sur.	1. 10

M. *Gosselet* croit que les sables et argiles du fond, que la sonde n'a pas traversés sont quaternaires. M. *Rutot* pense qu'ils pourraient être modernes et correspondre à son terme *alr1*, car en Belgique le Flandrien (Q4) se présente généralement avec un aspect plus grossier mais avec quelques zones plus ou moins argileuses, surtout vers le bas.

Un autre sondage pratiqué dans une prairie près du *Café BelleVue*, voisin de la gare du Pont d'Ardres, nous donne les résultats suivants :

Sable très grossier rempli de matières organiques et de débris de briques et de poteries	1 ^m .00
Tourbe	1. 30
Sable gris aquifère	2. 20

Le sondage est arrêté à 4^m.50. Ce sable inférieur à la tourbe (*alr1*) est le même que celui rencontré au bas de notre sondage précédent; c'est donc la tourbe inférieure gallo-romaine que nous avons ici.

Le train nous transporte ensuite jusque Coulogne. Ce village, dont le nom révèle l'origine romaine (*Colonia*), est bâti sur une élévation qui a constitué une île pendant l'inondation. La mer y a laissé un cordon littoral de galets bien roulés, alternant avec des sables grossiers irrégulièrement stratifiés; le tout bien visible sur 4 mètres de hauteur dans une exploitation à l'Est du pont de Coulogne.

M. *Van den Broeck* se demande si ces amas de galets ne pourraient pas être rapportés aux accumulations que l'on trouve entre les bras d'un delta, car les cailloux lui paraissent avoir un aspect plutôt fluvial que marin.

M. *Rutot* croit également que cet îlot pourrait être rapporté au diluvium ancien qui, en Belgique, présente souvent cet aspect.

M. *Gosselet* ne peut admettre cette manière de voir, attendu que le gravier en question repose sur le sable pissart (*alr1*), ce qui lui donne une évidente et indiscutable *origine post-quaternaire*.

Sur la route de Coulogne à Calais, un peu avant d'arriver à cette dernière ville, M. *Gosselet* nous montre, dans le fossé qui borde le chemin, un sable roux jaunâtre, qui renferme souvent des cailloux et repose sur la tourbe; il est quelquefois surmonté par un tuf calcaire que nous n'avons pu voir en cet endroit, mais que nous avons reconnu plus près du faubourg Saint-Pierre.

Ce tuf, appelé par M. *Gosselet* *Tuf de Saint-Pierre*, repose sur les cailloux entre lesquels il pénètre souvent; il avait, à l'endroit observé, 0^m.50 environ.

Les membres de la Société pénètrent ensuite dans Calais, d'où ils se rendent à Marquises, qui doit devenir leur centre d'opérations jusqu'à la fin de la semaine.

4^e JOURNÉE. — MERCREDI 21 AOUT.**Excursion de Sangatte à Wissant. (Terrains quaternaires et crétacés.)**

Les membres de la Société présents à la belle excursion de ce jour se rendirent de Marquises à Sangatte, où ils descendirent sur la plage. C'est là que se termine la grande plaine maritime, qui s'étend jusqu'au Jutland et que la chaîne de dunes qui la borde est remplacée par les belles et imposantes falaises qui abritent dans leurs anfractuosités plusieurs charmantes stations balnéaires bien connues.

Ces falaises sont constituées, à Sangatte, par une véritable brèche crayeuse quaternaire, un entassement de débris de craie blanche et de silex concassés avec sables grossiers stratifiés, le tout surmontant un lit de cailloux, de silex roulés par la mer et qui reposent sur la craie. A cette brèche, succède vers le Sud un mur de craie. La séparation de ces deux dépôts si différents est constituée par une ligne nettement verticale dans le haut ; toutefois à quelques mètres au-dessus du niveau de la plage, cette ligne devient brusquement à peu près horizontale, mais avec un léger plongement vers le Nord.

C'est la plage soulevée, la falaise quaternaire si célèbre dans les annales de la géologie du Boulonnais.

Bien que de nombreux auteurs se soient occupés de cette formation, on n'a pas encore pu en relier les diverses subdivisions qui y ont été établies avec celles du Quaternaire du Nord de la France, mais leur âge quaternaire est hors de doute car on y a trouvé des débris d'*Elephas primigenius*. M. Ladrière croit que ce diluvium provient du lavage du Blanc-Nez.

Au pied de la falaise, on voit un grand nombre de galets de craie légèrement grisâtres qui sont amenés de l'Ouest et qui marquent bien la direction du courant côtier.

La falaise de craie en place qui succède à la falaise quaternaire nous montre, de haut en bas, les couches suivantes :

- 1^o Craie à silex à *Micraster breviporus*.
- 2^o Craie blanche à *Terebratulina gracilis*, qui représente les *fortes toises* et le *gris des mineurs* ou *craie de Maiçières* du Bassin de Mons, mais ces couches sont ici moins marneuses qu'en Belgique.
- 3^o Craie noduleuse à *Inoceramus labiatus*, légèrement verdâtre, équivalente des *dièves* de Mons.
- 4^o Craie marneuse à *Belemnites plenus*.
- 5^o Craie marneuse à *Ammonites Rotomagensis*. C'est cette dernière

couche qui constitue tout le pied de la falaise depuis Sangatte jusque près du Cran d'Escalles. Les couches supérieures ne sont pas accessibles, mais la mer s'est chargée d'en détacher de gros blocs, au milieu desquels nous trouvons de grandes *Ammonites Rotomagensis*, *A. nodosoides*, etc., ainsi que de nombreux rognons sphériques et cylindriques de marcssite.

Dans la craie marneuse à *Ammonites varians*, nous constatons l'existence de nombreuses grottes que la mer y a creusées, en élargissant des fentes préexistantes. C'est dans cette craie grise compacte que l'on avait projeté de creuser le tunnel de la Manche.

Chassés par la marée montante, nous profitons du Cran d'Escalles pour quitter la plage et monter aux Noires Mottes, où nous trouvons successivement, au-dessus de la craie : le sable landenien qui a été exploité et qui présente des parties argileuses, et au sommet le sable diestien non fossilifère mais reconnaissable, resté comme un témoin des grandes dénudations quaternaires.

