

SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DU NORD

Fondée en 1870

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

ANNALES
DE LA
SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE
DU NORD

TOME LXIII

1938

LILLE
SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DU NORD
23, rue Gosselet
Compte de chèques postaux Lille C./C. 5247
Téléphone : 305.38

A N N A L E S
DE LA
SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE
DU NORD

Séance du 12 Janvier 1938

Présidence de M. Ch. Dehay, Président de la Société

Election du Bureau pour 1938

La Société procède au renouvellement de son Bureau pour 1938.

Les membres de la Société ont pris part à ce vote au nombre de 80. Par suite, le Bureau de la Société se trouve ainsi composé pour 1938 :

<i>Président</i>	MM. Ed. Leroux.
Ingénieur du Service des Eaux de la C ^{ie} du Chemin de fer du Nord.	
<i>Vice-Président</i>	R. Dion.
Professeur de Géographie à la Faculté de Lille.	
<i>Secrétaire</i>	P. Corsin.
<i>Trésorier</i>	E. Delahaye.
<i>Bibliothécaire</i>	G. Mathieu.
<i>Libraire</i>	M ^{lle} Le Maître.
<i>Directeur, délégué aux publications</i>	M. Ch. Barrois.
<i>Membres du Conseil</i> . . .	MM. P. Pruvost, Ch. Dehay, J. Chavy, G. Dubar, A. Duparque.

M. P. Pruvost adresse les félicitations de la Société :
à MM. **A. Carpentier**, qui a obtenu le grand prix
Kuhlmann ;

L. Laurent, le prix Léonard Danel ;

G. Waterlot, le prix Gosselet ;

ainsi qu'à M. **Mathieu**, qui a subi les épreuves du Doct-
orat avec une mention très honorable.

M. P. Pruvost fait le rapport sur le Prix L. Danel de
la Société des Sciences de Lille en 1938 :

Rapport sur le Prix Léonard Danel

de la Société des Sciences de Lille

décerné en 1937

à

M. Louis Laurent

Le Grand Prix Léonard Danel de la Société des
Sciences de Lille (1) est attribué, cette année, à M. Louis
Laurent, Directeur général de la Compagnie des Mines
de Marles.

Né à Paris, élève de l'Ecole polytechnique, puis de
l'Ecole Nationale Supérieure des Mines, il en sortit en
Juillet 1905, à l'âge de 25 ans, major de sa promotion
avec le Diplôme d'Ingénieur Civil des Mines et la Mé-
daille d'Or. M. Laurent mit aussitôt, après d'aussi
brillantes études, son talent et ses connaissances au servi-
ce des charbonnages du Pas-de-Calais. La Compagnie des
Mines de Nœux l'accueillait dès le 1^{er} Août 1905 comme
jeune ingénieur, puis au printemps de 1909, celle de
Bruay.

Pendant cinq ans, à Bruay, il se distingua si bien
comme ingénieur de la fosse n° 4, que l'Ingénieur en chef

(1) La Commission du Prix Léonard Danel de la Société des
Sciences était composée de : MM. Ch. BARROIS, P. BERTRAND,
Liévin DANIEL, G. DELÉPINE et P. PRUVOST, rapporteur.

de l'époque, M. L. Didier, qui l'avait remarqué, obtint de son Conseil qu'il lui fût adjoint comme ingénieur-secrétaire. C'était en Février 1914.

Dans ce poste central, il remplit pendant la guerre un rôle important. Avec les sept autres charbonnages du Pas-de-Calais, qui seuls avaient échappé à l'emprise ennemie, la Compagnie de Bruay multiplia les efforts pour subvenir le plus possible aux besoins du pays et de la défense. Dans ces circonstances dramatiques, où la proximité immédiate de la ligne de feu accumulait les difficultés et les imprévus, M. Laurent fut chargé d'organiser l'approvisionnement de la mine en fournitures de toutes sortes, outils, machines et particulièrement en bois de mines, ce pourquoi il créa toute une série d'exploitations forestières dans le centre de la France. La façon dont il se tira avec succès de missions très délicates, lui valut, en Juin 1918, la Croix de guerre avec une élogieuse citation, qui souligne la façon dont il a réalisé « les mesures de protection pour un nombreux personnel appelé à travailler sous le bombardement ». En même temps, la Compagnie de Bruay le nommait Ingénieur Principal.

*
**

Mais ses qualités d'organisateur, servies par cette souplesse d'adaptation à des domaines très divers, avaient attiré l'attention sur lui. Le 1^{er} Octobre 1919, la Compagnie des Mines de Marles l'appela à la tête de son exploitation. A peine âgé de 40 ans, il devenait donc directeur d'un des plus importants charbonnages du Pas-de-Calais; et depuis dix-huit ans il n'a cessé d'exercer, sur ce magnifique champ de travail, son activité, ses connaissances techniques, son expérience, éclairées par le jugement le plus sûr.

Après les bouleversements qu'y avaient fatalement produits les mesures d'urgence imposées par la guerre, où les efforts de nos ingénieurs avaient été tendus, avec tant de courage, vers le but, alors nécessité vitale, de la

production intense et à tout prix, M. Laurent eut d'abord à réorganiser sa Compagnie pour des conditions de travail plus normales et en vue d'un essor industriel nouveau.

Dans les travaux du fond, en cette période fiévreuse de la guerre, un certain désordre s'était introduit, à cause des exigences de l'heure. Il était important d'y remédier et de revenir, pour épargner le gisement, à une exploitation plus rationnelle. En même temps, les cadres d'ingénieurs formés en partie de techniciens réfugiés des régions envahies du bassin, se trouvèrent disloqués par leur départ. Il fallut les remplacer par des cadres nouveaux et permanents.

*
**

On put songer ensuite à doter cette grande entreprise d'un outillage meilleur, en modernisant les installations. Voici un rapide aperçu de l'œuvre accomplie sous la direction de M. Laurent.

C'est d'abord le rééquipement des sièges d'extraction de la Compagnie. Le siège n° 2 et le siège n° 6 sont rajeunis. Ce dernier composé jusqu'alors de deux puits éloignés à la fois l'un de l'autre et de leur criblage, est modifié et pourvu de deux puits modernes à machines électriques, tous deux dotés d'un criblage à grande capacité. En 1925, le nouveau puits 6-ter a remplacé le vieux puits 6-bis pour l'extraction. De même, ces temps derniers, la transformation du siège n° 5 a été entreprise; lui aussi va être doté de deux machines d'extraction électriques en cours d'installation et d'un criblage en service depuis un an.

Un grand lavoir central à rhéolaveurs, capable de traiter 200 tonnes de charbon à l'heure, a été construit en 1924, à Chocques, au débouché de toutes les fosses de la Compagnie. De même, le lavoir du siège n° 6 est pourvu, depuis 1935, d'une installation d'épuration pneumatique des charbons.

Pour la fourniture du courant électrique aux services de la Société et aux Sociétés distributrices, la vieille centrale d'Auchel à 25 périodes est remplacée par une nouvelle centrale à 50 périodes, située à Choques, et la puissance, par étapes, en est bientôt portée à 61.000 kilowatts installés. Elle a produit, en 1935, 119 millions de kilowatts heure.

Depuis la fusion des concessions de Ferfay et Cauchy à celle de Marles, en 1925, la Compagnie de Marles a effectué la construction de deux batteries de fours à coke, destinées à traiter, d'une part les fines cokéfiabiles du gisement de Ferfay, et d'autre part, des mélanges de fines flénués, de fines maigres et de poussières de coke, suivant les formules nouvelles. Ces installations ont produit, en 1935, 197.000 tonnes de coke et 38 millions de mètres cubes de gaz, traités par la Société Marles-Kuhlmann pour la fabrication du sulfate d'ammoniaque synthétique.

En même temps, au fond de la mine, l'outillage fut aussi l'objet de perfectionnements: traction électrique ou par air comprimé, installation de remblayage hydraulique, de haveuses, etc... Mais ce qui attira surtout l'attention des techniciens sur les heureuses initiatives de M. Laurent et de son Ingénieur en chef du Fond, M. de la Ruffie, fut l'inauguration, en 1931, au siège n° 2, dans les travaux des veines Marie, Marguerite et Henriette, de longues tailles montantes, à deux ailes, en veines puissantes; ces tailles en chevron, pourvues d'une courroie centrale transporteuse de charbon et d'un chargeur automatique des berlines, permettaient d'y faire une extraction journalière, méthodique et aisée, de plus de 500 tonnes.

Ces progrès techniques réalisés avec tant de méthode manifestent leur effet par la simple éloquence des chiffres: la production annuelle de la Compagnie de Marles, qui était de 1.966.000 tonnes en 1921 est passée au chiffre record de 3.362.000 tonnes en 1930, et dépasse encore aujourd'hui, en nos temps difficiles, 2.700.000 tonnes.

*
**

Mais à côté de cet essor matériel, on doit à M. Laurent une exploration scientifique de son gisement, qui fit largement progresser nos connaissances sur la structure du bassin houiller et ses réserves en charbon. Dès 1918, M. Paul Lecomte, le prédécesseur de M. Laurent, avait pris l'initiative vers laquelle le portait sa foi en leur utilité, d'organiser des recherches géologiques dans le gisement de Marles. Dès son arrivée à la tête de la Compagnie, M. Laurent s'attacha aussi à les encourager et à les réaliser, avec ses ingénieurs du fond. Une collaboration aussi active permit à M. Ch. Barrois de trouver en peu de temps dans le terrain houiller de Marles, grâce à cette exploration méthodique, des horizons repères, capables d'orienter les recherches du mineur. C'est ainsi que fut découvert, en 1920, le niveau marin que les géologues belges connaissaient dans le Borinage sous le nom de Petit-Buisson et qui porte chez nous, désormais, c'est justice, le nom de « Rimbart », du hambeau d'Auchel sous lequel ce précieux fil d'Ariane fut saisi pour la première fois. Depuis, le parcours du niveau marin de Rimbart a pu être tracé souterrainement de proche en proche jusqu'à la frontière belge.

Un peu plus tard, en 1924, l'horizon de Poissonnière, autre repère important défini par M. Barrois, fut reconnu dans le gisement de Ferfay. Grâce à ces précisions, la composition et l'épaisseur des faisceaux houillers du Pas-de-Calais est maintenant connue et la position du fond du bassin, le calcaire carbonifère, calculable en chaque point. Ces résultats d'une grande portée générale ont eu leur point de départ dans les découvertes faites à Marles.

*
**

« Toute époque a ses chefs et ses guides: aujourd'hui le technicien joue un rôle capital. Mais il ne le joue que s'il sait dépasser les limites étroites de la technique et

être riche de tout ce que l'humanité contient en puissance d'espoir et d'amour ». Ce programme tracé récemment par un homme de premier plan et qui s'y connaît (1), M. Laurent l'a rempli parfaitement, au milieu d'une population ouvrière dont l'effectif dépasse onze mille hommes placés sous sa direction et a atteint presque dix-sept mille en 1930. L'ascendant qu'il possède sur ses collaborateurs repose évidemment sur la connaissance parfaite qu'il a de leur métier; mais son autorité est auréolée de l'estime et de la sympathie que lui valent son esprit de justice reconnu de tous, et l'abord bienveillant de sa personne. C'est un fait qu'au cours de ses rapports avec les représentants des ouvriers, les difficultés se sont toujours résolues sans jamais entraîner de conséquences graves.

La notoriété de M. Laurent est officiellement reconnue par le Gouvernement qui l'a nommé successivement Chevalier, puis Officier de la Légion d'Honneur, et par ses collègues, qui l'ont élu en 1936 et, fait exceptionnel, réélu en 1937, à la Présidence du Comptoir d'Expansion commerciale des Mines du Nord, Comptoir qui, avec la Chambre des Houillères, constitue l'un des deux grands organismes de coordination créés par nos charbonnages du Nord et du Pas-de-Calais. Les électeurs consulaires ont de leur côté envoyé M. Laurent à la Chambre de Commerce de Béthune, en 1929, et il en est depuis 1933 le Président qui dirige de façon magistrale, avec toute son autorité et sa grande courtoisie, les importants travaux de cette compagnie.

*
**

Telle est l'œuvre de l'Ingénieur, désigné à l'attention de notre Société par la rumeur unanime et les vœux de ses pairs. En sanctionnant cet hommage spontané, la Société des Sciences de Lille rend justice aux mérites

(1) Raoul DAUTRY : Métier d'homme, p. 17.

d'un des chefs les plus appréciés et respectés de notre industrie houillère; elle propose à la reconnaissance publique le nom d'un ingénieur très distingué, d'un conducteur d'hommes très écouté, en un mot d'un homme d'action et de dévouement, bien digne de figurer sur le tableau d'honneur des lauréats de notre Grand Prix des Mines.

M. **Mathieu** présente un mémoire sur la Géologie de la Vendée, qui en raison de son étendue paraîtra sous forme d'une publication indépendante, et a pour titre: « Recherches géologiques sur les terrains paléozoïques de la région Vendéenne ».

M. **A.-P. Dutertre** présente des empreintes végétales de la grande oolite du Boulonnais.

Séance du 16 Février 1938

Présidence de M. Dehay, Président de la Société

M. **Dehay**, Président, arrivé au terme de son mandat, invite le nouveau Président M. **Ed. Leroux**, à prendre sa place au fauteuil.

M. **Ed. Leroux**, en prenant la Présidence, s'exprime comme il suit :

Mes chers Confrères,

Permettez-moi de vous exprimer ma très vive gratitude pour la marque de sympathie et de confiance que vous venez de me témoigner en m'appelant à la présidence de la Société Géologique du Nord pour l'année 1938.

Je me sens infiniment flatté de me trouver à la place qu'ont si dignement occupée avant moi tant de savants professeurs et d'éminents ingénieurs. Toutefois, mes titres en géologie ne me paraissant pas mériter cette suprême

distinction, j'ai dû rechercher, poussé par ma conscience, quelle avait été la raison de votre choix.

Les ingénieurs des Compagnies de Chemin de fer sont, pour la plupart, ignorants des choses de la géologie. Si, par exception, à l'occasion d'un travail d'infrastructure, l'un d'eux se laisse séduire par les appels de cette science, il ne peut lui consacrer passagèrement qu'une très modeste part de son activité, et les multiples besoins qui l'assaillent se chargent bien vite d'étouffer ses ardeurs de néophyte.

Seule, parmi les réseaux ferroviaires, la Compagnie du Nord a dû réserver dans son organisation une petite place à la géologie.

Pour de multiples raisons qu'il serait trop long de vous exposer, elle ne peut en effet se procurer les 80.000 mètres cubes d'eau dont elle a besoin chaque jour pour le fonctionnement de ses services qu'en faisant de très larges emprunts aux nappes souterraines.

Cette obligation l'a conduite à spécialiser un de ses fonctionnaires dans l'hydrogéologie du Nord de la France, pour le charger des questions afférentes à l'alimentation en eau de ses gares et de ses cités.

Comment ce fonctionnaire aurait-il pu se montrer à la hauteur de sa tâche s'il n'était venu prendre les conseils des maîtres de la Faculté de Géologie de Lille, et s'il n'avait eu pour le guider les travaux des membres de la Société Géologique du Nord ?

Voilà, mes chers collègues, la raison bien naturelle pour laquelle, depuis 1887, la Compagnie du Nord est représentée au sein de notre Société par son spécialiste des questions d'eau.

J'ai pensé que, vous souvenant de l'existence de ce lien cinquantenaire, vous avez voulu, au-dessus de moi, honorer la Compagnie du Nord pour sa contribution à l'essor de votre région, et, par voie de conséquence, au progrès de la Science.

C'est en février 1914, qu'avec le parrainage de Messieurs Gosselet et Barrois, je suis devenu des vôtres. Si mon initiation géologique a débuté de façon tellement rapide que j'ai pu la poursuivre par mes propres moyens au cours de la guerre, je le dois à l'atmosphère de franche cordialité que j'ai immédiatement trouvée au milieu de vous. Si, par la suite, j'ai pu me constituer un modeste bagage de géologue, j'en suis redevable, pour une large part, aux avis éclairés et aux encouragements chaleureux que m'a toujours prodigués mon excellent ami, Monsieur P. Pruvost. Je ne puis résister à l'occasion qui m'est offerte de lui dire publiquement toute ma reconnaissance.

La tradition veut qu'en prenant possession de son siège, le nouveau président, tant en votre nom qu'au sien, remercie son prédécesseur et souhaite la bienvenue au vice-président ainsi qu'au Bureau que vous lui avez donné.

C'est pour moi un très agréable devoir de me conformer à cette règle de courtoisie.

Notre président sortant, Monsieur Dehay, ne s'est pas contenté d'assumer la direction de nos séances avec la maîtrise et l'entière bonne grâce que nous avons tous hautement appréciées. Il a également organisé et dirigé notre réunion extraordinaire du 30 mai dernier, réunion dont la réussite a été parfaite. Nous tenons à l'assurer du meilleur souvenir que nous conserverons de son passage à la présidence. Nous espérons que les lambeaux landéniens de l'Artois continueront à lui dévoiler les secrets de leur flore, et qu'il voudra bien nous faire profiter de ses futures observations. Nous l'écouterons toujours avec le plus grand plaisir.

Je souhaite une très cordiale bienvenue à Monsieur Dion, que vous avez élu à la vice-présidence. Monsieur Dion est récemment arrivé parmi nous, mais sa présence nous est doublement précieuse. Des attaches de famille l'apparentent très étroitement au monde des géologues.

De plus, Monsieur Dion est un distingué géographe ; or, nous savons tous quels résultats féconds amène l'union de la géologie et de la géographie. Nous comptons bien profiter largement de sa science approfondie au cours des excursions que nous ferons avec lui, ainsi que dans nos séances mensuelles de travail.

Monsieur Barrois m'a précédé dans l'expression de nos remerciements à Monsieur Waterlot qui s'est vu, bien à regret, dans l'obligation de décliner le renouvellement de son mandat de secrétaire. Je suis heureux d'accueillir pour lui succéder Monsieur Corsin, qui est très bien préparé pour remplir sa nouvelle fonction, puisqu'il a déjà fait partie de notre Bureau pendant quatre années.

J'adresse à Monsieur Corsin, ainsi qu'aux autres membres du Bureau, Mademoiselle Le Maître, Monsieur Delahaye, Monsieur Mathieu, nos compliments les plus élogieux pour le dévouement dont ils ont fait preuve dans le passé à l'égard de notre Société et qu'ils lui continueront dans l'avenir, j'en ai la ferme conviction.

Il me reste encore un devoir à remplir, celui d'exprimer nos souhaits les plus déférents à notre Directeur, Monsieur Barrois, dont nous admirons tous l'inlassable activité. Nous formulons le vœu de le voir présider longtemps encore aux destinées de la Société Géologique du Nord.