Du haut des Noires Mottes, nous pouvons contempler les collines du Pas-de-Calais, qui décrivent une légère courbe convexe vers le Sud pour se terminer en éventail du Gris-Nez au Blanc-Nez.

L'après-midi, la marée basse nous permet de reprendre l'étude des couches de la craie, que leur plongement vers le Nord amène successivement au niveau de la plage.

Nous constatons que la craie marneuse à *Ammonites varians* donne naissance à d'abondants suintements d'eau douce et même à de vrais ruisseaux. La coloration brune que prend la craie imbibée d'eau, ainsi que la végétation qui tapisse les parties humides, permettent de reconnaître nettement les limites de la couche aquifère. Celle-ci est délimitée d'abord et jusque 200 mètres au S.-O. du Cran d'Escalles, par un banc de craie plus dure qui surmonte la craie à *Ammonites varians*, puis, tout à coup, la ligne de démarcation descend brusquement à travers cette dernière couche pour suivre ensuite un second banc dur de la craie.

Le peu de temps dont disposait la Société ne lui a pas permis de faire un examen approfondi du phénomène hydrologique ainsi pris sur le vif, mais nous espérons que l'un de nos confrères de Lille voudra bien se charger d'en faire l'étude, qui pourrait être intéressante au point de vue de la circulation de l'eau dans les calcaires, sujet si controversé au sein de notre Société.

Après la craie marneuse à *Ammonites varians*, qui nous fournit *A. Rotomagensis*, *A. Mantelli*, *A. varians*, *Terebratula semiglobosa*, etc., nous rencontrons la craie marneuse glauconifère à

A. laticlavus (*Chloritic Marl*), qui ressemble beaucoup au *Tourtia de Mons*, mais dont les fossiles ne sont pas les mêmes que dans cette dernière couche.

Le dépôt du Boulonnais est marin et littoral ; aussi, M. Barrois, n'y trouvant pas les fossiles du *Tourtia de Mons*, également littoral, en conclut que les deux dépôts sont d'âge différent.

M. Gosselet estime au contraire que, des deux côtés, les couches à *Ammonites varians* et *laticlavus* sont immédiatement inférieures aux couches à *Belemnites plenus* et y passent insensiblement, et qu'il n'y a pas de raison bien concluante pour leur attribuer un âge différent dans le Boulonnais et dans le Bassin de Mons.

Il fait remarquer que, par suite de la situation littorale des deux régions considérées, il pouvait y avoir, à Mons comme ici, des moments où la mer n'arrivant plus, il se produisait une lacune dans la sédimentation.

L'argile du Gault que nous rencontrons ensuite, a été divisée par M. Barrois en deux étages, en raison des différences que présente la faune : l'inférieure, caractérisée par *Inoceramus sulcatus*, est la plus développée ; c'est la même argile grise, marneuse, compacte, que dans l'Argonne ; la supérieure est l'argile bleue foncée, à *A. inflatus*, épaisse d'un à deux mètres seulement et que nous n'avons pu voir.

Entre l'argile grise et le grès vert qui constitue ensuite la falaise, il y a un lit de nodules phosphatés et pyriteux qui est exploité et qui nous a fourni de nombreux fossiles et notamment *Am. mammillaris*, qui caractérise cette couche du Gault. Le grès vert lui-même était caché par de grands éboulements, mais nous avons pu le voir en place, sous forme de grands blocs affleurant sur l'estran.

Près de Wissant, M. Bayet appelle l'attention sur les accumulations de rognons de marcassite que l'on a observés en divers points de la plage et particulièrement près du Petit Blanc-Nez. Ces nodules proviennent de la désagrégation des couches du Gault. Cette désagrégation et cette disposition en couche assez étendue est incontestablement un effet de la vague.

M. Gosselet nous fait observer que le grès vert se relève vers l'Ouest ; vers l'Est il se prolonge sous la mer et reparait à Folkstone, après avoir décrit une courbe convexe vers l'Est, accentuée surtout près de la côte anglaise.

Ce mouvement des couches montre où était le point le plus bas et où s'est établie la communication entre la Manche et la Mer du Nord. Je crois, dit-il, que cette communication existait déjà à l'époque pliocène.

M. *Van den Broeck* rappelle que lorsqu'on parle de l'époque pliocène il faut distinguer car, outre les deux périodes bien connues depuis longtemps et correspondant : la diestienne à une mer chaude, la scaldissienne à une mer demi-chaude, les études faites en Belgique durant ces dernières années nous amènent à reconnaître un troisième terme, avec faune nettement boréale, ce qui porte à croire qu'à l'époque poederlienne, le détroit était fermé et que la Mer du Nord subissait exclusivement l'influence de l'Océan Glacial.

M. *Gosselet* objecte que le Diestien est identique en Belgique, en France et en Angleterre ; ce qui fait supposer qu'il y avait communication entre les deux mers à l'époque pliocène.

M. *Van den Broeck* admet que la communication existait au Pliocène inférieur, mais plus au Pliocène supérieur.

M. *Rutot* rappelle que les faunes quaternaires (Homme, Mammouth, Rhinocéros tichorhinus, etc.) étant identiques des deux côtés du détroit, il devait nécessairement y avoir communication entre l'Angleterre et le continent, au moins pendant le Quaternaire inférieur et pendant le Quaternaire moyen. Cela n'empêche du reste en rien la séparation continentale à l'époque diestienne.

M. *Gosselet* attribue l'ouverture du détroit au mouvement des couches qui a déterminé le point d'érosion.

Après le grès vert, le savant directeur de la course nous montre, dans une petite falaise, des sables marins irrégulièrement stratifiés, dont l'âge est moderne ; puis un sol tourbeux gallo-romain reposant sur le Gault. Nous trouvons dans le lit tourbeux des fragments de poteries, des ossements et des coquilles comestibles.

Sur la plage, se montrent des affleurements de tourbe avec des racines et même des troncs d'arbres, encore recouverts de leur écorce.

Plus près de Wissant, nous trouvons des sables argileux ayant la couleur de l'argile du Gault, mais que M. *Gosselet* ne croit cependant pas devoir être rapportés à cet étage ; les parties supérieures sont altérées et ont une couleur rougeâtre.

Après ces constatations, nous gagnons Wissant, dont le port, si florissant au XII^e et au XIII^e siècle, s'ensable depuis lors d'une façon continue — malgré tous les efforts des habitants — à mesure que s'effectue la destruction du Gris-Nez.