Au nom de Monsieur Barrois, j'associerai enfin ceux de nos confrères membres du Conseil, qui mettent au service de notre Société les ressources de leur autorité et de leur expérience.

Je m'excuse, mes chers confrères, d'avoir retenu si longtemps votre bienveillante attention.

Nous allons nous mettre au travail, et je souhaite que nous fassions de la très utile besogne. J'apporterai dans l'accomplissement de ma tâche toute la bonne volonté dont je suis capable. Avec votre aide et votre indulgence, je ne doute pas de réussir.

M. **André Antonini**, Professeur au Lycée de Bastia, est nommé membre de la Société.

M. G. Waterlot fait la communication suivante :

Tectonique du Marais Poitevin

par Gérard Waterlot

Le Marais poitevin se présente comme un ancien golfe assez étroit, allongé d'Ouest en Est et actuellement presque entièrement comblé par des alluvions essentiellement vaseuses de l'époque quaternaire. Il est entouré de terrains jurassiques au Nord, à l'Est et au Sud. Son altitude est voisine de celle de la mer haute. De nombreuses lentilles calcaires parsèment le Marais; ce sont des bombements du socle jurassique de ce marais témoignant ainsi de la nature du sous-sol. Ces lentilles n'ont jamais été recouvertes par la mer flandrienne lors du dépôt de l'argile de comblement du marais; elles étaient des îles dans l'ancien golfe; elles en ont conservé l'appellation dans le langage du pays; et de fait, l'illusion est complète quand la brume matinale monte des prairies étalées sur cette vaste plaine maritime.

Depuis l'année 1935, j'ai recherché s'il était possible de déceler, au moins partiellement, les mouvements qui ont affecté les bords du Marais et le Marais lui-même. Cette tectonique apparaît maintenant assez clairement et me conduit à considérer que deux causes essentielles ont amené la formation du Marais poitevin. Ce sont les deux points que j'étudierai ici : d'abord les plissements et ensuite les résultats morphologiques de ces déformations.

A. — PLS ET FRACTURES DE DIRECTION SUD-ARMORICAINE

I. — *Bordure Nord-Est du Marais*

J'ai déjà indiqué précédemment (1) que la bordure

(1) G. WATERLOT. -- Plis et dislocations du Jurassique sur la bordure Nord-Est du Marais poitevin. *Ann. Soc. Géol. Nord*, t. LXI, 1936, p. 2-27.

N.-E. du Marais montre toute une série à peu près parallèle d'ondulations anticlinales et synclinales, à grand rayon de courbure, de direction sud-armoricaine. Ces plis, très accentués dans la région de Niort, vont en s'atténuant vers Fontenay-le-Comte, pour disparaître complètement dans la plaine bathonienne de St-Aubin. Je ne reviendrai pas ici sur cette description ni sur les résultats morphologiques des plis et fractures de la région N.-E. du Marais. En marge de la carte de la portion Ouest du Marais, page 25, j'ai simplement rappelé les principaux accidents signalés entre Fontenay-le-Comte et Benêt, ce sont les plis synclinaux de la Crèche (A), de Lesson (B), de Fontaines-Vendée (C), et anticlinaux de Bel-Air (I), de Boisse (II), de Montreuil (III).

Ils n'atteignent pas le Lay, car la bordure toarcienne du Lay, entre Sainte-Hermine et Les Mottes, ne montre aucune ondulation. De même, la faille de Benêt, qui a un rejet de 50 m. à Niort et de 2 m. seulement à Auzay, paraît complètement amortie au Nord du Langon.

II. — Région Ouest du Marais

Cette structure d'ondes successives parallèles se poursuit au Sud jusqu'à l'anse de l'Aiguillon, en conservant toujours la même direction sud-armoricaine et les mêmes caractéristiques de plis dissymétriques à flanes S.-W. doux et réguliers et flanes N.-E. à pente rapide, mais fugace. Je me propose de décrire ici ces plis nouveaux que j'ai pu déceler au cours de la campagne de 1937 pour la révision de la feuille de Fontenay-le-Comte.

1° *Synclinal du Pont-de-Silly* (D) (1). — J'ai indiqué, il y a deux ans, qu'un pli synclinal passe à l'Est de Luçon, entre Chevette et Pétré. L'axe du pli longe la limite de la Plaine et du Marais vers le S.-E., passe à

(1) Les lettres qui suivent les dénominations des plis sont reportées sur la Carte tectonique de la partie ouest du Marais.

Velluire (dans l'isthme de la presqu'île du Gué de Velluire) et sans aucun doute dans la dépression marécageuse qui sépare le massif de Montreuil de l'île de Vix (*op. cit.* p. 14 et 17). Ce synclinal est parfaitement mis en évidence au Pont-de-Silly. Il existe là une sorte de baie étroite occupée par les alluvions flandriennes du Marais ; or, cette baie est complètement entourée par les marnes et calcaires marneux du Callovien inférieur, et non par le Bathonien comme l'indique la carte de Boisselier.

Au Pont de Silly même, à 20 mètres du passage à niveau de la route nationale de Luçon à Fontenay et du chemin de fer de Luçon à Nalliers, j'ai pu observer dans une petite carrière une alternance régulière de petits banes de calcaire marneux jaunâtre, de 0 m. 10 à 0 m. 15 d'épaisseur, et de marnes feuilletées de même épaisseur. Ces banes fossilifères m'ont fourni la faune suivante : *Spheroceeras bullatum* d'Orb., *Reineckeia Douvillei* Steim., *Reineckeia Paronai* Petit-Clere, *Reineckeia cf. anceps* Rein., *Macrocephalites macrocephalus* Schlot., un fragment d'*Oppelia subdiscus* d'Orb., *Terebratula subcanaliculata* Oppel. J'attribue donc ces calcaires en petits banes à la base du Callovien inférieur. De fait, cette bande callovienne est mince et à quelque cinquante mètres de là, on observe le calcaire blanc dur du Bathonien supérieur. J'ai pu suivre cet affleurement de Callovien inférieur du bord nord du synclinal le long de la limite du Marais, depuis le Pont-de-Silly jusqu'au Langon. Au Motis (Sud de Chevrette), les banes de calcaires marneux m'ont fourni *Perisphinctes leptus*. Le bord Sud de ce synclinal n'est visible que sur une faible portion, au Pont-de-Silly même ; il disparaît ensuite sous le bri (nom local des argiles flandriennes).

Au Nord-Ouest, l'axe de ce pli synclinal passe un peu au Nord de Sainte-Gemme-la-Plaine pour aboutir à Dissais. On voit, en effet, que les bordures toarcienne et bajocienne dessinent, aux environs de Dissais, une ondulation à la surface du sol, tout à fait caractéristique, rappelant celle du Callovien du Pont-de-Silly.

Ainsi donc, ce pli synclinal forme, dans le Marais, une sorte de longue cuvette occupée par les argiles quaternaires.

2° *Anticlinal de Pétré* (IV). — Entre les golfes voisins du Pont-de-Silly et de Chante-Merle, près Luçon, bordés tous deux par les marnes calloviennes, il existe à Pétré un cap constitué par les gros bancs de calcaire blanc, dur, du Bathonien supérieur. Dans une carrière, située près de l'École d'agriculture de Pétré, on voit les bancs pencher légèrement vers le Nord. On ne peut douter que l'on ne soit là en présence d'un pli anticlinal. Cette avancée vers le Sud-Est de la limite entre Bathonien et Callovien observée à Pétré, à la surface du sol, et à une altitude toujours voisine de + 5, se répète de la même façon, près de Corps pour ce qui concerne les limites respectives entre cinq étages successifs : Bathonien, Bajocien, Toarcien, Charmouthien et Lias inférieur.

Ce pli anticlinal s'étend donc, dans la plaine, entre Pétré et Beaulieu, au sud de Marcuil-sur-le-Lay. Son axe est parallèle à celui du Synclinal du Pont-de-Silly. Il est très probable que ce pli anticlinal se poursuit dans le Marais par les îles de Chailié, Vouillé, le Gué de Velluire, Vix, Maillé, Irleau et le Vanneau, qui sont toutes alignées sur sa direction et allongées dans le sens de l'axe.

Il est difficile d'en avoir une preuve rigoureuse, étant données, d'une part, la douceur du pendage des couches, d'après ce que l'on voit à Pétré, et d'autre part, la rareté des carrières où l'on puisse constater un pendage certain. Pourtant, cet alignement des îles citées rappelle exactement celui des îles de Liez-Sainte-Christine situées d'une façon certaine sur l'axe anticlinal de Montreuil à Chamberland ; il rappelle aussi l'alignement de la presque île de Marans placée sur l'axe anticlinal Revrocle-Pairé-Marans; il leur est rigoureusement parallèle. Ce parallélisme et l'alignement des îles dans le prolongement de l'axe anticlinal de Pétré me font penser que la surrec-

tion de ces îles, dans le Marais, est due précisément au passage de cet axe anticlinal.

3° *Synclinal de Chante-Merle* (E). — Près de Luçon, Boisselier a signalé un peu de Callovien inférieur, à l'Etrémière, au N.-E. de Chante-Merle. J'en ai observé également au Sud, à la Terre-Neuve; de sorte que la petite baie de Chante-Merle est bordée par les marnes et calcaires marneux fossilifères du Callovien inférieur, dans les mêmes conditions que la baie du Pont-de-Silly. Ceci montre la présence d'un petit pli synclinal qui se dirige ensuite vers le N.-W. en direction de Péault et la Marionnière où l'on observe également à la surface du sol, une ondulation caractéristique du contact entre le Bajocien et le Toarcien. L'axe synclinal Péault-Chante-Merle passe ensuite dans le Marais, probablement entre Chaillé et le Vigneau, un peu au Nord du Sableau, au Sud du Gué de Velluire et au Nord de Taugon-la-Ronde, pour aboutir à 1 km. au Sud d'Arçais. C'est probablement à lui qu'est dû le Marais de St-Georges-de-Rex à Amuré.

4° *Anticlinal de la Couture* (V). — C'est un petit pli visible seulement par les ondulations qu'il fait décrire aux contacts des différents étages du Lias; ceci rappelle, mais avec moins d'importance, les mouvements des mêmes limites, près de Corps, dus à l'anticlinal de Pétré. C'est peut-être à cet axe que l'on peut attribuer la formation du cap bathonien au S.E. de Luçon et la présence des îles du Vigneau, du Sableau, de Faussebrie (au N.-E. de l'île d'Elle) et de Taugon-la-Ronde.

5° *Synclinal de la Bretonnière - l'île d'Elle* (F). — J'ai déjà signalé l'existence du pli synclinal de l'île d'Elle (*op. cit.*, p. 18). Depuis, M. P. Butel a donné une très bonne coupe de l'Oxfordien supérieur levée à l'Est de l'île d'Elle (1). Rappelons que ce point n'est pas très

(1) P. BUTEL. — Contr. à la stratigr. de l'île d'Elle. *C. R. S. Soc. Géol. Min. Bretagne*. 3^e année, n° 2, p. 18 à 25 (7 mars 1937).

éloigné de l'îlot oxfordien de Faussebrie. M. Butel observe que le niveau à spongiaires de l'Est de l'île est de 5 à 7 m. au-dessus des alluvions, tandis que le même niveau, au Sud de l'île, est de 3 à 4 m. au-dessus du Marais; ces deux gisements étant écartés d'un kilomètre environ, il conclut que le pendage « est bien dirigé, comme pour les autres étages de la contrée, vers le S-S-W et l'anomalie signalée par Boisselier et Welsch n'existe donc pas ». L'observation de M. Butel est, en effet, générale pour tout le Marais poitevin: depuis le bocage, au Nord de l'Hermenault, jusqu'à l'anse de l'Aiguillon, le pendage des couches s'opère effectivement vers le S-S-W, mais *il n'est qu'une résultante de pendages différents*, dont l'un est plus important que l'autre. Ceci ne contredit pas du tout l'existence de plis et en particulier, pour l'île d'Elle, il y a effectivement des pendages contraires. au Sud de l'île, on observe un pendage Nord, très net par endroits, et un pendage Sud, au Nord de l'île. Cette allure des couches indique donc la présence d'une cuvette synclinale qui est « l'anomalie » de Boisselier.

Cet axe synclinal se perd dans le Marais, au S-E. Il est possible qu'après avoir passé entre les îles de Taugon-la-Ronde et le Massif rauracien de Choupeau-Morvins, il se dirige ensuite dans le grand Marais de Mignon entre Mazin et Cramchaban. Au N-W, il se dirige dans le Marais entre Sainte-Radegonde-des-Noyers et le Vigneau, pour atteindre le Nord de la Bretonnière et le creux, occupé par le bri, séparant l'île de la Claye de la presqu'île du Bourg-aux-Moines. Dans cette région, le pli synclinal est, en effet, visible, grâce aux ondulations que dessinent à la surface du sol les limites des étages liasiques, comme pour les plis du Pont-de-Silly et de Chante-Merle.

6° *Anticlinal de la Claye* (VI). — Un axe anticlinal existe à la Rintruère, à 2 km. au N-NW de la Claye, au sein de l'avancée formée par le confluent du Graon et du Lay; ceci est bien indiqué par la ligne de contact du

Charmouthien et du Lias inférieur; la limite entre ces étages est observée aux Belles-Filles, à la Petite-Bretonnière et à Nouaillé, dessinant ainsi une avancée très nette vers le S-E, tout à fait caractéristique du pli anticlinal. La même observation peut se faire entre la Claye et Sainte-Radegonde, près la Bretonnière, pour le contact Bajocien-Bathonien. L'axe passerait donc en ce point, pour se perdre ensuite dans le Marais, après Chasnais. Peut-être passe-t-il par Sigogne, la Pointe de Thairé-le-Fagnoux, orientée vers le N-W, le Bois d'Able et le Sud de l'île Margot. Ceci est possible à cause du parallélisme des axes des plis et de la proximité du synclinal de l'île d'Elle, au Nord, et de l'anticlinal de Marans, au Sud, qui encadrent bien cet anticlinal.

7° *Synclinal de Lairoux* (G). — Entre la Claye et Saint-Cyr en Talmondaïs, on peut observer que les contacts entre les étages charmouthien, toarcién, bajocien et bathonien forment tous une avancée vers le N-W, décelant ainsi l'existence d'un pli synclinal. Cette observation est confirmée par la présence d'un gisement de Callovien que j'ai pu découvrir au Nord de Curzon, aux Fontenelles, à altitude parfois inférieure à celle du Bathonien de Curzon. Ce gisement jalonne ainsi le parcours de ce pli synclinal qui s'étend depuis la Choupière, au nord de Saint-Cyr, jusqu'à Lairoux; ce pli disparaît au S-E, dans le Marais. Comme il est situé à 2 km. au Nord de l'axe anticlinal de Revroc-le-Pairé prolongé par celui de Marans, on peut supposer qu'il existe dans le Marais, entre Marans et Sigogne.

8° *Anticlinal de Revroc-le-Pairé - Marans* (VII). — Ce pli est plus important que la plupart des précédents. Il paraît être du même ordre de grandeur que le pli anticlinal de Pétré, quant à ses effets au point de vue de l'alignement des îles du Marais.

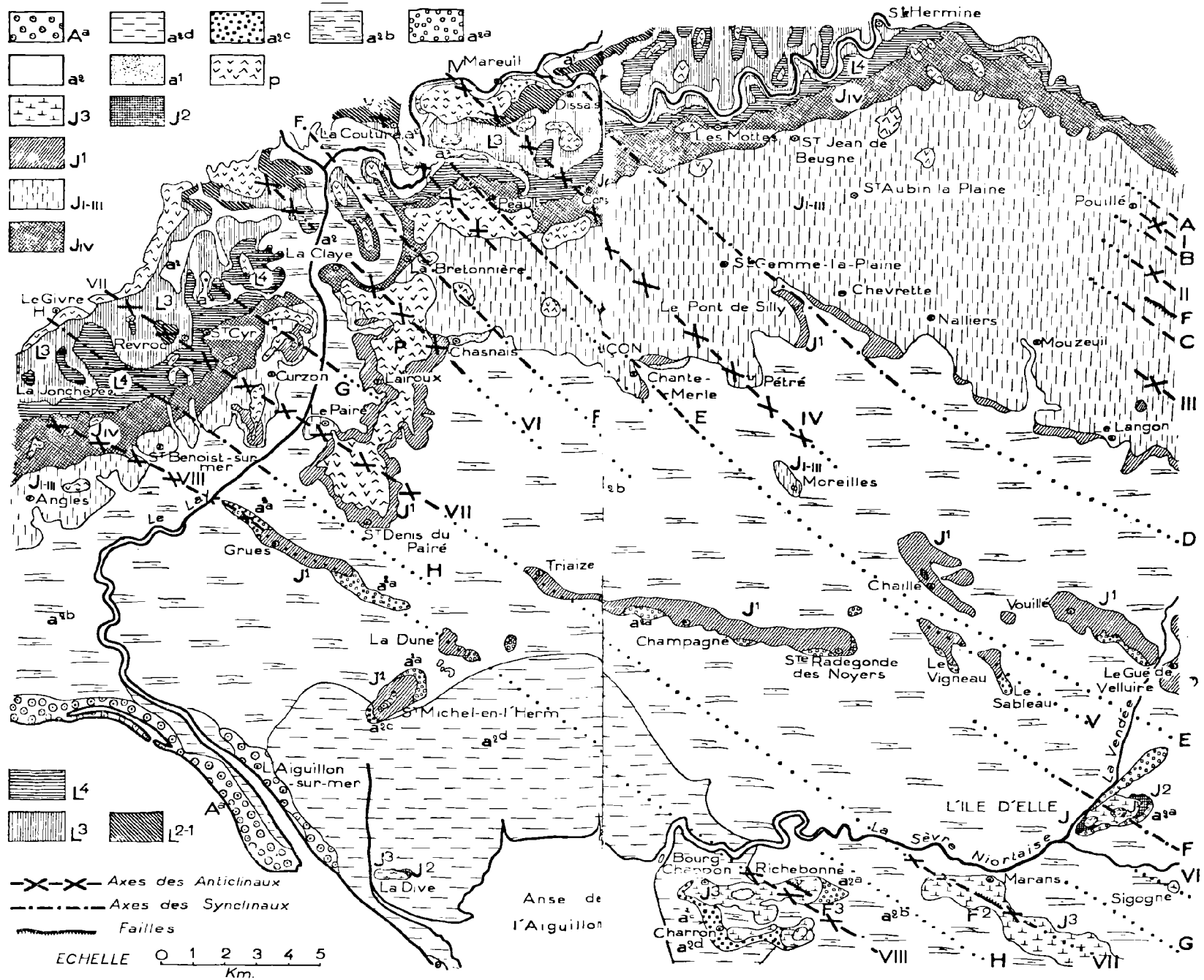
Nous le voyons apparaître à Revroc (1), où il fait pointer du Lias inférieur dans une région charmouthienne, alors que l'altitude du lieu est sensiblement la même quel que soit l'étage géologique rencontré. En se dirigeant vers le Lay, il fait d'abord onduler, vers le S-E, la ligne de contact entre Toarcien et Bajocien, puis il surélève le Bathonien de Curzon, hameau de Licudieu, qui existe ainsi à une altitude supérieure à celle des deux gisements calloviens que j'ai pu découvrir, l'un au nord de Curzon, aux Fontenelles, l'autre au sud, au Perdrier; enfin, il permet de constater sa présence, grâce à l'existence du Bathonien du Pairé, en pleine presque île calloviennne de Lairoux.