De Wissant, nous rentrons en voiture à Marquise, en traversant une partie du Boulonnais.

6^e JOURNÉE. — JEUDI 22 AOUT.**Excursion aux environs de Marquise. (Terrains primaires du Boulonnais.)**

THÉORIE DU BASSIN HOULLER DU BOULONNAIS PAR M. GOSSELET.

La Société se rend de Marquise à Blecquenecques dans le but d'étudier la remarquable série de couches du Devonien, du Carbonifère et du Houiller, qui se développent entre ce hameau et Caffiers.

Afin de faciliter la lecture de cet exposé, nous donnons ci-dessous, d'après M. Gosselet, la succession des couches :

13. Terrain houiller de Locquinghen à végétaux	} Houiller.
12. Grès d'Hardinghen à <i>Productus Flemingi</i>	
11. Calcaire à <i>Productus giganteus</i>	} Carbonifère.
10. Marbre Napoléon à <i>Productus undatus</i>	
9. Calcaire du Haut-Banc à <i>Productus Cora</i>	
8. Dolomie à encrines du Moulin de Hure	
7. Grès de Fiennes, argile rouge et schistes à <i>Cucullæa Hardingii</i>	} Devonien.
6. Calcaire de Ferques à <i>Spirifer Verneuilli</i>	
4-5. Schistes de Beaulieu et dolomie des Nocés	
3. Calcaire de Blacourt à <i>Orthis striatula</i>	
2. Conglomérat, schistes rouges et grès de Blacourt.	
1. Schistes à graptolithes	Silurien.

La carrière Reynier, que nous visitons d'abord, nous montre des couches du calcaire carbonifère à *Productus Cora* plongeant vers le N.-N.-E., sous un angle de 35 à 40°. Le calcaire que l'on y exploite appartient à la partie supérieure de cet étage.

La carrière Rendon, que nous voyons ensuite, nous offre des couches plus anciennes du même étage, où l'on exploite les marbres Caroline et Henriette. Le calcaire y présente encore la même inclinaison vers le Nord et montre les têtes de banc arasées suivant un plan horizontal.

Sur le calcaire reposent des sables dans lesquels, en dehors de quelques débris végétaux indéterminables, on ne trouve pas de fossiles. M. Gosselet les croit d'âge bajocien. En d'autres points de la région, dit-il, on trouve d'autres sables assez semblables à ceux-ci, mais que l'on rapporte au Bathonien.

Il est probable qu'en réalité on a affaire à des sables d'âge indéterminable qui représentent le facies aachenien pour le Jurassique inférieur.

M. Rutot croit que, vu l'arasement parfaitement net du calcaire, il y a lieu d'attribuer à ces sables une origine marine littorale.

En général, le calcaire exploité ici est gris, c'est le marbre Caroline;

il renferme quelques parties violacées et dolomitiques et est corrodé par plusieurs aiguilleux, dont l'ouverture n'est pas visible.

Dans la partie inférieure de la carrière, on a trouvé, selon les prévisions de M. Gosselet, le banc de marbre blond et noir, connu sous le nom d'Henriette et beaucoup plus estimé que le Caroline. Le marbre Henriette est, grâce au relèvement des couches vers le Sud, exploité dans une autre carrière située dans cette direction.

La carrière Lunel, où nous nous rendons en quittant la carrière Rendon, est située plus haut que cette dernière. Les bancs y sont plus épais. C'est la partie supérieure du calcaire à *Productus Cora*, mais ce fossile y est très rare et disparaît complètement dans le calcaire du Haut-Banc.

Le calcaire exploité dans le bas de la carrière est blanc jaunâtre avec des filets rougeâtres, il est peu estimé comme marbre, mais il constitue une excellente pierre de construction. Il a l'aspect du calcaire du Samson et représente notre Viséen inférieur.

On y a recueilli, et M. Rigaux a pu déterminer :

Chonetes papilionacea, *Productus Cora*, *Spirifer glaber*, *Cyrtina Lonquetii*, *Athyris planosulcata*, *Rhynchonella pleurodon*, *Euomphalus*.

A la partie supérieure de la carrière, on exploite le marbre Napoléon avec *Productus undatus*, *Spirifer glaber*, etc., très abondants.

Sur le Calcaire carbonifère reposent, de bas en haut : un sable et un calcaire argileux : tous deux d'âge bathonien.

La surface du Calcaire carbonifère est arasée suivant une surface presque parfaitement plane, mais M. Gosselet nous y fait remarquer des poches de 0m.50 à 1 mètre de profondeur rappelant les poches à phosphates de la craie et qui sont remplies par des sables et des argiles à facies aachénien. Les couches marines bathoniennes qui sont au-dessus descendent légèrement dans ces poches.

M. Gosselet pense que ces dernières sont antérieures à l'arrivée de la mer Jurassique, qui a si admirablement arasé le Calcaire carbonifère; mais il ajoute que ce phénomène ne lui était pas connu jusqu'ici.

M. Rigaux, le savant géologue de Boulogne, qui a si bien étudié cette région, nous rejoint en ce moment; comme M. Gosselet, c'est la première fois qu'il a l'occasion de constater ce genre de poches dans le Calcaire carbonifère, il ne peut donc, à défaut d'une étude approfondie — qu'il promet du reste de faire — en donner l'explication.

Dans la carrière Napoléon, que nous allons ensuite visiter, les couches sont horizontales et se relèvent même légèrement vers le Nord; c'est un calcaire très compacte qui correspond aux couches à

Productus undatus du Viséen belge, mais il est beaucoup plus développé qu'en Belgique.

On a établi dans ce calcaire deux assises : l'inférieure, à *Productus Cora*, donne des marbres plus ou moins violets; la supérieure, à *Productus undatus*, où les marbres deviennent plus blancs.

M. Bayet fait remarquer qu'en Belgique le *Productus Cora* a apparu dans les récifs Waulsortiens et qu'il s'étend très haut dans le Viséen supérieur. C'est seulement par son abondance et par sa grande taille que cette espèce peut caractériser la partie inférieure du Viséen supérieur (V2a) en même temps que des calcaires oolithiques qui forment un excellent horizon dans les assises viséennes belges.