Cet axe, absolument rectiligne, passe par Triaize où il a pour effet de ramener à la direction sud-armoricaine, une partie de l'île de Champagné plutôt orientée d'Ouest en Est, suivant la direction des plus vieux plis du bocage vendéen (2). Il atteint ensuite Marans où j'ai pu l'observer en détail.

Il existe toute une série de carrières, près de la gare de Marans, creusées les unes à côté des autres, suivant une ligne approximativement Nord-Sud. Cette situation est excellente pour l'étude du pli de Marans. A la carrière en exploitation près de la gare de Marans (carrière 1 de la fig. 1), on voit, sur 10 mètres d'épaisseur, une alternance de banes de calcaire marneux compact, jaune, et de marnes calcaires feuilletées de même teinte. Ces couches, exploitées pour la fabrication de la chaux

(1) Le Lias inférieur de Revroc existe en réalité au N-W de cette agglomération; on peut l'observer dans une ancienne carrière et dans un trou servant d'abreuvoir. A Revroc même, une ancienne carrière m'a montré le Charmouthien.

(2) Cette direction de l'île de Champagné est, en effet, parallèle aux bandes de phanite levées par M. G. MATHIEU dans le bocage, entre Brétignolles et la Mothe-Achard. Il est probable que cette direction de l'île calloviennne soit imputable à la tectonique primaire ancienne, vraisemblablement silurienne, d'après M. G. MATHIEU (voir sa thèse, 2^e fasc. p. 68, et G. MATHIEU, C. R. Acad. Sc., t. 204 (1937), p. 58.



CARTE TECTONIQUE DE LA PART OUEST DU MARAIS POITEVIN.

LÉGENDE. — A^a : Cordon littoral actuel ; a^{2d} : Bri récent (XVII^e siècle à nos jours) ; a^{2c} : Flandrien supérieur, cordon littoral récent ; a^{2b} : Flandrien moyen, bri marin ; a^{2a} : Flandrien moyen, cordon littoral ancien ; a¹ : Alluvions fluviales ; a⁰ : Alluvions anciennes ; p : Sables et graviers dits « pliocènes » ; J³ : Rauracien ; J² : Oxfordien ; J¹ : alluvien ; J^{1-III} : Bathonien ; J^{iv} : Bajocien ; L⁴ : Toarcien ; L³ : Charmouthien ; L²⁻¹ : Infra-Lias.

Anticlinaux. — I : Bel-Air ; II : Boisse ; III : Montreuil ; IV : étré ; V : La Couture ; VI : La Claye ; VII : Revroc-Marans ; VIII : La Garde-Richebonne (Charron).

Synclinaux. — A : La Crèche ; B : Lesson ; C : Fontaines-Vendée ; D : Pont-de-Silly ; E : Chante-Merle ; F : La Bretonnière - île d'Elle ; G : Lairoux ; H : Le Givre.

Failles. — F¹ : Faille de Benêt ; F² : Faille de Marans ; F³ : Faille Richebonne (Charron).

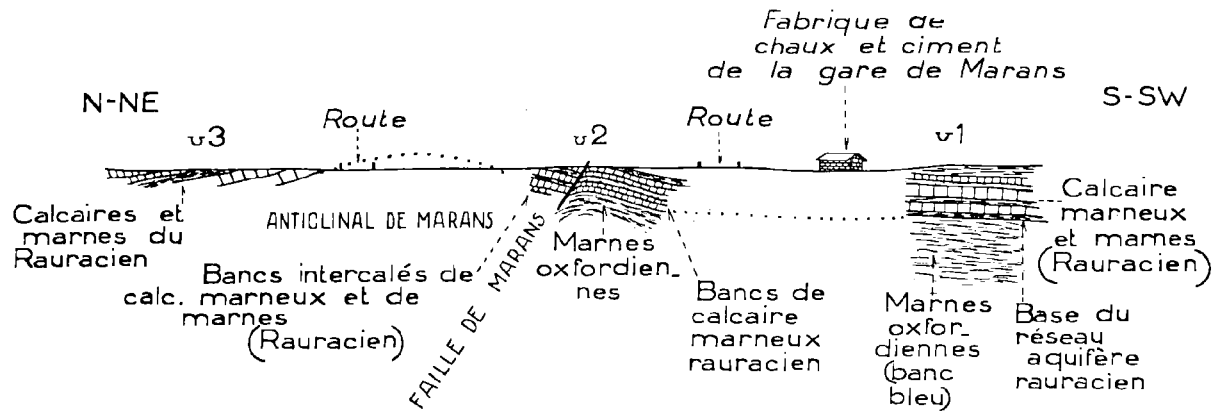


FIGURE 1. — Coupe des carrières de la gare de Marans. Calcaire marneux et marnes du Rauracien ; marnes oxfordiennes

hydraulique, penchent légèrement au S-SW. Tout l'ensemble est fissuré et laisse circuler l'eau par les fentes. Au-dessous de cet ensemble, appartenant à l'étage rauracien, on voit sur 12 à 15 m. d'épaisseur une grosse masse de marnes bleues compactes, non crevassées, imperméables ; c'est le « bane bleu » des carriers, utilisé pour l'obtention des ciments. Ceci représente les marnes oxfordiennes. Le réseau aquifère établi dans le Rauracien et reposant sur la tête du bane bleu oxfordien envoie ses eaux dans le fond de la carrière.

Cent mètres au Nord, on établit actuellement une autre carrière (n° 2, fig. 1) de l'autre côté de la route ; le niveau du sol est à la même altitude qu'à la carrière 1. Dans la partie sud de la carrière 2, on aperçoit d'abord les couches rauraciennes sur une épaisseur de 4 mètres seulement ; elles dessinent un petit bombement, puis pendent au Sud. Sous le bombement du Rauracien, on voit pointer les marnes bleues oxfordiennes, à 4 mètres du niveau du sol, au lieu de 10 mètres à la carrière 1. Le pendage s'effectue donc bien au Sud. Le bombement aperçu dans la carrière 2 est produit par une faille inclinée au Nord ; au Nord de cette faille, on peut observer sur 5 mètres d'épaisseur les alternances de calcaires et marnes jaunâtres du Rauracien, avec un pendage Sud 10°. Par conséquent, c'est la partie Nord de la carrière qui s'est effondrée.

Cent mètres au Nord de cette carrière 2, à proximité d'une autre route, il existe une ancienne carrière 3, peu profonde (2 mètres seulement), mais étendue, où l'on peut voir que le calcaire rauracien penche cette fois d'une façon régulière vers le Nord 10°. Plus au Nord encore, le forage pour eau potable, exécuté près de l'Eglise, a rencontré l'Oxfordien à 9 mètres de profondeur.

Ainsi donc, ces observations montrent qu'il existe un anticlinal très net à Marans, dont l'axe se situe entre les carrières (2 et 3 de la fig. 1) exploitées à l'Est de la

gare de Marans. La présence de cet anticlinal a d'ailleurs été constatée pratiquement par l'exploitant : celui-ci pompe les eaux de la carrière du Sud (n° 1) et les envoie dans la carrière abandonnée du Nord (n° 3). Les eaux ne reviennent jamais vers le Sud, comme elles le feraient si la pente était régulière vers le S-SW.

Nous remarquons ainsi l'importance pratique de la connaissance de cet anticlinal de Marans qui sépare en deux parties bien distinctes le réseau aquifère du Rauracien; ces deux parties n'ont aucune relation entre elles et la portion centrale de la presqu'île de Marans est peu aquifère.

Enfin, j'insisterai encore sur le fait que *la faille de Marans a un regard Nord*. J'en montrerai les conséquences plus loin. La faille se dirige vers l'E-SE, parallèlement à l'axe du pli. Celui-ci occupe par conséquent toute la partie centrale de la presqu'île de Marans qui lui doit son existence.

9° *Synclinal du Givre (H)*. — Ce pli synclinal est visible entre le Givre et la Jonchère, grâce au petit golfe de Toarcien qui s'avance au N-W dans une région charmouthienne. Comme il est compris entre les plis anticlinaux de Revroc-Marans et de la Garde-Richebonne, il n'y a aucun doute qu'il passe en profondeur sous les alluvions du Marais, entre St-Denis-du-Pairé et Grues d'une part, et Marans et Richebonne-Sérigny d'autre part, pour aboutir probablement à Luché, près de Saint-Jean-de-Liversay.

10° *Anticlinal de la Garde à Richebonne (Charron) (VIII)*. — Le Moulin de la Garde, à 2 km. S.W. de la Jonchère, est situé sur un point élevé, à + 38, juste à côté d'une carrière abandonnée où l'on a exploité le calcaire bajocien pour l'empierrement, à cause de sa très grande dureté en ce lieu. Le pendage est tout à fait exceptionnel, variant entre 65° et 40° vers le Sud. Les couches sont souvent broyées, mais entre les zones brouil-

lées, on aperçoit quelques gros bancs qui montrent des inclinaisons différentes, de sorte que si l'on essaie de les rattacher, il semblerait bien que l'on soit là en présence d'un pli anticlinal couché au Nord, suivi au Sud d'une petite cuvette très comprimée et probablement d'une faille qui a produit une telle dislocation (voir fig. 2).

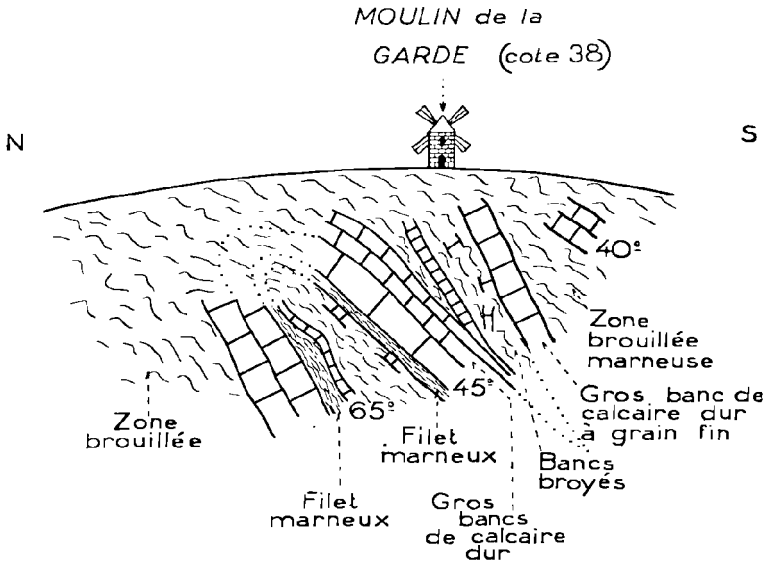


FIGURE 2. — Coupe de la carrière du Moulin de la Garde, près La Jonchère. Calcaire bajocien; direction des bancs: E10°N.

A quelque 100 mètres plus au Nord, le calcaire reprend sa quasi horizontalité; 700 m. au Sud, une carrière montre le Bajocien pratiquement horizontal. Ainsi donc, le sommet du Moulin de la Garde correspond à un accident vigoureux et rare dans cette région.

Près de St-Benoist-sur-Mer, la ligne de contact entre Bajocien et Bathonien forme une avancée vers le S.E. due au passage de l'axe anticlinal. Celui-ci passe ensuite

par l'île de Grues qui lui doit son allongement du N-W au S.E., depuis le Lay jusqu'aux Chaussées, mais les extrémités de l'île calloviennne sont recouvertes par un cordon littoral ancien. L'île de la Dune n'est qu'une réapparition du Callovien de Grues suivant l'axe anticlinal qui se dirige ensuite vers Richebonne-en-Charron.

La grande carrière des fours à chaux de Richebonne montre un front Nord-Sud de plus de 60 mètres. Du Sud au Nord, on y voit les banes de calcaire rauracien d'abord régulièrement inclinés au Nord 20°, puis plongeant subitement au Nord 70°. Une faille est alors nettement visible et les banes de calcaire marneux de l'autre lèvre de la faille penchent à nouveau régulièrement vers le Nord 10°. Nous sommes donc ici en présence du flanc Nord de l'anticlinal. La faille de Richebonne, comme celle de Marans, montre que l'affaissement s'est produit au Nord.

D'autres plis existent encore très certainement au Sud de l'anticlinal de la Garde à Richebonne. Il est infiniment probable qu'un synclinal passe dans le Marais entre Charron et Esnandes, entre St-Michel-en-l'Hermin et l'île de la Dive-l'Aiguillon-sur-Mer, côtoie Longeville et Talmont, où l'on observe une courbure vers le N.E. des limites des différents étages du Lias, pour aboutir enfin à l'effondrement d'Infralias d'Olonne que M. G. Mathieu a décrit sous le nom de Synclinal du Havre de la Gâchère (1). Enfin, M. Mathieu a reconnu l'existence d'un gros pli anticlinal tertiaire joignant l'île d'Yeu à la Pointe-du-Payré (2) ; en ce dernier lieu, le Lias épouse la forme anticlinale des gneiss ; si l'on prolonge cet axe anticlinal, il passerait par la Pointe oxfordienne du Grouin du Cou qui peut lui devoir son existence, pour atteindre les environs de Nieul-sur-Mer.

Il ne m'a pas été possible de prolonger l'ensemble de

(1) G. MATHIEU. — Les failles tertiaires de Vendée. *Ann. Soc. Géol. Nord*, t. LX (1935), p. 57-61.

(2) *C. R. Somm. Acad. Sc.*, t. 206 (28 mars 1938).

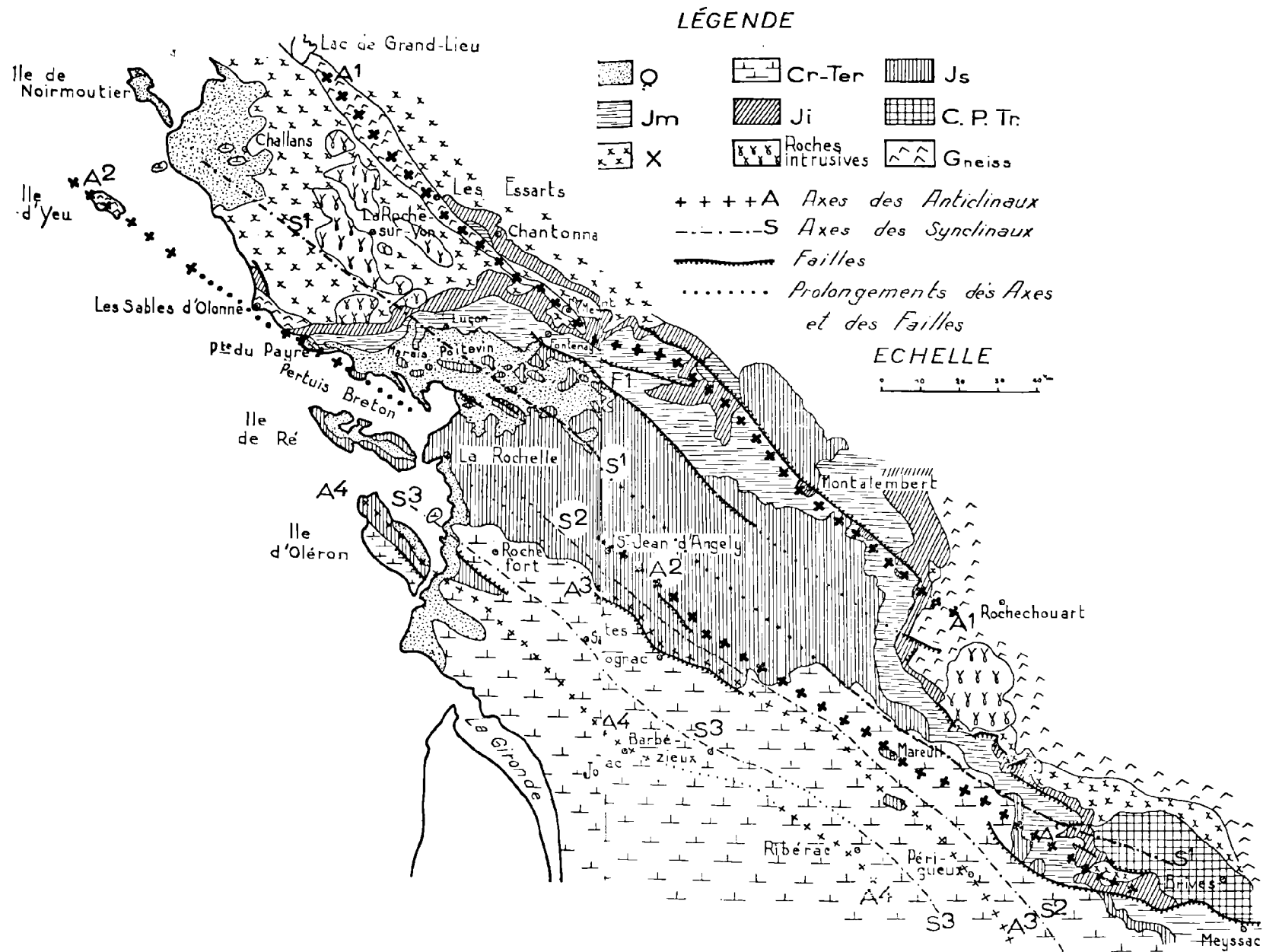
ces plis sur la bordure Sud du Marais occupée par le Séquanien, à cause de la monotonie du plateau et de l'extrême rareté des carrières. Toutefois, il ne fait aucun doute que ces plis, souvent très doux, existent aussi entre Esnandes et Arçais. Ph. Glangeaud (1) a montré, en effet, que le bassin d'Aquitaine présente des plissements dont certains paraissent bien prolonger ceux du Marais poitevin.

Conclusions. — De cette structure qui nous est révélée dans les régions N-W et S-W du Marais, semblable à celle que j'ai décrite précédemment sur le bord N-E, il ressort que le Marais tout entier et sa ceinture jurassique présentent toute une série d'ondulations parallèles, parfois accompagnées de failles en relation étroite avec les plis. L'ensemble de ces mouvements et fractures présente la direction sud-armoricaine; ce sont des accidents posthumes directionnels par rapport aux plissements hereyniens du bocage vendéen (2).