Le *Chonetes papilionacea* a une aire moins étendue : on l'a signalé dans les marbres noirs de Dinant et dans les couches à crinoïdes à faune viséenne des bords de l'Ourthe, mais c'est principalement dans les dolomies grenues de la partie supérieure de l'assise de Dinant que cette espèce abonde.

M. Rigaux fait observer que *Chonetes papilionacea* a été trouvé dans une autre carrière avec *Productus undatus*; c'est donc aussi un mauvais fossile pour caractériser les assises du Viséen.

L'exploration de la carrière est reprise et fait trouver de nombreux fossiles, parmi lesquels des Stromatoporoïdes.

M. Bayet dit qu'en Belgique ces organismes constructeurs indiquent généralement des calcaires coralligènes, que l'on connaît à divers niveaux dans le Viséen et notamment dans la partie supérieure de V2 où le *Stromatophis implicatus* (Dupont) est l'organisme du récif.

Le même membre fait aussi remarquer que l'on ne signale pas dans le Boulonnais le niveau de brèche calcaire (V2cx) si caractéristique en Belgique.

Une carrière, ouverte récemment un peu plus loin, nous montre de nouveau le marbre blanc supérieur observé dans la carrière Napoléon; mais ici, il est coupé de nombreuses failles et constitue un massif très tourmenté, fendillé. Cela s'explique, nous dit M. Gosselet, par le fait que nous nous trouvons ici sur le bord d'un grand accident géologique. Tout près d'ici, dans l'espoir de trouver du charbon, on a creusé un puits. On a traversé le Calcaire carbonifère, puis on est entré dans les schistes du Houiller inférieur. On a dû abandonner l'exploitation, car ces schistes (schistes de Ferques à *Productus carbonarius*) étaient presque verticaux et l'on courait le risque de voir le puits y rester sur une grande profondeur.

La faille qui limite cet accident géologique est elle-même à peu près verticale avec un léger plongement vers le Nord.

Le long du chemin de Ferques, M. Gosselet nous signale ensuite en passant différents affleurements du Calcaire carbonifère :

1. Calcaire noir à *Productus giganteus*, qui constitue le sommet du Calcaire carbonifère dans le Boulonnais et complète la série des couches de ce terrain que nous avons observées jusqu'ici. C'est à ce niveau que l'on rencontre un calcaire gris tendre, traversé par des lignes rouges donnant un marbre estimé, connu sous le nom de marbre Joinville. Tous les bancs de cet étage supérieur ne sont pas formés de calcaire noir; mais c'est dans des bancs noirs intercalés qu'on trouve *Productus giganteus*.

2. Calcaire Napoléon (blanc), que nous avons rencontré précédemment.

Enfin, la carrière Ramonette, que nous visitons ensuite, nous ramène sur la première assise du Carbonifère rencontrée le matin : le calcaire à *Productus Cora*; mais ici, comme nous le fait remarquer M. Gosselet, il plonge vers le Sud, ce qui nous indique que du bord Sud du bassin où les couches inclinent vers le Nord, nous sommes passés sur le bord Nord où elles plongent en sens inverse. Mais de ce côté-ci, la série des couches du Calcaire carbonifère est plus complète, puisqu'on y voit les couches inférieures au calcaire à *Productus Cora*.

Nous nous dirigeons vers Ferques et, en chemin, M. Gosselet nous montre dans une prairie un affleurement de dolomie à *encrines de Hure*, qui constitue la partie la plus inférieure du Carbonifère du Boulonnais et qui représente pour lui la *dolomie de Namur* (V2c).

Ces couches reposent sur le Devonien, de sorte que tout le Waulsortien et le Tournaisien feraient ici défaut.

Une petite carrière près du village de Ferques nous permet de reconnaître les grès de Fiennes à *Spirifer Verneuili* (peu abondant) que l'on exploite pour pavés. Ce grès, que l'on a appelé grès à *Cucullœa Hardingii*, alterne par bancs peu épais avec des schistes souvent rouges; il présente de très nombreuses vermiculations. M. Gosselet, vu la proximité de la dolomie, rapporte cette assise à la partie supérieure du Famennien. De son côté, M. Bayet serait, dit-il, disposé à la rattacher au grès de Montfort à *Cucullœa Hardingii* (Fa2b).

M. Gosselet objecte que les *Cucullœa* se retrouvent dans tous les grès.

M. Bayet reconnaît l'exactitude de ce fait; aussi reconnaît-il l'assise de Montfort par la présence des *Orthotetes*.

M. Gosselet répond que les *Orthotetes* faisant ici défaut, il ne lui est pas possible de dire à laquelle des assises du Famennien belge il convient d'assimiler le grès de Fiennes. Du reste, ajoute-t-il, les fos-

siles du Devonien varient beaucoup avec les facies, de sorte que les assimilations faites au moyen des fossiles entre couches situées à de grandes distances sont fort précaires.

Une grande carrière, où l'on exploite le calcaire de Ferques, nous fournit une ample récolte de *Spirifer Verneuili*, *Atrypa reticularis*, *Acervularia Davidsoni*, etc. Ce calcaire, dont les bancs pendent vers le Sud, ressemble beaucoup au calcaire noduleux de Rhisnes.

M. Gosselet nous mène ensuite voir la célèbre *dolomie des Nocés*. Cette roche est ferrugineuse, cristalline et caverneuse; avec les *schistes de Beaulieu*, dans lesquels elle est intercalée, elle constitue un ensemble que l'on peut regarder, d'après lui, comme l'équivalent de nos *schistes de Bovesse* (Frb), lesquels renferment du reste des nodules d'une dolomie présentant les mêmes caractères que celle des Nocés.

Dans la profondeur, celle-ci est faiblement stratifiée avec inclinaison vers le Sud, elle paraît y former de grands massifs. Dans les affleurements, elle se présente en aiguilles, en pitons irréguliers aux formes pittoresques familières à la dolomie. P.-L. Courrier rapporte au sujet de ces singuliers rochers une gracieuse légende que l'on prétend créée par lui seul : Des villageois revenant d'une noce un soir de Noël, tentés par la beauté du site, se mirent à danser sur l'herbe au clair de lune sans se soucier du saint jour qui approchait. Sur le coup de minuit, comme ils ne s'étaient point arrêtés dans leurs ébats, ils furent changés en pierres en punition de leur sacrilège.