Alors que les ondulations situées au Nord de l'anticlinal de Montreuil sont complètement amorties dans les environs de Fontenay-le-Comte, celles qui se produisent au Sud de cet anticlinal se prolongent plus loin vers le N-W jusqu'à atteindre le bocage; si leur amplitude vers le S-E est proportionnelle à celle des plis du Nord de Montreuil qui prennent de plus en plus d'importance, en allant vers Niort, peut-être faudrait-il voir certaine relation entre le développement de leur mouvement vers le S-E et l'installation du Marais. De toute façon, la physionomie du Marais dépend étroitement de l'existence de ces plis: les zones de culmination des axes anticlinaux correspondent à l'allongement des îles, tandis que

(1) Ph. GLANGEAUD. — Plissements du Crétacé du Bassin de l'Aquitaine. *Bull. (70) Serv. Carte Géol. Fr.*, t. XI, 1899, p. 1-47.

(2) Voir G. MATHIEU. — Terr. paléoz. de la région vendéenne. Thèse Lille 1937, et *Ann. Soc. Géol. Nord*, t. LVII (1932), p. 47-62, et t. LX (1935), p. 39-63.



CARTE SCHÉMATIQUE DES PLISSEMENTS PRINCIPAUX DE L'OUEST DE LA VENDEE ET DE L'AQUITAINE (d'après G. Mathieu, pour le Bocage vendéen et le Limousin; Ph. Glangeaud, pour l'Aquitaine; G. Waterlot, pour la région de Luçon).

LÉGENDE. — Q : Quaternaire; Cr - Ter : Crétacé et Tertiaire; Js : Jurassique supérieur; Jm : Jurassique moyen;

Ji : Jurassique inférieur; C.P.Tr. : Carbonifère, Permien, Trias; X : Briovérien.

A' : Anticlinal les Essarts-Mervent-Montalembert; A* : Anticlinal de l'île d'Yeu-Pointe-du-Payré - Mareuil - Meyssac; A³ : Anticlinal de Cognac - Périgueux; A⁴ : Anticlinal de Jonzac-Ribérac; S' : Synclinorium de Luçon; S* : Synclinal de Sarlat; S³ : Synclinal de Saintes; F' : Faille de Benêt.

les zones d'envoyage de ces mêmes axes et l'étendue des cuvettes synclinales, sauf en certains points de redressement de leurs axes, ont été occupées par le Marais (1).

Cette tectonique tertiaire explique ainsi l'allongement sud-armoricain de la plupart des îles, tandis qu'il faudrait probablement attribuer la direction presque Ouest-Est de l'île de Champagné à une surimposition d'une direction primaire très ancienne, semblable à celle de certaines bandes de phanites levées par M. Mathieu aux environs de Brétignolles-sur-Mer.

B. — SUR LES CAUSES DE LA FORMATION DU MARAIS POITEVIN

Si l'on sort des environs immédiats du Marais poitevin pour examiner le Bas-bocage vendéen de la Roche-sur-Yon et le Bassin d'Aquitaine, la tectonique que je viens d'établir dans le Marais poitevin, comparée à celle qui affecte ces régions voisines, permet de suivre les plis armoricains depuis le Marais de Challans jusqu'au Bassin de Brives, et jette une certaine lumière sur les éléments qui ont dû occasionner la formation du Marais.

1° *Le Marais poitevin est situé dans un vaste synclinorium sud-armoricain.*

Un très gros pli anticlinal tertiaire sud-armoricain joint la Bretagne au Limousin. M. Mathieu a montré (2) que la bande de gneiss anciens s'étendant du Lac de Grand-Lieu à Mervent forme une voûte anticlinale très importante à laquelle se superpose le horst tertiaire de Mervent prolongé, à l'aide d'une série de dislocations,

(1) Les idées développées en 1936 (G. WATERLOT, *op. cit.*, p. 24-27) sur l'aspect de la partie Est du Marais s'appliquent exactement à la portion Ouest de ce même Marais.

(2) G. MATHIEU. — *Thèse*, 1^{er} fasc. p. 12, 21, 288 et 2^e fasc. p. 69.

par le grand anticlinal tertiaire de Montalembert, rejoignant lui-même les gneiss de Rochechouart (voir carte page 32). C'est l'axe anticlinal *Les Essarts - Mervent - Montalembert*.

Un deuxième pli anticlinal très important existe également, plus au Sud, depuis l'île d'Yeu jusqu'à Meyssac. M. Mathieu montre, en effet, que les gneiss de l'île d'Yeu dessinent un anticlinal faillé très net, que l'on peut rattacher à celui des gneiss de la Pointe du Payré (1). Or, dans le bassin d'Aquitaine, M. Ph. Glangeaud (2) signale l'existence du très gros pli anticlinal de Mareuil, encadré localement par des failles ayant jusqu'à 500 mètres de rejet et 100 km. de longueur. Le pli de Mareuil s'étend, au S-E, jusqu'à Meyssac et au N-E jusqu'aux environs de St-Jean-d'Angély. C'est ici encore un pli posthume d'âge tertiaire de direction sud-armoricaine. Les plis anticlinaux de l'île d'Yeu-Pointe-du-Payré et de St-Jean-d'Angély - Mareuil - Meyssac, situés exactement dans le prolongement l'un de l'autre, ne constituent certainement que le seul *pli anticlinal île d'Yeu - Mareuil-Meyssac*, très important, analogue à celui des Essarts-Mervent - Montalembert, de même direction sud-armoricaine et produisant les mêmes effets: dans la région de Meyssac, il existe un horst tertiaire ayant relevé les schistes X et les terrains jurassiques.

Entre ces deux très gros plis anticlinaux s'étend une vaste cuvette synclinale. En Vendée, cette cuvette comprend tout le Bas-bocage constitué par les schistes X qui sont compris entre les deux bandes de gneiss des anticlinaux tertiaires: Les Essarts-Mervent et l'île d'Yeu-Pointe du Payré; elle comprend aussi le Marais de Challans qui montre nettement la présence d'un synclinal dont l'axe passerait par Le Perrier (3). Près du

(1) G. MATHIEU. — *C. R. Acad. Sc.*, t. 206 (1938).

(2) Ph. GLANGEAUD. — *op. cit.*, p. 5-23, carte p. 4.

(3) Voir G. MATHIEU. — *C. R. Acad. Sc.*, t. 206, 1938 (28 mars).

Massif central, cette cuvette synclinale est celle du Bassin houiller et permien de Brives qui a toujours occupé une « aire d'affaissement produit suivant un grand synclinal dirigé N.W - S.E et comprenant des antielinaux et synclinaux secondaires » (1). Ce synclinerium de Brives est donc compris entre deux horsts formés par la portion S-W du Plateau central, d'une part, et par la région de Terrasson, au N-W de Meyssac, d'autre part.

Le Marais poitevin se trouve nettement situé sur la direction sud-armoricaine des synclinaux tertiaires de Challans, du Bas-bocage vendéen et du Bassin de Brives, et il est parfaitement compris entre les deux bandes gneissiques de Mervent et de la Pointe du Payré.

Ainsi donc, nous voyons que le Marais poitevin s'est installé dans le *synclinerium de Luçon* qui s'étend du Bassin de Brives au Marais de Challans (2).

2° *Le synclinerium de Luçon s'est affaissé.*

De même que le Bassin de Brives occupe une aire d'affaissement très marquée, le synclinerium tertiaire de Luçon montre des traces nettes de son effondrement près du Marais poitevin. Le soubassement primaire du Marais poitevin est constitué par le prolongement, vers le S-E, des schistes X du Bas-Bocage, naturellement moins durs et moins résistants que les bandes gneissiques qui l'encadrent. Des failles se produisent ainsi parallèlement à ces limites gneissiques effondrant le synclinerium. C'est ainsi que la faille de Benêt se situe sur le flanc S-W de l'anticlinal de Mervent et présente un regard également S-W, témoignant par là de la descente des sédiments du synclinerium par rapport à l'axe anticlinal de Mervent, bien plus résistant. De même, les failles de Marans et de

(1) Voir MOURET. — Bass. houiller et permien de Brives. *Et. Gîtes minéraux de la France*, 1891, p. 139, et Ph. GLANGEAUD, *op. cit.*, p. 21-22.

(2) Le système d'ondes sud-armoricaines se poursuit d'ailleurs jusque dans l'Aquitaine (voir Ph. GLANGEAUD, *op. cit.*, p. 4, fig. 1).

Richebonne, près Charron, montrent un regard N-E parce qu'elles se sont produites sur le flanc N-E de l'anticlinal gneissique de l'île d'Yeu - Pointe du Payré. Une telle descente de sédiments est encore observée pour le jurassique d'Olonne dans le petit synclinal de la Gachère, disposé sur le flanc N-E de l'anticlinal de l'île d'Yeu.

Par conséquent, le Marais poitevin s'est installé dans une partie du *synclitorium affaissé de Luçon*.

Le plissement et l'effondrement du synclitorium peuvent dater du début du Pliocène, comme beaucoup de plis de cette région Ouest de la France. Les failles limitant le sillon de Bretagne datent du Pliocène inférieur, d'après M. Ch. Barrois, comme la cuvette tertiaire de St-Maixent, d'après M. G. Mathieu. Par contre, Ph. Glangeaud attribue les plissements et dislocations du Crétacé du Bassin d'Aquitaine à la fin de l'Eocène supérieur ou commencement de l'Oligocène. Nous n'avons aucune indication nette à ce sujet, dans le Marais poitevin, à cause de l'absence de terrains tertiaires. Il n'existe, en effet, que des lambeaux de couverture caillouteuse recouvrant les deux lèvres des failles, sans dénivellation; ce cailloutis a bien été attribué jusqu'ici au Pliocène continental, mais comme il n'existe qu'aux environs immédiats des cours d'eau (1), il pourrait représenter, en réalité, les restes d'une ancienne terrasse, peut-être

(1) Dans ma révision des terrains jurassiques et quaternaires de la feuille de Fontenay-le-Comte, j'ai tenu à différencier les formations notées p¹ sur l'édition précédente et j'ai ainsi séparé les terres rouges d'altération des pays calcaires des sables et graviers dits « pliocènes ». Cette distinction montre que les sables et graviers n'existent qu'à proximité des rivières importantes comme le Lay et la Vendée et non sur les plateaux éloignés des rivières, à des altitudes équivalentes. A Beaulieu, près Mareuil, ces graviers qui existent sur la côte à 43 descendent jusqu'au niveau du Lay et paraissent bien être un dépôt de méandre. Ils pourraient correspondre à une haute terrasse, la plus ancienne de la région.

pliocène, peut-être aussi quaternaire ; sa présence ne nous renseigne donc pas d'une manière rigoureuse sur la question de l'âge des failles qui ont accompagné les plissements, aux abords du Marais. Quoi qu'il en soit, cet âge est relativement récent du fait que les reliefs de failles importantes (faille de Benêt) sont conservés.

3° Le Marais poitevin occupe une dépression du synclinorium affaissé de Luçon.

Le Marais, installé dans le synclinorium de Luçon, devrait donc se diriger comme lui vers le S-E; or, sa direction est Ouest-Est. Ce fait est dû à une autre cause qui est *celle de la nature du sol*. Il faut considérer que les terrains jurassiques, reposant sur le Bas-Bocage vendéen, sont dirigés d'Ouest en Est, et, par suite de leur pente vers le Sud, présentent successivement au front de mer toute la série de leurs étages. Les terrains calloviens et oxfordiens plus marneux que les autres et beaucoup plus tendres, ont été plus facilement érodés; de ce fait, l'altitude du sol constitué par ces deux étages essentiellement marneux, a baissé sans cesse jusqu'à devenir voisine de celle du niveau des mers qui ont envahi cette zone basse, lors de la transgression flandrienne. On peut remarquer, en effet, que le Marais poitevin repose en majeure partie sur les marnes calloviennes et oxfordiennes, tandis qu'il est bordé au Nord et au Sud par les calcaires bathoniens et rauraciens ou séquaniens, plus durs, et à l'Est par la lèvre haute de la faille de Benêt formée également par le calcaire dur bathonien. Il occupe donc une dépression, due à l'érosion, creusée dans une vaste cuvette produite par les plissements.

Ainsi donc, l'existence et la forme du Marais poitevin semblent bien dépendre étroitement, d'une part de la tectonique, et d'autre part de la nature et de la direction des couches géologiques.

Séance du 16 Mars 1938

Présidence de M. Ed. Leroux, Président.

M. **Simoulin** est élu membre de la Société.

M. **Delahaye**, Trésorier de la Société, présente le compte-rendu financier de l'exercice 1937.

Le Président lui présente les remerciements de la Société.

Il est procédé au choix des **Excursions qui seront organisées par la Société au cours de l'année.**

Dimanche 3 Avril : *Tournai* (F. S.). — Calcaire carbonifère, terrains crétacé et landénien.

Dimanche 8 Mai : *Caillou-qui-Bique* (F. S.). — Terrains dévonien, houiller et crétacé.

Dimanche 15 Mai : *Mons* (S. G.). — Terrains crétacé et houiller, avec le concours de M. René Marlière.

Dimanche 22 Mai : *Ault-Onival* (S. G.). — Falaises et Bas-Champs de Picardie, d'Ault au Hourdel et St-Valéry; destruction de la côte à Onival; avec le concours de M. Abel Briquet.

Dimanche 29 Mai : *Wissant et Samer* (S. G.). — Terrains wealdien, aptien et albien; avec le concours de MM. A.-P. Dutertre et J.-P. Destombes.

Du 5 Juin (Pentecôte) au 8 Juin : *Pays de Bray, Vexin et Parisis* (F.S. et S.G.). — Jurassique supérieur, Crétacé du Bray; Tertiaire du Nord-Ouest du Bassin de Paris; avec le concours de M. Ed. Leroux, président de la Société. Au cours de cette excursion aura lieu la *Réunion extraordinaire annuelle* de la Société Géologique du Nord.

Dimanche 12 Juin : *Environs de Bruxelles*. — Morphologie de la Moyenne Belgique, avec le concours de M. le Major Ch. Stevens.

Dimanche 13 Novembre : *Lezennes* (F. S.). — Terrains crétacé et landénien.

M. **Ch. Barrois** fait part à la Société du départ de M. **Paul Bertrand**, nommé Professeur d'anatomie comparée des végétaux vivants et fossiles au Museum à Paris, et lui exprime les regrets de la Société Géologique de le voir quitter Lille pour rejoindre son nouveau poste.

La Société perd en M. Paul Bertrand un collègue éminent, botaniste et géologue, qui a grandement contribué à la valeur scientifique de ses Annales par ses publications sur l'anatomie végétale, la morphologie des plantes et la répartition dans le temps et dans l'espace des espèces fossiles des bassins houillers du Nord de la France et de la Sarre et de leurs relations avec celles de l'Europe et de l'Amérique.

Son nom restera attaché pour toujours aux plus belles pages de nos Mémoires.

M. A. Bonte fait la communication suivante :

La série liasique
du puits de Rouvroy-sur-Audry (Ardennes)
par A. Bonte

Un puits profond a été creusé ces dernières années sur le territoire de Rouvroy-sur-Audry (1), à la recherche d'un terrain perméable pour l'évacuation des eaux résiduaires de la Fromagerie de la Vallée de l'Audry, appartenant à Messieurs Moreau frères.

J'ai eu connaissance de ce travail au mois d'Août 1935, alors que le puits avait atteint la profondeur de 105 mètres; le creusement fut arrêté en Septembre de la même année à 113 m. 50. Le Toarcien inférieur, le Domérien, le Pliensbachien et le sommet du Lotharingien ont été reconnus dans les échantillons remontés et il est regret-

(1) Coordonnées géographiques. Plans directeurs au 20.000^e, levés réguliers, Renwez, XXIX-9, (1931): *lat.*: 337,31, *long.*: 267,27.

table que les travaux n'aient pu être suivis, dès le début, par un géologue; la coupe fournie aurait été unique dans une région où les affleurements sont de plus en plus rares et souvent très mauvais.

L'exploration méthodique des déblais, étalés sur une grande surface et déjà lessivés par les pluies, m'a fourni une faune abondante; Messieurs Moreau m'ont en outre obligeamment livré des fragments d'Ammonites en excellent état, provenant de la zone à *Deroceras Davoei*; les renseignements qu'ils ont pu me donner, ainsi que ceux recueillis auprès du Chef de Chantier, m'aideront à reconstituer la coupe qui restera cependant approximative.

J'analyserai tout d'abord, sans discussion, la faune et les échantillons pétrographiques provenant des déblais; j'essaierai ensuite d'en déduire une coupe stratigraphique logique.

ANALYSE DE LA FAUNE

I. — Fossiles à test nacré (fragments).

Deroceras Davoei SOW.

Amaltheus margaritatus MONTF.

Androgynoceras maculatum YOUNG et BIRD.

Liparoceras cf. *striatum* REIN.

Oistoceras cf. *figulinum* SIMPS.

Oxytoma inaequivolve SOW., var. *interlaevigata*
QUENST.

Modiola sp.

2. — Ammonites (généralement pyriteuses).

Deroceras armatum SOW. (jeune) très abondant.

Deroceras densinodum QUENST.

Echioceras raricostatum ZIETEN (jeune) abondant.
variétés à cotes lâches et à cotes serrées (1).

(1) E. DUMORTIER. — Etudes paléontologiques sur les dépôts jurassiques du Bassin du Rhône, t. II, pl. XXV, fig. 4 et 5.

Echioceras varicostatum ZIETEN (adulte).
Echioceras sp.
Ammonites cf. *varicostatus microdiscus* QUENST.
Ammonites oxynotus compressus QUENST.
Cymbites cf. *Berardi* DUM.

3. — Belemnites.

Acrocoelites cf. *distortus* SIMPS.
Acrocoelites cf. *subtenuis* SIMPS.
Hastites ferreus SIMPS.
Hastites clavatus STAHL.
Prototeuthis acutus MILLER.
Fassaloteuthis cf. *rudis* PHILL.

4. — Lamellibranches.

Oxytoma inaequivalve SOW., var. *Münsteri* GOLDF.
Limea acuticosta MÜNST.
Plagiostoma punctatum DESH.
Chlamys textorius SCHL.
Chlamys sp.
Aequiptecten acutiradiatus MÜNST.
Aequiptecten cf. *priscus* SCHLOTH.
Pseudoptecten acuticosta LAM.
Harpax spinosus SOW., var. *Parkinsoni* BRONN.
Harpax spinosus SOW., var. *pectinoïdes* LAM.
Harpax loevigatus D'ORB.
Harpax tegulatus MÜNST.
Liogryphaea obliquata SOW.
Liogryphaea obliqua GOLD.
Liogryphaea regularis DESH.
Gryphaea Geyeri TRAUTH.
Cucullaca cf. *Münsteri* ZIETEN.
Leda acuminata v. BUCH.
Cardinia sublamellosa D'ORB.
Pseudotrapezium cucullatum MÜNST. in GOLDF.
Protocardia sp.
Pholadomya decorata ZIETEN.