En quittant les Nocés, nous montons sur un point élevé qui nous permet de découvrir la ceinture de craie du Bas Boulonnais se terminant au Gris-Nez. Ici, comme dans le Petit Boulonnais, la craie a été enlevée avec ses silex, mais la ceinture n'est pas, comme dans le Pays de Licques, traversée par un cours d'eau; elle est ouverte vers la mer. En outre, il reste au centre de l'excavation des parties très élevées par suite du bombement des couches, dont les plus superficielles ont seules été enlevées.

Après cette matinée si remplie, nous suspendons notre excursion pour improviser un repas bien mérité. Nous avons le plaisir d'être rejoints à ce moment par quelques-uns de nos confrères de la Société géologique de Lille, parmi lesquels nous citerons M. le docteur Dutertre, M. Cambessédès, professeur à l'École des mines de Douai, etc.

THÉORIE DU BASSIN HOULLER DU BOULONNAIS PAR M. GOSSELET.

Après le déjeuner, M. Gosselet, profitant de l'arrêt imposé par les fatigues de la matinée et les ardeurs du soleil, expose en ces termes ses idées au sujet du Bassin houiller du Boulonnais :

D'après moi ce bassin se relie au bassin franco-belge et au bassin du Sud-Est de l'Angleterre, et voici sur quoi se base ce rapprochement :

1° Les relations étroites qui existent entre les bassins du Nord et de Douvres sont bien établies par la paléontologie végétale, dont l'étude a donné les mêmes résultats des deux côtés du détroit. Les travaux beaucoup moins complets faits jusqu'ici sur la flore belge ont cependant permis d'établir pour tout l'ensemble les mêmes subdivisions.

Mais à Hardingham, le Houiller est recouvert par le Calcaire carbonifère; on a même cru longtemps qu'il était intercalé dans ce terrain et plus ancien par conséquent que le Houiller des autres grands bassins que je viens de citer; mais M. Zeiler a montré, par l'étude des végétaux, qu'il appartient au contraire à la partie supérieure du Houiller et est par conséquent contemporain des couches de Lens.

On peut donc, au point de vue de l'âge et de la flore, regarder le bassin houiller d'Hardingham comme appartenant au prolongement de celui du Nord de la France.

2° M. Breton admet, ainsi que M. Dollfus, que le Bassin houiller du Nord et du Pas-de-Calais passe vers Calais et Douvres, mais il estime que le bassin d'Hardingham n'a pas les caractères stratigraphiques et paléontologiques du Houiller du Nord et du Pas-de-Calais.

Examinons dans quelles conditions stratigraphiques se présente le Houiller franco-belge.

Il y a en Belgique deux grands bassins carbonifères : le bassin de Namur et le bassin de Dinant. Dans ce dernier, la houille est très insignifiante.

Le Bassin de Namur, qui est seul exploité, a pour trait caractéristique son resserrement entre le plateau silurien du Brabant et la crête silurienne du Condroz.

Au Nord de ce bassin le Devonien a une physionomie spéciale; il constitue la bande de Rhisnes, qui comprend de bas en haut :

1° Poudingue à Stringocéphales, surmonté par le calcaire à Stringocéphales ;

2. Schistes, parfois avec des schistes rouges; ce sont les schistes de Bovesse à *Avicula Neptuni* et à *Spirifer Bouchardi* très abondante; ils renferment des bancs de dolomie et sont surmontés par des schistes rouges à minerais de fer et par le grès des Isnes.

Après avoir étudié autrefois les bassins de Dinant et de Namur, j'ai repris les excellents travaux faits sur le Boulonnais par Godwin-Austen et j'ai constaté dans la région où nous nous trouvons toutes les couches de la bande de Rhisnes.

Cette concordance établit déjà qu'il y a continuité entre le bassin houiller franco-belge et le bassin houiller du Boulonnais.

D'autre part, la séparation entre les bassins de Namur et de Dinant est nettement caractérisée par la *Crête du Condroz*, qui est principalement constituée par une bande de Gedinien et par du Coblenzien inférieur; on la connaît depuis Liège jusqu'au Caillou-qui-bique. Parfois, entre la crête et le bassin de Namur, il y a une ligne de terrain silurique que l'on peut suivre jusque Charleroi et même plus à l'Ouest.

Au point de vue lithologique, le Devonien qui se trouve entre la crête et le Calcaire carbonifère diffère notablement de celui de la bande de Rhisnes.

La question est donc de savoir si l'on retrouve la crête du Condroz dans le Boulonnais; car c'est entre elle et le prolongement de la bande de Rhisnes que l'on pourra s'attendre à trouver le Houiller prolongeant le bassin de Namur.

Or, Messieurs, vous avez pu constater que :

Le grès de Fiennes est l'équivalent du grès de Rhisnes; le calcaire de Ferques ressemble à celui de Rhisnes; les schistes de Beaulieu, avec la dolomie des Noces, rappellent les schistes de Bovesse avec dolomie.

Enfin, je vous montrerai aujourd'hui un grès vert à végétaux qui est l'équivalent de celui de Naninne; le calcaire de Blacourt, qui correspond au calcaire d'Alvaux et le poudingue de Caffiers, qui représente le poudingue d'Alvaux. Je puis donc dire que le Houiller du Boulonnais est bien le prolongement du bassin franco-belge.

M. Bayet ajoute : Si la bande devonienne sur laquelle nous nous trouvons ne représentait pas le bord Nord du bassin de Namur comme vient de le démontrer *M. Gosselet*, elle correspondrait soit au bord Sud du bassin de Namur, soit au bord Nord du bassin de Dinant.

Or dans ces deux bandes belges on retrouve les assises couviniennes (Coa, Cob), qui ne sont pas connues ici :

M. Gosselet continue comme suit :

Abordons le 3^e point de ma démonstration, c'est-à-dire, voyons si nous retrouvons, au Sud du point où nous sommes, la crête du Condroz? Pour pouvoir l'affirmer, il faut retrouver le Gedinien et le Silurien qui la caractérisent. Or, plusieurs sondages que l'on a faits dans le Sud du Boulonnais, à Samer et à Desvres notamment, ont montré, sous des couches variables de Jurassique, le Gedinien. Plus au Nord, le Devonien supérieur (psammites de Fiennes). Entre les deux s'étend un terrain que l'on avait d'abord rapporté au Houiller inférieur, mais l'examen microscopique des schistes de ce terrain a montré que c'était probablement du Silurien et que l'on avait donc affaire à la Crête du Condroz. Quoi qu'il en soit du reste, l'âge du Gedinien est bien

établi et l'on peut dire que c'est le prolongement du Bassin de Namur qui s'étend entre Ferquere et Desvres.