5. — Gastropodes (moulages phosphatés).

Pleurotomaria sp.

Trochus sp.

6. — Brachiopodes.

Spiriferina tumida v. BUCH.

Spiriferina tumida v. BUCH., var. *ascendens* DESL.⁽¹⁾

Spiriferina tumida v. BUCH., passage à var. *sicula*
GEMELLARO (1).

Spiriferina Walcottii SOW.

Spiriferina Walcottii SOW., var. *Münsteri* DAV.

Spiriferina oxyptera BUV.

Zeilleria numismalis LAM.

Zeilleria subnumismalis DAV.

Terebratula punctata SOW. (supportant *Stomatopora* cf. *antiqua* HAIME).

Rhynchonella variabilis SCHLOTH.

Rhynchonella rostellata QUENST.

Rhynchonella calcicosta QUENST.

Rhynchonella amalthei QUENST.

7. — Divers.

Serpula sp.

Balanocrinus subteroides QUENST.

Pentacrinus cf. *tuberculatus* MILLER.

Montlivaultia sp.

Nodule phosphaté avec fragments de Crustacé.

8. — Fossiles de profondeur connue.

100^m *Liogryphaea obliquata* SOW.

102^m *Echioceras raricostatum* ZIETEN.

Mactromya liasina AGAS.

Avicula cf. *Deshayesi* TERQ.

(1) in CORROY. — Les Spiriféridés du Lias européen. *Ann. de Paléont.*, 1927.

- 105^m *Liogryphaea obliquata* Sow.
109^m *Liogryphaea obliquata* Sow.
109^m *Liogryphaea obliquata* Sow.
à
110^m50 *Cucullaea Münsteri* ZIETEN.
Cucullaea Münsteri ZIETEN.
Modiola sp.

ANALYSE DES ROCHES

Aux environs de 100 mètres, les terrains traversés étaient constitués par des alternances de marnes gris-noirâtre et de banes de calcaire marneux se délitant en plaquettes à l'air. Au-dessus, les déblais révélaient la présence de marnes homogènes et c'est d'ailleurs le renseignement fourni par les ouvriers; j'ai trouvé cependant une plaquette de lumachelle pyriteuse contenant de nombreux débris de petite taille et quelques fossiles reconnaissables :

Spiriferina tumida v. BUCH., var. *ascendens* DESL.⁽¹⁾
(abondant).

Belemnites sp.

Chlamys textorius SCHLOTH.

Oxytoma inaequivolve (?) SOW.

Balanocrinus.

Spicules d'Eponge.

En dehors des marnes, qui forment la majeure partie des roches traversées par le puits, les déblais renfermaient trois sortes de fragments conglomératiques que je désignerai par les numéros 1, 2, 3, sans préjuger de leurs rapports stratigraphiques.

CONGLOMÉRAT 1. — Gros galets, aplatis et perforés, de calcaire gris, homogène, très dur, à cassure conchoïdale; enduits très minces, noirs, ligniteux et pyriteux; couches d'altération concentriques, peu accusées, contemporaines

(1) in CORROY. — *op. cit.*

ou postérieures au remaniement : elles moulent en effet la surface des perforations; galets de petite taille plus rares et de même nature.

Le ciment est constitué par une pâte calcaréo-marneuse, grise, à grain très fin; il contient de nombreux débris de Lamellibranches et passe ainsi à une véritable lumachelle; ces débris sont pour la plupart des fragments d'Ostréidés, avec quelques articles de Crinoïdes. J'y ai trouvé en outre, non usés, plusieurs exemplaires de *Leda acuminata* v. BUCH.

CONGLOMÉRAT 2. — Galets calcaires, tous de petite taille : ce sont essentiellement des débris d'ovoïdes ferrugineux associés à de rares nodules phosphatés roulés. Outre ces éléments, le conglomérat renferme aussi quelques pisolithes ferrugineux à structure concentrique très nette, tels qu'on en rencontre, mais de taille plus grande, dans les marnes à ovoïdes.

Le ciment est ici formé de calcite et renferme un peu de pyrite et de glauconie diffuse qui donne à la roche une teinte légèrement verdâtre. Il enrobe de nombreux fragments roulés de Lamellibranches (Pectinidés) et de Crinoïdes (*Pentacrinus*, *Balanocrinus*), des Bélemnites cariées (*Passaloteuthis* cf. *rudis* PHILL.), des écailles de Poissons et passe aussi à une lumachelle très serrée.

Parmi les éléments non roulés, je signalerai :

Terebratula cf. *punctata* Sow.

Cristellaria.

CONGLOMÉRAT 3. — Galets perforés de toutes tailles ; les éléments possèdent une structure zonée due à l'altération : ils sont jaunes à l'intérieur, gris à l'extérieur.

La pâte est calcaréo-ferrugineuse, brune, homogène ; elle renferme de nombreux débris de coquilles et des graviers de petite taille mouchetés de grains noirs, attribuables à des matières organiques. J'y ai reconnu des fragments d'Echinodermes et de Pectinidés ; en particulier, on y distingue, en lame mince, des sections de *Pecten*.

INTERPRÉTATION DES ÉCHANTILLONS

1. — Les fossiles à test naéré proviennent presque tous de la même zone : Zone à *Deroceras Davoei* de Haug (1).

Ces fossiles dont l'intérieur est moulé par un calcaire marno-ferrugineux, analogue à celui des ovoïdes, sont un peu déformés et écrasés ; ceci justifie les mentions cf. qui ne laissent cependant aucun doute sur l'identité de la zone.

La profondeur n'a pas été notée, mais Messieurs Moreau, qui m'ont fourni ces échantillons, estiment qu'ils ont été recueillis vers 30 à 50 mètres; ils m'ont remis de plus un nodule ferrugineux cloisonné englobé dans une pâte marneuse, grise, lumachellique: dans la lumachelle, sous le même aspect de fossile naéré, j'ai recueilli *Oistoceras* cf. *figulinum* SIMPS. qui appartient aussi à la Zone à *D. Davoei*.

Dans les déblais du puits se trouvait en outre un fragment naéré d'*Amaltheus margaritatus* MONTR. qui vient sans doute d'un niveau un peu supérieur.

2. — Les Ammonites pyriteuses caractérisent un faciès marneux homogène englobant la limite du Lotharingien et du Pliensbachien et le Pliensbachien tout entier.

Parmi les échantillons dont la profondeur a pu être notée, j'ai rencontré à plusieurs reprises *Echioceras rari-costatum* ZIETEN, à partir de 102 m. Par contre, à 100 m., il y avait encore des fragments de *Deroceras* du groupe de *D. armatum* Sow. (jeune).

Ceci donne à penser que le puits a dépassé la limite supérieure du Lotharingien, mais qu'il est peu descendu dans cet étage (10 m. environ). La Zone à *Oxynoticeras oxynotum* est la dernière atteinte.

3. — Il semble bien difficile, les Ammonites mises à part, d'établir la répartition stratigraphique des fossiles

(1) E. HAUG. — Traité de Géologie, II, 2, p. 954.

recueillis pêle-mêle dans les déblais. Cependant, il est possible de préciser deux points :

— Les *Spiriferina tumida* v. BUCH formaient sur le terrain un groupement homogène; d'après la disposition des déblais, elles avaient été remontées avant les Ammonites pyriteuses et d'ailleurs j'ai pu retrouver ces deux niveaux aux environs :

Dans la tranchée du chemin de fer de Charleville à Hirson, par Liart, à 1 km. 200 au S.S.W. de Sormonne et à 100 m. à l'Ouest du pont, les travaux de réfection de la voie ont mis à jour une marne jaune renfermant :

Deroceras (groupe de *D. armatum* Sow., moulages pyriteux oxydés).

Pseudopecten acuticosta LAM.

Harpax.

Liogryphaea cymbium LAM.

Cucullaea cf. *Münsteri* ZIETEN.

Nodules phosphatés.

Sur la même ligne, plus à l'W. et par conséquent au dessus du niveau précédent, si l'on tient compte du pendage général au S.S.W., à 100 m. à l'E. de la Halte de Bolmont, des travaux analogues ont recoupé des marnes gris-jaunâtre renfermant en abondance *Spiriferina tumida* v. BUCH, et variétés, accompagnées de nombreuses Bélemnites.

Il est donc légitime de placer le niveau à *Spiriferina tumida* au-dessus du niveau à Ammonites pyriteuses et, d'après les affleurements, leur distance verticale serait de 25 m. environ.

— Quant aux nodules phosphatés rencontrés dans les puits, on peut les attribuer au niveau à Ammonites pyriteuses (*Deroceras*) comme dans la tranchée du chemin de fer au S.S.W. de Sormonne.

4. — Rapports des niveaux conglomératiques.

La localisation du conglomérat 3 ne semble pas présenter de difficulté spéciale: les puisatiers m'ont affirmé que le bloc de grande taille que j'ai pu examiner avait été extrait à 9 m. de profondeur. La nature de son ciment le fait rapprocher immédiatement du « calcaire ferrugineux » de Sauvage et Buvignier. M. Dubar (1) signale, du même niveau, à Haudreecy, une lumachelle dont la description cadre parfaitement avec mes échantillons; il représenterait, peut-être, le Domérien supérieur, Zone à *Amaltheus spinatus*.

Il est par contre plus délicat de préciser la position respective des conglomérats 1 et 2; ils se placent évidemment entre le conglomérat 3 et les marnes à ovoïdes ferrugineux de la Zone à *D. Davoei*.

La « marne à ovoïdes » des auteurs correspond aux deux zones de Haug à *Deroceras Davoei* et à *Amaltheus margaritatus*; elle forme un ensemble assez homogène de marnes avec nodules ferrugineux, le tout généralement très oxydé en surface: les nodules acquièrent ainsi une structure concentrique très nette et les affleurements sont couverts d'écaillés limoniteuses provenant de leur destruction. Vers le sommet, cette formation admet des lits de lumachelle à aspect conglomératique qui ont été généralement rapportés à la Zone à *Amaltheus margaritatus*.

Cependant, en 1923, M. Dubar (2) signalait qu'à Linay, Margut et Breux, les premiers banes de lumachelle.

(1) G. DUBAR. — Contribution à l'étude du Lias de la feuille de Mézières. *Bull. Serv. Carte Géologique France*, n° 152, tome XXVII, 1922-23, p. 37.

J'ai soumis à M. Dubar en 1935 les premiers échantillons provenant de ce puits; il a bien voulu me montrer l'intérêt que la coupe pourrait présenter et m'a aidé de son expérience pour me signaler en particulier les références bibliographiques qui me seraient nécessaires pour la détermination de certaines ammonites. Je tiens à l'en remercier bien vivement.

(2) G. DUBAR. — *loc. cit.*, p. 37.

situés au-dessus des grès de Linay et de Moiry de la Zone à *Deroceras Davoei*, appartenaient encore à la même zone. Un fait analogue se produit à l'W. : en plusieurs points j'ai rencontré, dans la lumachelle à *Astarte stiatosulcata* ROEM., *Oistoceras figulinum* SIMPS. qui appartient à la Zone à *D. Davoei* de Haug. Cette zone engloberait donc les marnes à ovoïdes inférieures et les premiers niveaux de lumachelle.

Les plaquettes de lumachelle peuvent se présenter sous des faciès différents, comme dans les conglomérats 1 et 2 du puits de Rouvroy ; j'estime que le conglomérat 2 se place au-dessus : en effet, au S. de Wadelincourt, le deuxième pylone de la ligne haute tension a fourni à M. Dubar (1), avec des lumachelles ferrugineuses à *Amaltheus margaritatus* MONTF., des conglomérats de petits nodules qui correspondraient au conglomérat 2. Au contraire, le conglomérat 1 se rapproche comme faciès des plaquettes à *Astarte stiatosulcata* ROEM. (bien que celle-ci n'ait pas été rencontrée dans le puits) qui renferment *Oistoceras figulinum* SIMPS. (2).

Les trois conglomérats se répartiraient alors comme suit :

Conglomérat 3, Zone à *Amaltheus spinatus*.

Conglomérat 2, Zone à *Amaltheus margaritatus*.

Conglomérat 1, Sommet de la Zone à *Deroceras Davoei*.

5. — Parmi les éléments de la coupe, les couches les plus récentes, représentées par le conglomérat 3, proviennent de la profondeur de 9 mètres. Je n'ai pu voir les

(1) G. DUBAR. — *loc. cit.*, p. 31. J'ai pu voir ces échantillons dans la collection de M. Dubar ; ils sont identiques aux miens.

(2) Dans le conglomérat 1 j'ai relevé un fragment nacré d'Ammonite, absolument indéterminable, mais qui, rapproché d'*Oistoceras figulinum*, pourrait représenter une partie de la région latéro-ventrale de cette espèce ; c'est un argument bien faible, mais qui s'ajoute aux précédents.

déblais correspondant au début du puits, mais le creusement d'une cave à la Fromagerie (dans l'angle aigu formé par les routes du Tremblois, I.C.5.(N) et de Servien, I.C.9, à 350 m. à l'W. du puits, peut combler la lacune. On y a rencontré, sous les terrains d'apport, une marne noire sulfureuse et gypseuse avec nombreux débris de Posidonomyes (notamment *P. Bronni*); j'y ai trouvé une pointe de rostre de *Belemnites tripartitus* SCHLOT. et un fragment de *Dactyloceras* cf. *commune* Sow.⁽³⁾. Le puits a donc débuté dans le Toarcien inférieur qui a été traversé sur 9 mètres au maximum.

Le Bajocien transgressif affleure à peu de distance et on voit le contact à 1 km. à l'W. dans la tranchée du chemin de fer. Au droit du puits, l'horizontale de la surface de contact serait approximativement à la cote 185; le sol étant à la cote 170, l'épaisseur du Toarcien dans la région serait de 25 m. environ.

6. Enfin, les puisatiers m'ont signalé à 19 mètres ce qu'ils ont dénommé un « banc avec haricots »; ce ne sont pas des nodules ferrugineux de la marne à ovoïdes; d'après la description, il s'agirait de petites coquilles et le banc en question serait la lumachelle à *Astarte striatosulcata* ROEM., dont la surface est souvent couverte de ces fossiles en parfait état, pouvant faire penser à des haricots !

Le niveau à *A. striatosulcata* rentre dans la Zone à *D. Davoei* puisqu'il renferme fréquemment *Oistoceras figulinum* SIMPS.; ceci réduit assez fortement l'épaisseur de la Zone à *A. margaritatus*; il ne faut pas s'en étonner car Thiriet signalait déjà en 1894 (1) la faible épaisseur de cette assise.

On peut, dès lors, en tenant compte de ces considéra-

(3) QUENSTEDT. — Die Ammon. d. schwäl. Jura. Pl. 46, fig. 8.

(1) A. THIRIET. — Recherches géologiques sur le Lias de la bordure Sud-Ouest du Massif Ardennais. Thèse, Paris, 1895, p. 136.

tions, établir comme suit la succession des terrains traversés par le puits Moreau :

PROF.	DÉSIGNATION ET CORRESPONDANCES
0 ^m	Marnes noires, marnes gypseuses à Posidonomyes, <i>Dactyloceras</i> cf. <i>commune</i> Sow. TOARCIEN INF.
9 ^m	Conglomérat 3 = « calcaire ferrugineux », marnes, Zone à <i>Amaltheus spinatus</i> . DOMÉRIEN SUP.
	Conglomérat 2, plaquettes de lumachelle, = « marnes à plaquettes de lumachelle » (pars), marnes, Zone à <i>Amaltheus margaritatus</i> . DOMÉRIEN MOYEN.
19 ^m	Conglomérat 1, niveau à <i>Astarte stiatosulcata</i> ROEM. et <i>Ostoceras figulinum</i> SIMPS. = « marnes à plaquettes de lumachelle » (pars), partie supérieure de la Zone à <i>Deroceras Davoei</i> .
30 à 50 ^m	Marne à fossiles nacrés = « marnes à ovoïdes », partie inférieure de la Zone à <i>Deroceras Davoei</i> . DOMÉRIEN INF.
75 ^m (?)	Marnes et lumachelles à <i>Spiriferina tumida</i> v. BUCH.
100 ^m	Fin des marnes à <i>Deroceras</i> du groupe d' <i>armatum</i> Sow., Zone à <i>Deroceras armatum</i> . PLIENSBACHIEN INF.
102 ^m	Marnes jaunâtres et calcaires marneux à <i>Echioceras ruricostatum</i> ZIETEN, LOTHARINGIEN SUP.
113 ^m 50	Fond du puits.

M. G. Waterlot fait la communication suivante :

Les **cordons littoraux du Marais Poitevin**
par **Gérard Waterlot**

Le Marais poitevin résulte du comblement du Golfe poitevin formé vraisemblablement au début du Pliocène (1). Ce comblement s'est opéré assez tardivement, à la

(1) Voir G. WATERLOT. — Affaissement et comblement du Marais poitevin, 71^e Congrès Soc. Sav. à Nice, 1938.

fin de l'époque quaternaire, et, indépendamment des dépôts d'estuaires précédemment installés dans le fond du Golfe, comprend des formations marines vaseuses, le « bri », et des cordons littoraux. Ceux-ci sont retrouvés très sporadiquement le long du rivage ancien du golfe, comme à Esnandes, et principalement autour des anciennes îles du golfe poitevin.

Ces cordons s'appuient, en général, sur le bord des îles ; ils peuvent entourer presque complètement l'île comme à St-Michel-en-l'Herm et l'île d'Elle. Mais généralement, ou ils n'ont pas existé partout, ou ils ont été recouverts par le bri et ils n'apparaissent que par paquets (2). Parfois, ils paraissent isolés dans la plaine maritime, comme près de l'île de la Dune, ou ils s'allongent dans le sens de l'île, elle-même étirée, semblant la prolonger de part et d'autre; c'est le cas pour l'île de Grües. Il s'agit alors de cordons littoraux installés sur des îles ou des terminaisons d'îles basses. Quand, en effet, les paysans creusent le sable des cordons pour y recueillir l'eau d'alimentation, ils atteignent le fond rocheux qui est le même que le sol de l'île non recouverte par les cordons. Ainsi à la Cabane de la Louraye, près de Grües.

Les cordons littoraux ont été minutieusement étudiés par J. Welsch (3) et par M. G. Dubois (4), qui en ont donné la composition lithologique et la liste détaillée de leur faune. M. G. Dubois a distingué des âges différents pour ces cordons. J'ajouterai simplement ici quelques compléments d'après des observations que j'ai pu faire en révisant la carte de Fontenay-le-Comte.