Comment se fait-il, dès lors, que l'on ait retrouvé à Calais le Calcaire carbonifère (et non un calcaire jurassique comme je l'ai cru d'abord) et qu'à Douvres on retrouve le terrain houiller? Comment peut-on tracer la limite de ce terrain?

Il faut admettre que le prolongement du bassin de Namur a été reporté vers le Nord. Longtemps, du reste, le prolongement de ce bassin a été perdu à l'Ouest de Douai; tous les sondages au delà de ce point étaient négatifs; mais un sondage, fait dans le but d'avoir de l'eau et que l'on a, bien à tort, attribué à Dumont, puis à moi-même, a fait retrouver le terrain houiller entre Lille et Douai. Au lieu de se trouver vers Arras, le prolongement du bassin franco-belge est reporté plus au Nord. Il faut donc qu'il y ait dans ce bassin un accident (pli ou faille) qui n'est pas encore étudié suffisamment. On peut supposer qu'il y a une série de rejets successifs, qui reportent les couches de plus en plus au Nord.

A l'appui de cette hypothèse, je citerai le sondage de Viterthun où, d'après les ouvriers, on aurait trouvé des schistes semblables aux schistes siluriens de Desvres et (ajoute M. Rigaux) du Calcaire carbonifère et de la dolomie. On peut donc, à l'aide de ces rejets, relier le Houiller de Ferques à celui de Douvres.

3° Voyons maintenant comment est disposé le Houiller dans le Boulonnais? La houille y est connue à Hardinghen et à Ferques par un sondage et par le puits de Ferques.

Entre les deux points s'étend un massif de Calcaire carbonifère, dont les couches sont presque horizontales. J'admets qu'il y a eu une poussée qui, du Sud, a amené ce calcaire jusque sur le terrain houiller et que ce dernier se prolonge sous le calcaire Napoléon. Malheureusement, les couches qui le surmontent sont très aquifères et rendent l'exploitation difficile.

Le Calcaire carbonifère plonge au Nord et recouvre la houille, qui a le même plongement.

J'avais cru d'abord que le calcaire à *Productus giganteus* était recouvert par le calcaire à *P. Cora* et qu'il y avait eu un renversement; mais j'ai reconnu qu'il n'en est rien, que c'est l'inverse qui est vrai et que, par conséquent, il y a eu simplement glissement d'un paquet de Calcaire carbonifère, qui a été poussé vers le Nord. Le terrain houiller d'Hardinghen butte au Nord contre une faille à peu près verticale. On peut admettre que le Houiller s'est enfoncé au milieu du bassin, de sorte que la partie Sud a pris une inclinaison vers le Nord, tandis que la

partie Nord s'inclinait vers le Sud, et une partie du calcaire du Sud se renversant, est venu recouvrir le Houiller d'Hardinghen. Le lambeau houiller d'Hardinghen n'est donc encore autre chose que le prolongement du grand Bassin franco-belge et la faille qui limite au Sud le Bassin de Namur passe au Nord de Desvres.

M. *Rigaux* demande si les sondages qui ont été faits dans le centre du Boulonnais ont montré le Silurien.

M. *Gosselet* répond que oui, qu'à Wirwignes on a retrouvé le Silurien; à Samer, au Waast, le Devonien supérieur et le Silurien; à Celles le Silurien.

M. *Routier* objecte que la Crête du Condroz a pu se diviser dans le Boulonnais — de manière à donner naissance à plusieurs bassins. En effet, on trouve le Silurien à Samer, à Wirwignes, au Waast, c'est-à-dire, en des points qui ne se prolongent pas naturellement.

Du reste, l'allure des collines de l'Artois semble confirmer cette manière de voir, elles aboutissent au Mont Coupe et se ramifient ensuite en formant la patte d'oie.

M. *Gosselet* ne peut admettre la subdivision de la Crête du Condroz en plusieurs branches parce que, partout où on la connaît bien, en Belgique, dans le Sud de l'Angleterre, elle est unique et présente des caractères constants; supposer que la partie cachée est ramifiée, c'est faire une hypothèse qui n'est pas basée sur des faits, c'est faire œuvre d'imagination.

Après cet exposé si intéressant, nous nous dirigeons vers Caffiers; sur le chemin même qui nous y conduit, nous constatons un affleurement de calcaire à Pentamères, supérieur à la dolomie.

Plus loin, M. *Rigaux* nous montre, dans une petite tranchée qu'il a fait creuser tout exprès, puis en affleurement sur divers points, les schistes de Beaulieu, que nous retrouvons de nouveau peu après en affleurement. Ils nous fournissent en abondance :

Spirifer Verneuili,
Leptena Fischeri,
Orthis elegans?
Orthis Dumontiana,

Spirifer Bouchardi,
Sp. Legayi,
Atrypa affinis.

Dans la tranchée du chemin de fer nous voyons ensuite apparaître le calcaire de Blacourt, où nous trouvons *Cyatophyllum Boloniense* et que M. *Gosselet* estime être l'équivalent de notre calcaire d'Alvaux et

sous lequel nous trouvons, comme en Belgique, des grès verts à empreintes végétales. Sous ces grès vient le Poudingue de Caffiers, équivalent de celui d'Alvaux.

M. *Bayet* confirme la manière de voir de M. Gosselet et ajoute : Si nous nous trouvions ici, non sur le bord Nord, mais sur le bord Sud du prolongement du bassin de Namur, nous devrions retrouver la faune du Couvinien que MM. Stainier et de Dorlodot ont trouvée en Belgique à ce niveau.

Il fait cependant remarquer que le Tournaisien semble manquer ici. M. *Gosselet* répond que le Tournaisien n'existe pas partout, même en Belgique. Il est connu depuis le milieu du bassin du Nord jusque Charleroi, mais on ne le retrouve ni plus à l'Est ni plus à l'Ouest.