(2) Voir la carte du Marais poitevin dans *Ann. Soc. Géol. Nord*, t. 63 (1938), p. 24, sur laquelle les cordons littoraux ont été représentés avec un figuré différent suivant leur âge plus ancien a^{2a} ou plus récent a^{3c} et A⁴.

(3) J. WELSCH. — Le Marais poitevin. *Bull. Serv. Carte Géol. Fr.*, 1919, n° 137, t. 23.

(4) G. DUBOIS. — Terr. Quatern. *Mém. Soc. Géol. Nord*, t. VIII, p. 264-272.

Le cordon littoral le plus ancien marquant l'invasion marine lors de la transgression flandrienne est observé à Esnandes, Villedoux, Champagné, à l'île d'Elle, au Sableau, au Vigneaud, au Bourdeau, à St-Michel-en-l'Herm (partie Nord de l'île). J'ai pu voir sur le terrain que le cordon littoral anciennement exploité à la ballastièrre de la Hutte, aujourd'hui transformée en étang, se prolonge au S.W. jusqu'au bord Nord de l'île d'Elle. Un cordon de même âge borde la partie Sud de l'île de Vouillé (L'Illeau, Malabrie), un autre longe l'extrémité Est de l'île de Champagné-les-Marais depuis Ste-Radegonde-des-Noyers jusqu'à Boothneuf; on le retrouve un peu plus au Nord, au lieu dit « La Sablière ». En cet endroit, c'est un vrai falun comprenant peu de sable, quelques galets plats de calcaire jurassique perforés par *Polydora ciliata*, et beaucoup de coquilles souvent brisées; parmi celles-ci, M. A.P. Dutertre a reconnu des formes d'espèces comme *Hydrobia ulvæ* Penn., *Littorina littorea*, *Nassa reticulata*, *Bittium reticulatum*, des *Cardium* à test mince. Le même cordon est retrouvé aux environs de Grües prolongeant l'île au N.W. jusqu'au Lay, par la Cabane de Louraye, et au S.E. jusqu'aux Chaussées, par Sainte-Marguerite. Il est ici composé de sable assez grossier, de graviers, de galets calcaires aplatis assez rares, de galets de quartz blanc ou de silex rouges ou noirs et de coquilles dont la plupart sont brisées, le tout imprégné de matières humiques brunes. Une levée de galets représente le cordon littoral ancien à l'Est de l'île de Bourg-Chappon, à la Bergerie; on y observe uniquement des galets très plats, parfois de grande taille, formés au détriment du sol jurassique de l'île et perforés par des lithophages, principalement par *Polydora ciliata*.

Ces cordons littoraux de composition lithologique variable suivant les lieux, contenant des coquilles qui vivent encore actuellement sur le littoral vendéen, représentent le début du comblement du Marais à une époque que M. G. Dubois rapporte au Flandrien moyen, Assise de Calais.

Sur ces cordons reposent les vases marines à *Scrobicularia piperata*, ou « bri » ancien, formant la masse principale des sédiments qui ont comblé le golfe poitevin, à une époque relativement récente, attestée par les découvertes d'instruments néolithiques (Assise de Calais). Une deuxième série de cordons littoraux repose sur le bri ancien, toujours en bordure des îles, mais à une distance plus réduite du rivage actuel, marquant un ancien front de mer intercalé entre l'ancien rivage du golfe poitevin et le rivage actuel. M. G. Dubois a montré que le cordon littoral du bord Sud de l'île de St-Michel-en-l'Hermin repose sur le bri et contient des coquilles moins décolorées que celles des cordons littoraux anciens et avec *Tellina balthica* plus fréquente. Ce cordon est attribué, par M. G. Dubois, au Flandrien supérieur (assise de Dunkerque). Je l'ai retrouvé dans la même position à Charron, bordant l'Ouest des îles, de Bourg-Chappon et de Badoran, d'une façon continue depuis Bourg-Chappon jusqu'à la Maison Neuve et reposant soit sur le bri ancien et le calcaire jurassique des deux îles, soit sur le bri ancien seul, dans l'intervalle séparant les deux îles, à Charron. Ici aussi, c'est un falun très frais composé de nombreuses coquilles brisées d'Huîtres roulées, de *Cardium*, de Littorines, de *Bittium reticulatum*, de *Tapes decussatus* (dét. A.P. Dutertre) et enrichi de galets aplatis de calcaire rauracien; il y a un peu de sable fin et jaune, un peu de gravier, et quelques galets quartzeux. Ces cordons littoraux récents, d'âge historique, marquent une limite ancienne de l'Anse de l'Aiguillon qu'on peut rapporter au Moyen-Age, d'après des cartes de l'époque. Mais cette anse n'a pas manqué de se combler et c'est ainsi qu'un bri récent formé des vases marines de l'Anse de l'Aiguillon et des dépôts fluviaux du Lay et de la Sèvre, repose à son tour sur les cordons littoraux récents et sur le bri ancien, et ce dépôt se poursuit encore actuellement.

Contemporainement à ce dépôt de bri récent, il faut rattacher le cordon littoral actuel de sable fin avec débris

de coquilles calcaires formé, d'une part, par les dunes de la Belle-Henriette et de l'Aiguillon, reposant sur le bri ancien et dont il faudrait peut-être même faire remonter l'origine à l'époque du dépôt des cordons de St-Michel-en-l'Herm (Sud) et de Charron; d'autre part, par les dunes de la Pointe d'Arçay qui prolongent les précédentes, et de la Pointe de l'Aiguillon que l'on sait dater du siècle dernier. Ce cordon actuel se développe encore de nos jours par sa marche vers le Sud-Est.

Les trois cordons anciens, récents et actuels ne diffèrent guère par leur faune qui, comme J. Welsch et M. G. Dubois l'ont fait remarquer, vit encore actuellement; ils ne diffèrent pas non plus par leur composition qui est essentiellement variable suivant les lieux et non suivant l'âge. Toutefois, on peut les distinguer d'après leurs relations de position avec les roches environnantes et ils sont intéressants à considérer parce qu'ils marquent des étapes dans l'histoire du comblement du Golfe poitevin.

M. G. Mathieu fait la communication suivante: « Observations sur les ondulations tertiaires du N.W. de la Vendée, marais de Challans et d'île d'Yeu ».

M. G. Dubar fait la communication suivante: « Sur l'Aalénien inférieur et le Bajocien du Haut-Atlas de Midelt ».

Séance du 11 Mai 1938

Présidence de M. E. Leroux, Président.

M. le Major Stevens fait la communication suivante :

Le site morphologique des environs de Bruxelles
par Ch. Stevens

L'influence de la tectonique hercynienne sur le recouvrement post-primaire des environs de Bruxelles est assez

complexe. Une excursion morphologique dans la région exige un exposé préliminaire.

En Moyenne-Belgique, sur les plateaux, l'on observe une pénéplaine généralisée, remontant à la fin du Pléistocène inférieur et recouverte de loess. Cette pénéplaine a été déformée de diverses façons par l'influence tardive de la tectonique hercynienne.

1° En Belgique, l'orogénie hercynienne a créé deux grandes unités tectoniques séparées par le sillon de Sambre-Meuse : au Nord, le massif cambro-silurien du Brabant ; au Sud, l'Ardenne.

Par des observations directes, le massif du Brabant est connu dans les hautes vallées de la Dendre, de la Senne, de la Dyle, de la Gette et de la Méhaigne, ainsi qu'au Nord du sillon de Sambre-Meuse.

Mais, plus au Nord, comme son sommet s'ennoie progressivement, on ne le connaît plus que par sondages. A Bruxelles, au Sud de l'agglomération, on l'a décelé à la cote zéro; au Nord, il descend à 100 m. sous le niveau de la mer. La descente de 100 m. est donc très rapide dans la région bruxelloise. Elle semble correspondre au passage des roches résistantes du Cambrien aux schistes siluriens.

Cette particularité du socle primaire résulte d'une influence tectonique. En effet, avec quelques variables, on la retrouve dans une série de zones parallèles :

a) dans la disposition des assises oligocènes, et plus particulièrement du Rupélien, depuis le Nord de Liège jusqu'en Zélande ;

b) depuis les Flandres jusqu'à la région bruxelloise, dans le passage de l'Eocène moyen à l'Eocène supérieur.

Au point de vue morphologique, elle correspond :

a) au cours du Rupel-Dyle-Démer ;

b) à la déformation d'une pénéplaine que l'on peut suivre de Gand à Louvain.

2° L'influence des orientations varisques peut se lire :

a) dans le promontoire occidental du Hageland, surmonté de *Pliocène (Diestien) plissé* ;

b) dans l'orientation d'un vallon parallèle, celui de la Voer, qui vient de Tervueren pour se jeter dans la Dyle en amont de Louvain.

3° L'orientation des plis transversaux peut se lire :

a) dans la *surélévation de la forêt de Soignes*, prolongement brabançon de la surélévation de Beaumont-Anderlues ;

b) dans le rebord occidental de la *surélévation du Limbourg* ;

c) dans la *surélévation hypothétique du Bois de la Houssière*.

a) La *surélévation de la forêt de Soignes*, d'axe Sud-Nord, peut se lire sur une carte hypsométrique, grâce au tracé de la courbe de 100 mètres. Ce tracé englobe une pénéplaine surélevée sur laquelle passe, d'une manière très indécise, la ligne de partage des eaux entre Senne et Dyle.

C'est sur cette pénéplaine que se trouve le champ de bataille de Waterloo.

b) La *surélévation du Limbourg*, traversant le Hageland, détermine la fermeture de la Basse-Belgique à angle droit.

c) La *surélévation du Bois-de-la-Houssière*, plus hypothétique, peut être suivie depuis la vallée de la Haine (Bois du Rapois) jusqu'aux environs de Bruxelles. Ce serait un pli orthogonal armoricain.

Cette surélévation correspond à l'extrémité occidentale de l'extension des sables bruxelliens. Vers l'Ouest, on ne les retrouve qu'au Mont Cassel.

La surélévation du Bois de la Houssière est sensiblement parallèle au cours de la Senne. Avec la surélévation

de la forêt de Soignes, elle contribue à faire prédominer la rive droite sur la rive gauche.

Au Nord de Bruxelles, la surélévation de la forêt de Soignes, passant sur la rive gauche, c'est celle-ci qui domine la rive droite.

Toutes ces surélévations entraînent, avec un caractère variable, le rajeunissement du relief, en pleins sables, des vallées brabançonnnes.

4° La surélévation du Bois de la Houssière, rebord occidental du plateau brabançon, indique un curieux phénomène de récurrence.

Sur la rive droite, à Forest, les excursions classiques de M. Leriche indiquent, à proximité d'une Ecole communale, un contact net du Bruxellien sur l'Yprésien.

Ce contact ne s'observe plus sur la rive gauche, où, comme M. Leriche l'a montré il y a plus de 25 ans, le Bruxellien est remplacé par le facies panisélien, plus argileux. Mais si, sur la rive droite, il y a eu émergence à l'Eocène, il n'y en a pas eu sur la rive gauche où, par une sédimentation continue, l'on passe de l'Yprésien au Panisélien, sans contact décelable.

Au sud de Bruxelles, la rive gauche de la Senne est, à la fois, plus humide, moins élevée et moins accidentée que la rive droite. Ce caractère est très net.

A partir du parallèle de Bruxelles, les choses s'inversent graduellement. L'apparition de couches supérieures, plus résistantes, fait naître une série de crêtes dissymétriques que M. Leriche a appelées *Cuestas du Petit-Brabant*. La plus remarquable est la *Cuesta d'Assche*.

POINTS D'OBSERVATION

L'itinéraire travers une partie de la ville. *Au point 5*, on travers les *travaux de la Jonction Nord-Midi*. Ils ont recoupé le contact du Bruxellien et de l'Yprésien nota-

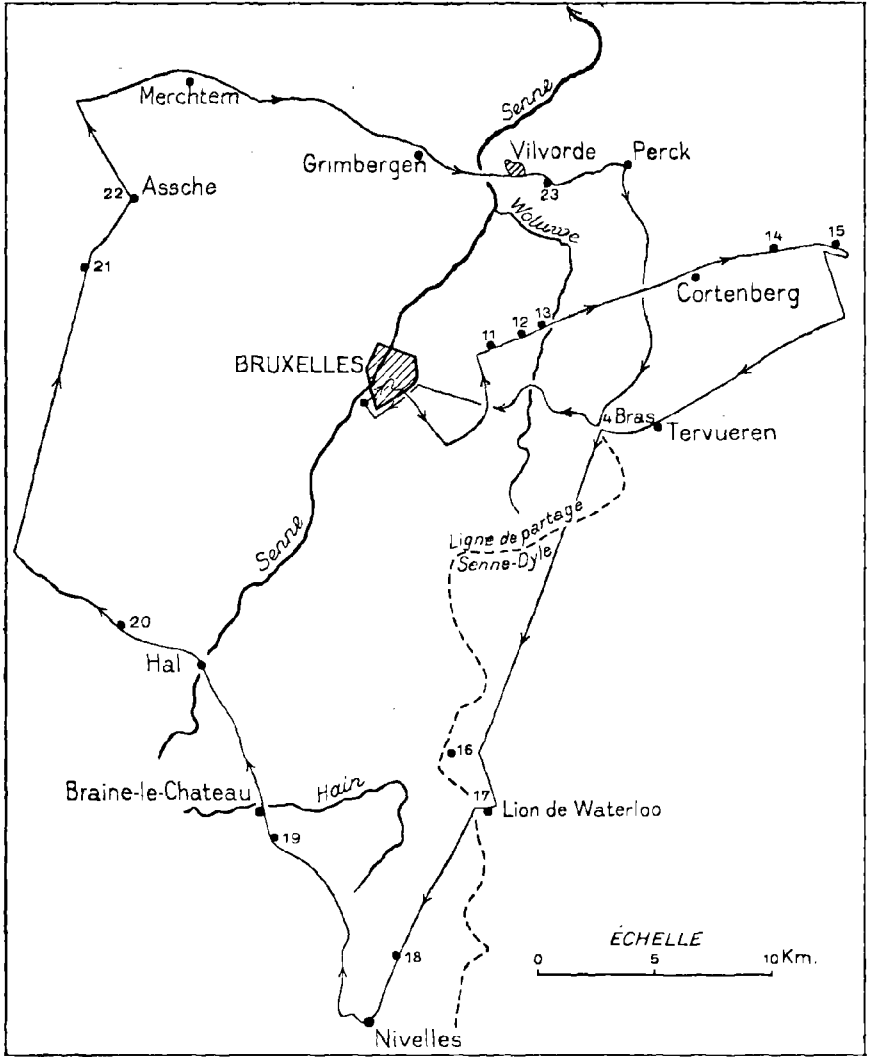


FIGURE 1

blement plus bas que l'indiquait la carte géologique. Malheureusement, ce contact est très bouleversé par des phénomènes de solifluxion.

Point 8. — Palais du Roi et Parc — fragment de pénéplaine surélevée entre Senne et Maelbeek. Toutefois, la place des Palais correspond partiellement à d'anciens remblais, comme l'indiquent les « bas-fonds » du Parc.

Point 9. — Vallon du Maelbeek — rajeunissement du relief.

Point 11. — Pénéplaine inclinée du « Tornoov Veld » — prédominance de la rive gauche de la Senne.

Point 12. — Plateau des Deux-Maisons — même pénéplaine. La Basse-Belgique. On aperçoit Vilvorde (7 km.), Malines (18 km.) et, exceptionnellement, Anvers (39 km.).

Point 13. — Vallée de la Woluwe (rajeunissement).

Point 14. — Dépression de Cortenberg, logée entre la surélévation de la forêt de Soignes (transversale) et le Hageland (varisque).

Point 15. — Aspect de la fermeture S.E. de la Basse-Belgique et du rebord occidental de la surélévation du Limbourg.

Points 16 et 17. — Pénéplaine surélevée.

Point 18. — Rajeunissement du relief (La Thyle, Nivelles).

Point 19. — Rajeunissement du relief (le Hain à Braine-le-Château).

Point 20. — Dissymétrie de la vallée de la Senne.

Points 21 et 22. — La cuesta d'Assche.

Entre 22 et 23. — Descente en glacis vers la Basse-Belgique.

Point 23. — Dissymétrie de la vallée de la Senne.

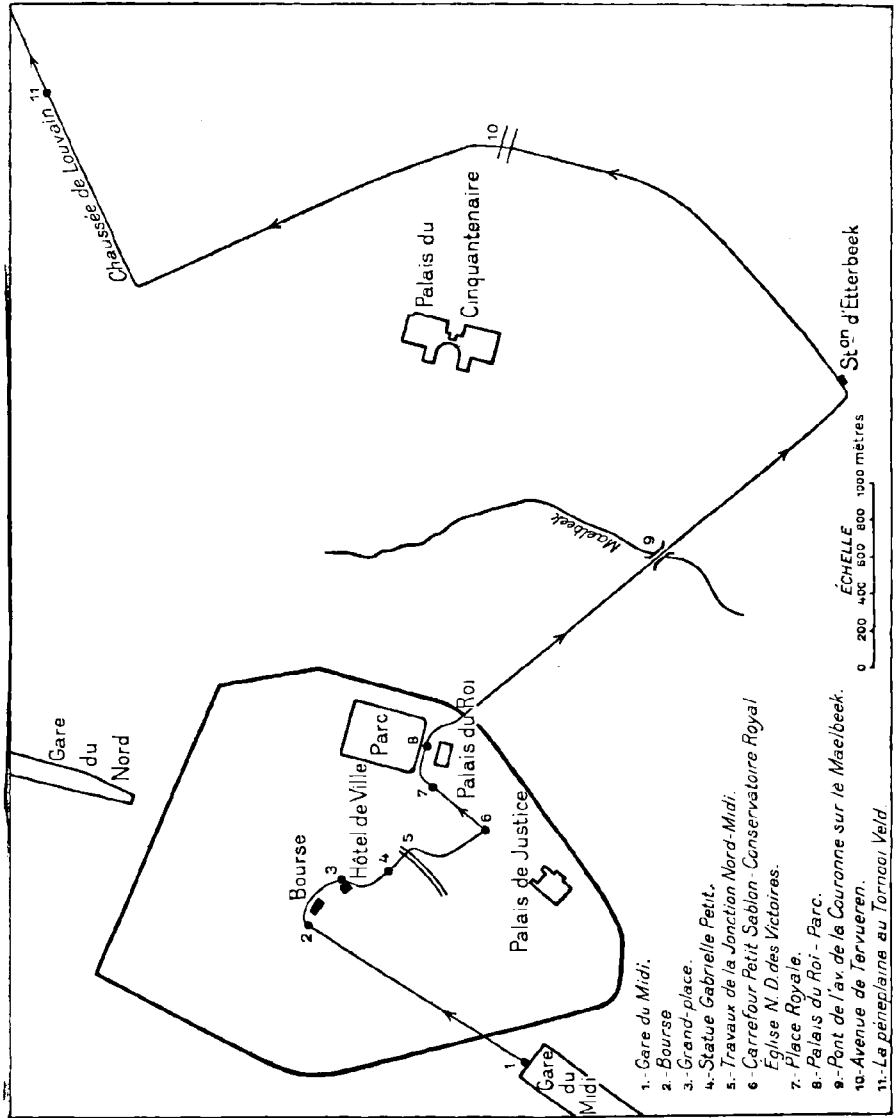


FIGURE 2

Au-delà de Perck, on observe le caractère de plus en plus accidenté de la topographie, dû au relèvement graduel du plateau du Brabant.