Poursuivant ensuite notre course, nous voyons apparaître, près du chemin de fer, un grès vert, qui se trouve sous les couches rougeâtres à Stringocéphales, et que M. Gosselet rapporte au Givetien, sans qu'il puisse affirmer qu'il n'est pas inférieur à cet étage.

En revenant sur nos pas le long du chemin de fer, nous trouvons un affleurement de dolomie, que M. Gosselet nous dit avoir d'abord rapportée à la dolomie des Noces, car elle est inférieure au calcaire de Ferques; mais M. Rigaux ayant constaté qu'il y avait encore au-dessous du calcaire présentant tous les caractères lithologiques du calcaire de Ferques, il est probable que la dolomie est intercalée dans ce dernier étage.

Faute de temps, nous n'avons pas pu voir en place le grès de Fiennes, inférieur au calcaire de Ferques. Ce grès, nous dit M. Gosselet, forme dans la plaine des collines, tandis que les schistes du même étage constituent les parties basses. Il constitue de grandes lentilles dans les schistes.

Entre ce grès et la dolomie du moulin de Hure, que M. Gosselet nous montre ensuite, il y a, nous dit le directeur de la course, une vallée dont le sous-sol est inconnu. Cette dolomie d'un gris brunâtre est peut-être la dolomie crinoïdique de l'abbé de Dorlodot.

M. *Bayet* fait remarquer que la vallée peut correspondre aux assises argileuses du Tournaisien (T1b et T1c). Il ajoute que le parallélisme entre les assises carbonifères belges et celles du Boulonnais lui paraît difficile à établir et il est peut-être téméraire de proposer le synchronisme suivant :

Dolomie de Hure = $\left\{ \begin{array}{l} T1 \\ T2 \\ V1 \end{array} \right.$

Calcaire du Haut-Banc =	} V1b Partie supérieure non dolomitisée. V2a
Calcaire Napoléon =	
Calcaire à <i>P. giganteus</i> =	V2c

En nous dirigeant vers Marquise, nous visitons la carrière du Haut-Banc. Le calcaire à *Productus Cora* y forme une voûte; il est coupé par un banc schisteux rougeâtre; il est bleu foncé, compacte. Un des bancs inférieurs renferme *P. Cora* en abondance.

Nous regagnons de là Marquise en suivant la Vallée heureuse, dont le nom dit assez tout le charme et à laquelle de nombreuses carrières donnent une animation toute spéciale.

Le soir, après le dîner, une intéressante causerie paléontologique, à laquelle MM. Gosselet et Van den Broeck prennent la plus grande part, vient heureusement terminer une journée si fertile en enseignements, grâce surtout à la façon méthodique dont M. Gosselet avait su en régler les multiples observations.

7^e JOURNÉE. — VENDREDI 22 AOUT.

Excursion du Portel à Boulogne et Wimereux. (Terrains Kimmériens et Portlandiens.)

La Société ayant débarqué le matin à Boulogne se rend immédiatement au Portel, pour visiter le laboratoire d'histoire naturelle de l'Université de Lille qu'y dirige M. Hallez.

Le savant directeur nous montre les travaux en cours et nous donne d'intéressants détails au sujet des dragages qu'il fait faire au large de Boulogne.

Nous allons ensuite visiter la grève qui s'étend au Sud de la jetée et qui est couverte d'énormes blocs de grès Portlandien tombés de la falaise et sur lesquels nous constatons des ripple-marks et de nombreuses traces d'animaux marins, qui indiquent une formation littorale. Quelques-unes de ces empreintes rappellent celles que nous connaissons dans nos sables et nos grès tertiaires et qui sont généralement regardées comme des tubulations d'annélides; d'autres, en forme de fer à cheval, sont rapportées par M. Gosselet à des éponges branchues.

Les grès constituent des masses arrondies au milieu des sables portlandiens. Nous y trouvons *Natica Marcousana*. A côté des grès gisent des blocs de poudingue à Trigonies (*T. Pellati*), entièrement pétris de ces lamellibranches.

Nous nous dirigeons ensuite vers le Nord, en suivant la falaise. Les couches, qui se relèvent vers le Nord, s'abaissent ensuite dans cette direction. Boulogne se trouve au sommet du pli ainsi formé. Les couches sont très argileuses, avec une bande de grès (Grès à *Pygurus*) intercalée; nous y trouvons une grande huître (*Ostrea expansa?*), *Hemici-daris Purbeckensis*.

Après la visite du Port de Boulogne, pour l'amélioration et l'agrandissement duquel le gouvernement français a fait faire des travaux importants, nous faisons un arrêt dans la ville, pour laisser passer l'heure de la haute mer. L'après-midi, nous reprenons l'étude des couches du Jurassique supérieur, qui grâce à leur inclinaison générale vers le Nord, se présentent successivement à hauteur de la grève. Nous voyons d'abord en place, dans les argiles de la falaise, et en blocs épars sur le sol, les calcaires argileux exploités pour la fabrication du ciment et les grès calcaireux. Nous y trouvons *Ostrea virgula*, *Pecten supra-jurensis*, *Gervillia tetragona*, *Trigonia concentrica*, *T. Rigauxiana*, etc.

Nous passons la Pointe de la Crèche, où nous retrouvons le Poudingue à *Trigonia Pellati*, que nous avons observé le matin sous le Portel. Le temps nous faisant défaut, nous ne pouvons nous arrêter comme il le faudrait pour observer l'argile à *Cardium Morinicum*, l'argile glauconifère à *Ostrea expansa*, dont nous recueillons de nombreux échantillons sur la plage.

Enfin, nous trouvons des blocs calcaires entièrement composés d'*Astarte socialis*. La couche qui les fournit est l'équivalente du calcaire de Purbeck.

Au-dessus viennent les sables et grès du Weald avec *Cyrena Tombecki*, par l'examen desquels nous terminons, aux environs de Wimereux, l'excursion de ce jour.

Nous rentrons à Marquise après avoir reçu, non sans regret, les adieux de MM. Dutertre et Rigaux, que nous tenons à remercier pour l'amabilité avec laquelle ils ont aidé M. Gosselet à remplir la tâche qu'il avait assumée.

8^e JOURNÉE. — SAMEDI 24 AOUT.

Excursion à Saint Valéry-sur-Somme.

(Terrains crétacés, landeniens, quaternaires et modernes.)

L'excursion de ce jour nous conduit beaucoup plus au Sud que les précédentes et en dehors du Boulonnais. Nous nous rendons en effet en chemin de fer à Saint-Valéry, où nous pouvons contempler le magnifique estuaire de la Somme.

En sortant de la ville vers l'Ouest, nous voyons dans une carrière la craie à *Micraster cor-anginum*, surmontée par le sable landenien qui est séparé de la craie par un beau gravier caractéristique à silex verdis.

Le sable landenien a l'aspect bien connu en Belgique; il est fin, gris, légèrement verdâtre, un peu micacé.

M. Gosselet nous montre sur l'un des côtés de la carrière une couche de terre, remplie de coquilles de *Cardium edule*, sous lesquelles se trouvent des débris de construction, avec des fragments de poterie. Il considère que nous avons affaire à un véritable kjøkkenmødding et rapporte le tout à l'époque romaine.

Dans une prairie située un peu au S.-O. de la carrière il nous fait observer des débris d'une *Ostrea* reposant sur une argile tertiaire qu'il croit landenienne et de l'âge des couches à lignites du bassin de Paris.

Un peu plus loin, nous trouvons *Ostrea bellovacina*, *Cerithium turris*, qui indiquent que nous sommes encore dans le Landenien supérieur.

En descendant vers la baie, nous trouvons un grès ferrugineux avec *Cyrena cuneiformis*.

M. Gosselet nous rappelle à ce moment que le bassin de Paris est très riche en couches alternativement marines et d'eau douce. Le problème se pose, dit-il, de savoir d'où venait la mer dans les incursions répétées que révèlent ces alternances. On a dit que c'était de la Flandre; mais la comparaison entre les couches des deux bassins ne plaide pas en faveur de cette manière de voir.

M. Van den Broeck objecte que pourtant les sables ypresiens sont bien semblables dans les deux bassins.

M. Gosselet. Oui, mais l'accord pour les autres couches n'est pas satisfaisant et on ne peut indiquer par où les deux bassins communiquaient. Le raccord entre les terrains belges et anglais est facile, mais ceux du bassin parisien se relie difficilement à ceux de l'Angleterre.

Nous sommes ici sur un rudiment de bassin tertiaire qui s'étend d'Étapes à Dieppe. Il est séparé du bassin de Paris, mais a des rapports intimes avec celui de l'île de Wight. Je crois que ce lambeau-ci faisait partie d'un grand bassin tertiaire qui comprenait ceux de Paris, de l'île de Wight et des Wealds, tandis que la région de Londres et la Flandre constituaient un second bassin séparé du premier par un haut fond. Cette idée n'est du reste pas nouvelle, car Prévost l'a mise en avant il y a soixante ans.

Les couches fossilifères à lignites ont ici un caractère très littoral, elles renferment un grand nombre d'Huîtres et de Cyrènes et ne s'avancent pas à plus de dix kilomètres du rivage actuel. La vallée de la Somme constitue un synclinal, qui a dû être la grande voie d'accès de la mer vers Paris; celle-ci se retirait probablement par la même voie en la balayant.

Quant aux mers oligocènes et miocènes du bassin de Paris elles venaient probablement du S. O. par la Loire.

M. Rutot expose que, d'après un travail auquel il s'est livré il y a déjà quelques années, en vue d'établir la concordance entre les couches belges et les couches parisiennes, les couches marines seraient plus nombreuses en Belgique que dans le bassin de Paris, et qu'en outre, il semble qu'il y ait eu, en général, alternance entre les deux bassins, les couches parisiennes étant d'eau douce lorsque les formations belges sont marines et réciproquement. Il paraît y avoir eu, à plusieurs reprises, un mouvement de bascule autour d'une ligne correspondant à peu près avec l'axe de l'Artois.

Après cette intéressante discussion, la Société se dirige vers le Nord pour aller visiter une petite carrière où l'on exploite un sable landenien gris, glauconifère, qui présente le même aspect qu'à l'Eribus, près Mons. Quelques parties sont transformées en grès ferrugineux, contenant de nombreux fossiles marins.

M. Rutot ajoute que cette couche inférieure marine rapproche encore les dépôts de Saint-Valéry de ceux de Saint-Omer et de la Belgique. La grande période landenienne a donc commencé, en France, comme en Angleterre, comme en Belgique, par une vaste invasion marine, qui a déposé partout des sédiments analogues. Ce n'est que vers la fin de la période, lors de l'émersion, que les dépôts marins, lagunaires, fluvio-marins et continentaux se différencient selon les conditions locales, tout en conservant encore quelques points communs; tels que la présence de bancs ligniteux et celle de gros rognons de grès blanc.

M. Rutot admet du reste l'opinion de M. Gosselet de la séparation des deux mers, ou plutôt il croit que le Bassin de Paris, d'une part, et le Bassin Anglo-Belge, d'autre part, sont deux golfes profonds et distincts d'une même mer.

Tout à côté de la carrière gît un gros bloc de grès gris blanc, que M. Gosselet rapporte au Landenien supérieur, tandis que les sables correspondent aux sables de Bracheux. Ce bloc serait descendu sur les sables à mesure que ceux-ci étaient délavés par les eaux météoriques.

En rentrant à Saint-Valéry, M. Gosselet nous montre une argile à

silex qui, dit-il, couvre tous les plateaux voisins, les silex sont peu roulés, mais très cacholonisés, ce qui différencie cette argile du bief à silex qui est tertiaire, dont les silex ne sont jamais blanchis.

Après cette dernière constatation, nous reprenons le train pour Marquise.

Le lendemain, les excursionnistes se séparaient, après que notre Président eut exprimé à M. *Gosselet* la reconnaissance de tous pour ses excellents enseignements.

Le dévouement de notre ancien et respecté Président à la science et à tous ceux qui désirent s'instruire, l'élevation et la clarté de son enseignement sont trop connus pour qu'il soit besoin de les rappeler ici. Beaucoup d'entre les membres de la Société avaient déjà eu du reste l'occasion de les apprécier. Qu'il nous soit pourtant permis de le remercier pour l'inépuisable bienveillance dont il n'a cessé de faire preuve durant les huit jours que nous avons passés avec lui et qui resteront parmi les meilleurs souvenirs de tous ceux de nos collègues qui ont eu la bonne fortune de pouvoir assister à l'excursion extraordinaire de 1895.