M. **Antonini** fait la communication suivante : « Sur l'évolution des Hippurites (Orbignya, Vaccinites, Barrettia, Pironaca) », qui n'a pu être insérée en raison de son étendue.

M. G. Zalessky fait la communication suivante :

Nouveaux Insectes permien de l'ordre des **Embiodea**
par **Georges Zalessky**

(avec 9 figures dans le texte)

Parmi les collections d'insectes fossiles faites par H.T. Mauer en 1932, et mes récoltes personnelles de 1936 dans les dépôts permien du bassin de la rivière Sylva dans l'Oural, j'ai découvert six restes que j'avais déjà, lors d'une révision préliminaire de mes collections, soupçonnés de parenté avec les *Embia*. C'est à la description de ces restes et aux conclusions jointes à leur recherche qu'est consacrée la présente note.

Je ne puis m'abstenir d'exprimer ici ma profonde reconnaissance au professeur B.N. Schvanvitch, qui m'a donné l'occasion d'étudier la belle collection d'*Embia* modernes réunie par le professeur M.N. Rimsky-Korsakov, ce qui m'a aidé grandement dans ma recherche.

ORDRE des *Embiodea*

SOUS-ORDRE des *Epiembiodea* nov. subord.

Sous ce nouveau nom d'*Epiembiodea*, je distingue un groupe à part d'insectes fossiles embioformes qui ont beaucoup de traits communs dans leur structure avec les *Embia* modernes, mais s'en distinguent aussi par une quantité de différences frappantes. Ces différences ne

permettent pas de les incorporer dans l'ordre des *Embioda*, tel qu'il était défini jusqu'à présent et qui est fondé surtout sur les caractères des formes actuelles et de certaines formes fossiles peu anciennes.

N'ayant pas, parmi les restes que j'ai étudiés, les matériaux nécessaires pour éclaircir le caractère de la nervation des ailes de ce groupe, et en fondant mes conclusions principalement sur la structure générale du corps, je n'ai point de raisons suffisantes pour envisager ces fossiles comme formant un ordre indépendant. Cependant, si le caractère de leur nervation m'était tout à fait clair et s'il différait suffisamment des *Embia*, il est possible que ces insectes devraient être envisagés comme les représentants d'un ordre à part, lié phylogénétiquement aux *Embia*.

Contrairement aux *Embia* modernes, les deux sexes de ce nouveau sous-ordre sont ailés. Ils ont d'assez grands yeux complexes. La paire de pattes antérieures est du type « happant », sans gonflement de l'article du tarse et de la glande fileuse de cet article, si caractéristiques des *Embia actuelles*. Les femelles possèdent un puissant ovipositor. De longues cerci, à plusieurs articles, complètent leurs caractères.

Quand j'eus terminé le présent mémoire, parut une note du D^r R.J. Tillyard (6) dans laquelle il donne la description d'une forme qu'il isole dans un sous-ordre à part: les *Protombiaria*; quant aux *Embia* véritables déjà connues, il les sépare dans le sous-ordre *Euombiaria*. Plusieurs caractères que le D^r R.J. Tillyard utilise pour définir son sous-ordre des *Protombiaria* coïncident avec ceux que j'ai moi-même retenus pour le sous-ordre *Epiombioda*, de sorte qu'un certain temps j'ai douté de l'indépendance de ce dernier. Pourtant la présence de pattes ravisseuses, d'un ovipositor considérablement plus développé et puissant, et des cerci, le nombre moindre des segments de l'abdomen, ainsi que les dimensions plus grandes du corps et une série d'autres indices moins

sérieux que révèle la comparaison des types utilisés pour établir ces deux sous-ordres, m'ont conduit à la conclusion que le sous-ordre des *Epiembiodea* est tout à fait indépendant.

Je donne plus bas la liste parallèle des indices caractéristiques de ces deux sous-ordres, dont la comparaison donne une image concrète de leur ressemblances et dissemblances.

INDICES CARACTÉRISTIQUES DE L'ORDRE <i>Epiembiodea</i> (GENRE <i>Tillyardembia</i>)	INDICES CARACTÉRISTIQUES DU SOUS-ORDRE <i>Protembiaris</i> (GENRE <i>Protembia</i>)
1) Les yeux complexes sont assez grands, disposés latéralement, pas très espacés.	1) Les yeux complexes sont grands, disposés latéralement et espacés.
2) La paire de pattes antérieures est spéciale : pattes ravisseuses.	2) La paire de pattes antérieures est ordinaire, adaptée à la course.
3) Le prothorax est considérablement plus étroit et plus petit que le mésothorax et le métathorax.	3) Le prothorax est quelque peu plus étroit et plus petit que le mésothorax et le métathorax.
4) Abdomen à huit segments.	4) Abdomen à dix segments.
5) Un grand ovipositor puissant chez les femelles.	5) Un petit ovipositor chez les femelles.
6) De longs cerci articulés à plusieurs articles.	6) De petits cerci à plusieurs articles.
7) Longueur du corps : de 12 à 15 millimètres.	7) Longueur du corps : 7,3 millimètres.

FAMILLE *Tillyardembiidae* nov. fam.

Cette famille est représentée par des restes que j'unifie en un seul genre : *Tillyardembia*, parmi lesquels je distingue deux espèces. La structure générale du corps rappelle beaucoup les *Embia*. Le prothorax est, de même que chez les *Embia*, de dimensions plus petites que le mésothorax et le métathorax. Un abdomen long, étroit, à huit segments. La présence de longs cerci et d'un puissant ovipositor, chez les femelles, est caractéristique. Les

ailes rappellent par leur forme allongée celles des *Embia* modernes. Mais elles sont tout à fait ou presque homonomes, tandis que chez la plupart des *Embia* modernes la paire d'ailes postérieure est plus petite que celle de devant.

Les mâles, ainsi que les femelles, ont des ailes.

Les pattes antérieures sont ravisseuses, celles du milieu et de derrière locomotrices. De même que chez les *Embia*, la paire de pattes postérieure est quelque peu plus grande et plus puissante que la paire du milieu.

GENRE *Tillyardembia* nov. gen.

Les six empreintes décrites ci-dessous sont évidemment des représentants du même genre. La longueur de tout le corps, sans compter les antennes, les cerci et l'ovipositor, varie de 12 à 15 mm. Le corps est assez allongé, étroit. La tête est petite, un peu moins grande que le prothorax, avec deux yeux à facettes, assez grands et une paire de longues antennes. Le prothorax est plus petit et plus étroit que le mésothorax et le métathorax, de forme carrée ou trapézoïdale. Le mésothorax et le métathorax sont grands, puissants, beaucoup plus larges que le prothorax.

Les pattes antérieures, avec un petit tarse, pas toujours apparent, rappellent les extrémités happantes de certains *Hemiptora* (par exemple de la famille des *Belostomidae* - *Belostoma indicum*). Les paires de pattes du milieu et de derrière sont du type coureur. La paire de pattes du milieu est moins développée que celle de derrière, les fémurs sont considérablement plus étroits et plus élégants. Les ailes sont oblongues, de forme ovale étirée, de longueur égale ou presque égale dans les deux paires. La nervation des ailes, vu sa mauvaise conservation chez tous les échantillons, est indistincte. Les deux nervures longitudinales qui se conservent le plus souvent correspondent, apparemment, à la subcosta et au radius.

Les *Embia* modernes ont ces deux nervures de l'aile bien exprimées, quoique Sc est plus ou moins courte, tandis que les autres nervures de l'aile sont très fines et délicates ; il est possible que, justement pour cette raison, les restes étudiés de *Tillyardembia* n'aient aussi que ces nervures (Sc et R) de conservées. Le nom du genre *Tillyardembia* est donné en honneur et en mémoire du Dr R.J. Tillyard, qui périt d'une mort tragique, en témoignage de mon profond respect pour les services qu'il rendit à la science, dans le domaine de l'étude des insectes fossiles en général et, en particulier, en signalant l'ancienneté des *Embia*, grâce à son interprétation de la forme carbonifère *Megagnatha odontiformis* Bolton et par sa découverte récente, dans le Permien, de *Protembia permiana* Tillyard.

Tillyardembia biarmica n. g. et n. sp.

(Fig. 1-6)

Dimensions du mâle : longueur du corps : 15 mm., longueur de l'aile : 12 mm., largeur de l'aile : 3 mm.

Dimensions de la femelle : longueur du corps : 12 mm., longueur de l'aile : 10,2 mm., largeur de l'aile : 2,5 mm., longueur des antennes : 5 mm., longueur de l'ovipositor : 2,8 mm., longueur des cerci : 4 mm.

Cette espèce est représentée par cinq restes, à différents degrés de conservation. Les caractères qui servirent à réunir ces restes en une seule espèce consistent dans la structure du prothorax et des antennes. Le prothorax de cette espèce est de forme carrée. Il n'a pas le même aspect sur toutes les empreintes, mais il faut mettre cela sur le compte de sa conservation qui n'est pas toujours complète et cela dépend parfois de la position dans laquelle l'insecte a été enfoui. Les antennes de cette espèce sont longues, filiformes quand on les observe à l'œil nu ou en grossissant faiblement à l'aide d'une loupe. Si on examine ces insectes sous un microscope

binoculaire, en grossissant beaucoup, on peut, en certaines occasions (échantillon 54), voir distinctement les articles de forme ovale qui donnent à l'antenne l'aspect d'un chapelet. La tête ne s'est conservée que sur quatre échantillons; elle porte une paire de yeux à facettes, bien développés, et est un peu étirée en avant, en coin contre les antennes. Le tarse de la patte ravisseuse de devant est fort petit; on peut distinctement voir un seul article, mais il est possible qu'il en possède deux, comme cela nous semble être sur l'échantillon n° 9. Le fémur est considérablement plus gros que le tibia, il a un sillon longitudinal caractéristique, ce qui est probablement en rapport avec la circonstance que le tibia, lors du repliement, adhérerait étroitement et peut-être même s'insérerait partiellement dans le fémur.

Les tarses des autres pattes ne se sont pas conservés chez la plupart; dans l'échantillon n° 9 seulement on le voit à une patte postérieure, mais il est impossible de discerner le nombre des articles. Les fémurs de la paire de pattes postérieure sont considérablement élargis, beaucoup plus qu'à celle du milieu. Les huit segments de l'abdomen sont sans aucuns appendices, ou protubérances, hors le dernier article qui est surmonté, chez les femelles, d'un grand ovipositor à deux valves, avec un stylet à l'intérieur (la valve interne) et de longs cerci. Ces derniers sont beaucoup plus longs que l'ovipositor et, à en juger par l'échantillon n° 26, ils possèdent huit articles. Les ailes sont homonomes et mal conservées.

Dans cette collection, on trouve le reste d'un mâle de cette espèce, dont les dimensions sont plus grandes que celles des femelles.

ECHANTILLON N° 9 (fig. 1) : Empreinte d'un insecte entier. La tête s'est bien conservée; elle a une protubérance cunéiforme entre les antennes recoubées sur l'empreinte. Un thorax carré, qui est posé à un certain angle par rapport au corps entier, est séparé de la tête par une espèce de col qui, apparemment, ne représente rien

moins que les ligaments entre les segments qui, lors de l'enfouissement, furent étirés d'une façon anormale. Sur la patte ravisseuse antérieure, on aperçoit un tarse qui paraît consister en deux segments et un petit ongle. On voit distinctement le coxa des pattes de derrière et à

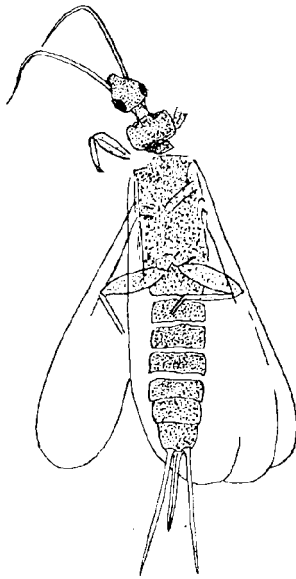


FIG. 1

Fig. 1. — *Tillyardembia biarmica* n. g. et n. sp. Une femelle. Echantillon n° 9, collection de 1932. Grossi.

l'une d'elles, un tarse s'est conservé, mais sa segmentation est impossible à discerner.

Gisement : rive gauche de la rivière Sylva, près du village Tchékarda, étage Bardien, Permien moyen. Collection de Tatiana Mauer, 1932.

ECHANTILLON N°:26 (fig. 2) : L'empreinte d'un insecte entier; la tête, le prothorax et les extrémités se sont

conservés médiocrement ; par contre, l'abdomen et ses appendices sont conservés d'une façon admirable. On voit clairement les places de l'articulation des cerci avec l'abdomen, on voit les articles séparément ; il est évident qu'ils se sont conservés dans toute leur longueur. L'ovi-

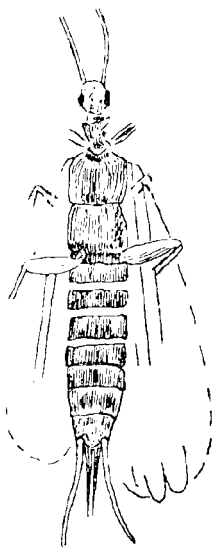


FIG. 2

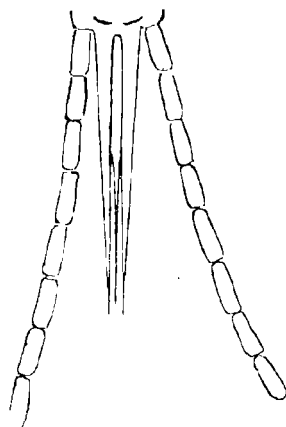


FIG. 3

Fig. 2. — *Tillyardembia biarmica* n. g. et n. sp. Une femelle. Echantillon n° 26 de la collection de 1932. Grossi.

Fig. 3. — *Tillyardembia biarmica* n. g. et n. sp. Ovipositor et cerci. Echantillon n° 26 de la collection de 1932, Fortement grossi.

positor reste conservé, fendu en deux valves, ayant la forme de stylets, et son état de conservation sur cette empreinte donne l'idée la plus complète de sa structure. Entre les deux valves latérales de l'ovipositor on remarque l'empreinte d'une pièce en forme de stylet (qui correspond aux valves internes et qui donne à l'ovipositor une ressemblance éloignée avec le dard des Hyménoptères) (fig. 3).

Gisement : rive gauche de la rivière Barda, affleurement Kroutaïa Katouchka, étage Bardien, Permien moyen, collection de H.T. Mauer, 1932.

ECHANTILLON N° 54a et 54b (fig. 4) : Empreinte et contre-empreinte d'un insecte entier, évidemment d'un

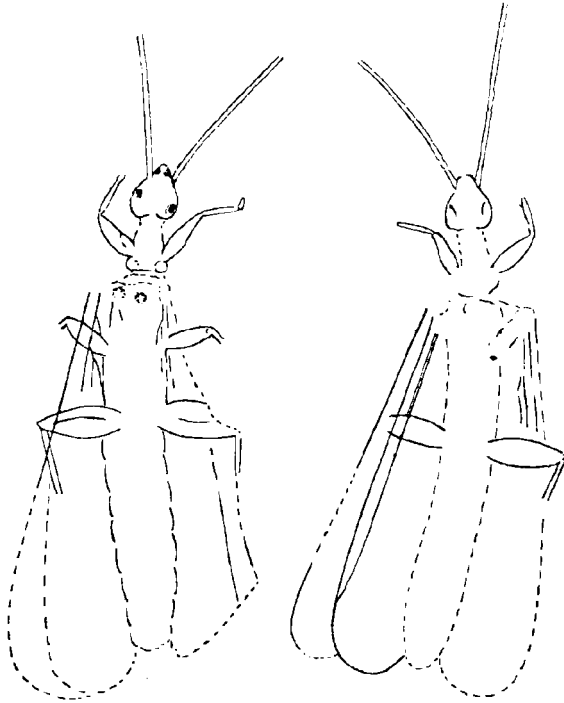


FIG. 4

Fig. 4. — *Tillyardembia biarmica* n. g. et n. sp. Femelle. Echantillon n° 54-a (à gauche) et n° 54-b (à droite) de la collection de 1936. Empreinte et contre-empreinte du même reste. Grossi.

mâle. Sur l'échantillon 54b, les antennes sont bien conservées, et l'on voit les articles séparés. La tête s'est aussi bien conservée. Sur l'échantillon 54a on remarque dans

la partie antérieure étirée de la tête deux taches sombres. On voit distinctement un article du tarse aux pattes antérieures ravisseuses. Dans la partie postérieure du prothorax et dans la partie antérieure du mésothorax se trouvent les empreintes de quelques formations rondes dont la nature est incertaine ; il est possible que ce soient les empreintes de quelques protubérances semblables à des verrues sur la surface abdominale de ces parties du corps. Sur la contre-empreinte n° 54b s'est bien conservée une nervure de l'aile, notamment la subcosta.

Gisement : rive gauche de la rivière Sylva, en aval Tehékarda. Etage Bardien, Permien moyen, collection de Georges Zalessky, 1936.

ECHANTILLON N° 26 (fig. 5) : Empreinte d'un insecte entier. La tête et les extrémités sont mal conservées. Les



FIG. 5

Fig. 5. — *Tillyardemia biarmica* n. g. et n. sp. Femelle. Echantillon n° 28 de la collection de 1936. Grossi.

cerci ne sont pas conservés du tout, mais l'ovipositor s'est conservé à merveille. On voit bien les deux valves

latérales fermées. Sur le prothorax on remarque les empreintes des protubérances rondes déjà citées.

Gisement : bassin de la rivière Sylva, ravin Zapolsky, étage Bardien, Permien moyen. Collection de H.T. Mauer, 1932.

ECHANTILLON N° 60 (fig. 6). — Empreinte d'un insecte entier, mais privé de tête. Le prothorax est étiré.

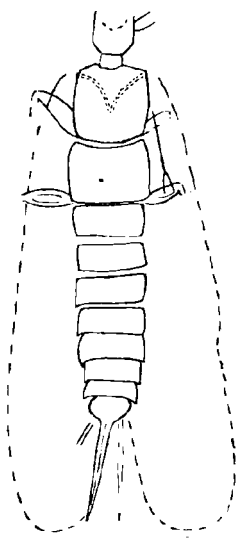


FIG. 6

Fig. 6. — *Tillyardembia biarmica* n. g. et n. sp. Femelle. Echantillon n° 60 de la collection de 1936. Grossi.

comme séparé du mésothorax, et l'on voit la partie qui les lie. Des pattes, les fémurs seuls sont conservés. Les ailes sont à peine marquées sur l'empreinte. L'ovipositor s'est bien conservé, les cerci sont à peine visibles.

Gisement : rive gauche de la rivière Sylva, en aval de l'embouchure de la rivière Tchékarda, près du village

Tchékarda, étage Bardien, Permien moyen, collection de Georges Zalessky, 1936.

Tillyardembia antennaeplana n. g. et n. sp.

(Fig. 7-8)

Dimensions du mâle: longueur du corps: 15 mm., longueur de l'aile: 11,5 mm., largeur: 3,5 mm., longueur des antennes: 5,5 mm.

Cette espèce est représentée par un seul reste d'un mâle.

Les particularités de cette espèce sont: un prothorax de forme romboïdale irrégulière, de larges antennes aplaties, ayant la forme d'une épée, rétrécies à la base, et une large protubérance en forme de pelle à la tête, en avant, entre les antennes. La forme de la tête, les yeux à facettes bombés et surtout les antennes, rappellent fort au premier coup d'œil la tête des orthoptères modernes du genre *Acrida* (par exemple *Acrida tarrita*).

Il faut observer que sur l'échantillon qui représente cette forme, l'abdomen paraît avoir neuf segments, grâce à la circonstance que le huitième segment est divisé et porte derrière les cerci une formation pointue, qui représente peut-être une lamelle génitale, ou n'est peut-être que le neuvième article à l'état rudimentaire. Les pattes ravisseuses sont fortement développées; quant aux fémurs des pattes postérieures, quoi qu'ils soient plus massifs que ceux des pattes de devant, ils ne présentent pas cette différence aussi marquée que chez *Tillyardembia biarmica*.

ECHANTILLON N° 10a et 10b : Ces échantillons représentent l'empreinte et la contre-empreinte du même individu. L'échantillon 10a (fig. 7) s'est mieux conservé que l'échantillon 10b (fig. 8) qui est traversé par une fente. mais sur le dernier échantillon la surface de l'œil s'est mieux conservée et, par fort grossissement à l'aide du microscope binoculaire, on voit bien sa structure à facet-

tes. Le corps entier s'est complètement conservé. Quant aux pattes, les tibia de la paire du milieu et de celle de derrière ne se sont conservés qu'incomplètement et les tarsi font défaut. Les pattes antérieures du type ravisseur se sont conservées dans une position repliée, de

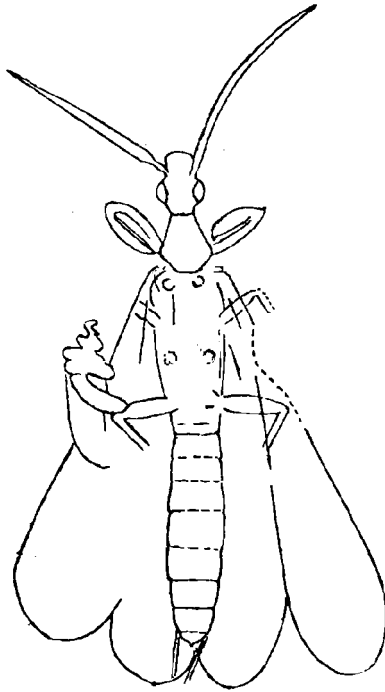


FIG. 7

Fig. 7. — *Tillyardembia antennaeplana* n. g. et n. sp. Un mâle. Empreinte positive. Echantillon n° 10 de la collection de 1936. Grossi.

sorte que le tibia est étroitement serré au fémur. Ce tibia, ainsi que chez l'espèce précédente, est parcouru par un sillon longitudinal. Sur l'une des pattes postérieures, sur l'échantillon 10a on peut distinguer le coxa. Les antennes sont conservées complètement, mais leurs articles séparés

ne sont pas visibles sur l'empreinte, de même qu'on ne peut guère voir l'articulation des cerci, conservés incomplètement. On voit bien les contours des quatre ailes, mais leur nervation ne s'est point conservée, si ce n'est quelques fragments à la base des ailes. Sur le mésothorax

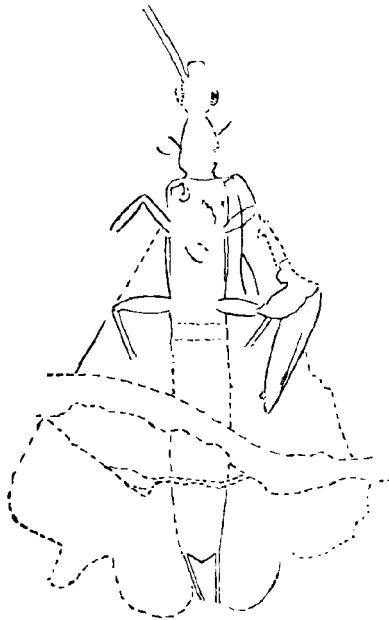


FIG. 8

Fig. 8. -- *Tillyardemia antennaeplana* n. g. et n. sp. Un mâle. Empreinte négative. Echantillon n° 10b de la collection de 1936. Grossi.

et le métathorax, on remarque des formations rondes (voir plus haut).

A côté de l'empreinte observée ici et que l'on distingue clairement, et même la recouvrant partiellement, se trouve l'empreinte d'un autre insecte appartenant évidemment au type *Psocoptera*, peut-être un représentant de

l'ordre des *Permopsocida* ou de l'ordre des *Hemipsoptera*.

Gisement : rive gauche de la rivière Sylva, en aval de l'embouchure de la rivière Tchékarda, près du village Tchékarda, étage Bardien, Permien moyen, collection de Georges Zalessky, 1936.

LA QUESTION DE L'ORIGINE DES *Embia*
ET DE LEURS RAPPORTS PHYLOGÉNÉTIQUES

On ne connaît jusqu'à présent en fait de restes d'*Embia* véritables, se rapportant indubitablement à cet ordre et même aux genres contemporains, que des restes qui ne sont pas plus anciens que le tertiaire.

Le D^r Handlirsch, en sa dernière Revue traitant des insectes fossiles dans le *Schröders Handbuch der Entomologie* (3), ne mentionne que les restes provenant de l'ambre baltique et du miocène de Florissant en Colorado et quatre *Embia* (Latr.), et deux formes de *Oligotoma* Westw. de Kopalharze de l'Afrique et de l'Inde.

Cependant, déjà en 1918, le D^r R.J. Tillyard (4) avait signalé la ressemblance avec les *Embia* de la forme *Megagnatha odonatiformis* Bolton, des dépôts houillers de Commentry, en France. Le D^r H. Bolton, qui a décrit cette forme, l'a rapportée à l'ordre des *Perlaria* et discutait ses relations avec les *Megaloptera*. Le D^r R.J. Tillyard a réfuté ceci avec beaucoup de raison et a indiqué que la nervation assez mal conservée des ailes, restaurée par le D^r Bolton, rappelle davantage la nervation des termites archaïques (*Mastotermes*), mais que les analogies de tout le reste de la structure du corps sont avec les *Embia*; d'après R.J. Tillyard, cette ressemblance est si grande qu'il faut rapporter cette forme à cet ordre.

On peut discuter sur le classement de *Megagnatha odonatiformis* Bolton avec les *Embia* véritables, c'est-à-dire dans l'ordre *Embiodea*, mais la parenté de cette

forme avec les *Embia* est, à mon avis, certaine. Cela ressort surtout si l'on compare en même temps *Megagnatha odonatiformis* Bolton avec les nouvelles trouvailles décrites ici et avec les vraies *Embia*.

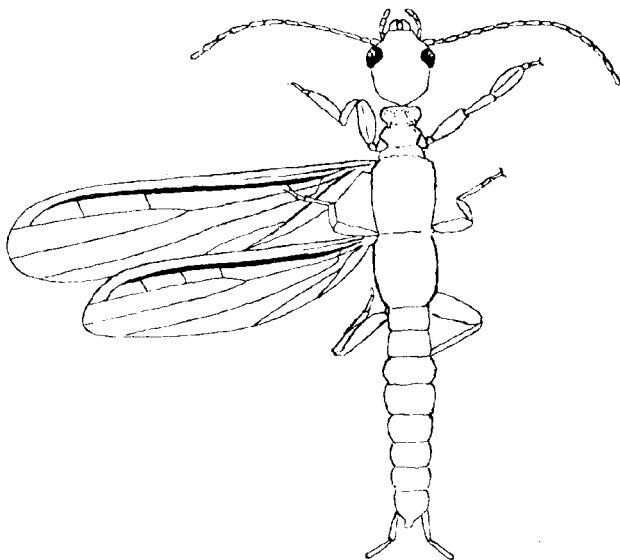


FIG. 9

Embioptera.

Oligotoma latreilli Ramb., mâle.

Peradennia (Ceylon).

M. Rimsky-Korsakov.

Fig. 9. — *Oligotoma latreilli* Ramb. Un mâle. Forme moderne provenant de Peradennia, Ceylon. Dessin original d'après un échantillon de la collection du professeur M.N. Rimsky-Korsakov. Grossi.

En 1928, le Dr R.J. Tillyard (5) a décrit une forme caractéristique : *Permembia delicatula* Tillyard, du Permien inférieur du Kansas qu'il rapporte à la famille des *Delopteridae*, représentant l'ordre, établi par lui, des *Embiopsocida*. En effet, dans la structure du corps,

comme dans le caractère de la nervation, *Permenbia delicatula* a beaucoup de traits communs avec les *Embia* ; cependant, le D^r R.J. Tillyard en vient à la conclusion que cette forme, comme tout le groupe des *Embiopsocida*, n'est pas située sur la ligne droite d'évolution de quelqu'une des formes modernes. Tout en ayant une ressemblance avec les *Embiodea* et les *Copeognatha* (*Psocoptera*), ce groupe, d'après l'opinion de R. J. Tillyard, est plus proche de la famille *Psocidiidae*, du sous-ordre *Permopsocida*. Le D^r Handlirsch rattache les *Embia* à l'ordre par lui fondé des *Hadentomoidea* Handlirsch, où se rapporte la seule forme *Hadentomum americanum* Handlirsch du Carbonifère supérieur de l'Amérique du Nord (7).

Le D^r F. Zeuner, en décrivant en 1936 la forme nouvelle *Germanoprisca Zimmermanni* Zeuner qu'il rapporte à l'ordre *Protoperaria*, trouve dans la nervation de ce groupe des traits communs avec la nervation des *Embiodea* et rattache ces deux ordres phylogénétiquement l'un à l'autre, en faisant descendre le second du premier. Les considérations du D^r F. Zeuner ne me paraissent pas très persuasives, car peu doute que la forme *Germanoprisca Zimmermanni* Zeuner se rapporte à l'ordre des *Protoperaria*.

Tout dernièrement, en avril 1937, le D^r R.J. Tillyard a décrit une trouvaille intéressante du Permien inférieur du Kansas, dénommée par lui *Protombia permiana* Tillyard, qu'il envisage comme un représentant de l'ordre des *Embia*, mais qu'il sépare dans un sous-ordre à part: les *Protombiaria*. J'ai mentionné plus haut les ressemblances et dissemblances qui existent entre cette forme et les restes que j'avais décrits. Je ne ferai ici que répéter que, malgré certains traits communs dans leur structure, *Tillyardombia* et *Protombia* nous apparaissent comme deux groupes différents d'*Embia*, qui doivent être envisagés comme des sous-ordres indépendants ; il est évident que les *Protombia* se rapprochent davantage des

vraies *Embia* modernes (c'est-à-dire des *Euembiarina*, d'après le D^r Tillyard), ce qu'indique notamment le D^r R.J. Tillyard en mentionnant la parenté de cette forme avec le genre moderne *Clothoda*.

Je passe maintenant à la question de l'origine et à la phylogénie des *Embia*, telle qu'elle apparaît à présent, éclairée par les faits nouveaux. Il me semble que ce sont les formes comme *Protembia*, c'est-à-dire celles du sous-ordre des *Protembiarina* qui apparaissent comme étant les ancêtres les plus proches des vraies *Embia*, c'est-à-dire du sous-ordre *Euembiarina* dans l'acception du D^r Tillyard; tandis que leurs ancêtres les plus éloignés sont le sous-ordre *Epiembioidea*, représenté par les formes décrites ici de *Tillyardembia*. La forme *Megagnatha odonatiformis* Bolton est aussi apparemment liée avec elles, mais sans doute cette forme doit être considérée séparément, faisant peut-être partie du sous-ordre des *Epiembioidea*, comme représentant une famille à part, peut-être même représentant une forme plus éloignée. Ceci est difficile à décider, vu la mauvaise conservation de la nervation des ailes, aussi bien chez le *Megagnatha* que chez les autres *Epiembioidea*.

Si nous tâchons d'établir quelles sont les formes plus anciennes et primitives dont auraient pu descendre à leur tour les *Epiembioidea*, notre attention sera tout de suite attirée par l'originale famille des *Spanioderidae* de l'ordre *Protorthoptera* (1).

La forme *Petromartus indistinctus* Melunder rappelle même à un tel point *Tillyardembia* et la nervation de ses

(1) Il faut observer ici que le D^r H. Bolton, dans l'article que nous citons, en discutant la question de la parenté de la forme *Megagnatha odonatiformis* Bolton, fixe aussi son attention sur la famille des *Spanioderidae* et parle de la ressemblance de cette forme avec les représentants de cette famille, quoique, en fin de compte, il envisage *Megagnatha* comme un représentant du sous-ordre des *Pertaria*.

ailes a tant de traits communs avec les *Embia*, qu'elle doit être rapportée aux *Embia* et le plus probablement au sous-ordre *Epiembiodea*. *Paracheliphlebia extensa* Melander a aussi beaucoup de ressemblance avec *Tillyardemia* et *Megagnatha*, et il me semble que cette forme doit aussi être exclue de l'ordre des *Prothoroptera* et placée dans le sou-ordre des *Embiodea*, peut-être même dans le groupe (sous-ordre) des *Epiembiodea*. Les autres représentants de la famille des *Spanioderidae*, ainsi que les familles des *Ischnoneuridae* et *Cnemidolestidae* (apparentée aux *Spanioderidae*) sont laissées par moi comme faisant partie de l'ordre des *Prothoroptera*, mais j'estime qu'elles sont liées phylogénétiquement avec les *Embiodea*.

La famille des *Spanioderidae* est à coup sûr reliée immédiatement par les *Epiembiodea* et ensuite probablement par les *Protombiaria*, avec les *Euembiaria*, c'est-à-dire avec les vraies *Embia* du type moderne. Sans doute, tout ceci ne saurait être compris littéralement; je veux dire seulement que j'envisage comme ancêtres des *Embia* les *prothoroptera* du type de la famille des *Spanioderidae*. Les familles des *Ischnoneuridae* et *Cnemidolestidae* ne se trouvent pas sur la ligne directe du développement de l'ordre des *Embiodea*.

Quelles sont donc les raisons concrètes qui m'amènèrent à de telles conclusions ?

Tout d'abord, déjà l'aspect général du corps des représentants énumérés plus haut, des familles du sous-ordre des *Prothoroptera*, a beaucoup de traits communs avec l'ordre des *Embiodea*, surtout avec ses sous-ordres anciens, notamment les *Epiembiodea* et les *Protombiaria*. Le prothorax est de même plus petit que le mésothorax et le métathorax, le corps est de même allongé.

Chez les représentants de la famille des *Spanioderidae*, par exemple chez *Dioconeura arcuata* Scudder et *Miamia Bronsoni* Dana, nous trouvons un ovipositor semblable. La patte antérieure ravisseuse est présente chez *Cnemi-*

dolestes Woodwardi Brongniart et *Cnemidolestes Gaudryi* Brongniart (de la famille des *Cnemidolestidae*) et sa structure rappelle ce que nous voyons chez *Tillyardembia*. Tous ces indices qui peut-être, au premier coup d'œil, ne semblent pas être très importants, nous prouvent, lors d'une comparaison plus attentive, qu'il existe une parenté entre ces insectes. Malheureusement, la mauvaise conservation de la nervation des ailes chez le *Tillyardembia*, le *Megagnatha* et chez quelques autres des formes comparées, rend impossible d'appuyer cette conclusion d'affinité sur la méthode d'homologation des nervures qui a une importance de premier ordre en paléontologie.

BIBLIOGRAPHIE

- 1) BOLTON, H. — The « Mark Stirrup » collection of fossil Insects from the Coal-measures of Commentry (Allier), Central France. *Notes from the Manchester Museum*, n° 23; *Manchester Memoirs*, vol. LXI, n° 2, 1917.
- 2) HANDLIRSCH, A. — Die Fossilen Insecten und die Phylogenie der rezenten Formen. Leipzig, 1906-1908.
- 3) HANDLIRSCH, A. — Palaeoentomologie, im Schröder's *Handbuch der Entomologie*, Bd. 3, Iena, 1925.
- 4) TILLYARD, R.-J. — On the Affinities of two interesting Fossil Insects from the Upper Carboniferous of Commentry, France. *Proc. Linn. Soc. N. S. Wales*, vol. XLIII, part 1, march 1918.
- 5) TILLYARD, R.-J. — Kansas Permian Insects. Part. 12. The Family *Delopteraidae*, with a Discussion of its Ordinal position. *Amer. Journ. of Science*, 5 series, vol. XVI, n° 96, December 1928.
- 6) TILLYARD, R.-J. — Kansas Permian Insects. Part 18. The order *Embiaria*. *Amer. Journ. of Science*, 5 series, vol. XXXIII, n° 196, April 1937.
- 7) ZEUNER, Fr. — Das erste Protoperlar aus europäischen Perm und die Abstammung der Embien. *Jahrbuch der Preussischen Geologischen Landesanstalt*, für 1935, Bd 56, Berlin, 1936.

M. P. Corsin fait la communication suivante :

Les plantes fossiles des grès de Taulé (Finistère)

par **Paul Corsin**

(Planche I)

RÉSUMÉ

Les arguments énoncés ci-dessous permettent de conclure :

- 1°) que les empreintes du grès de Taulé ont une origine végétale ;
- 2°) que ce sont des axes (tiges et rachis), conservés grâce à la nature de leur écorce externe (sparganum-structure) ;
- 3°) que ces plantes appartiennent, selon toute vraisemblance, au genre *Calamopitys* ;
- 4°) que les quartzites métamorphiques de Taulé, qui renferment ces fossiles, sont probablement d'âge Viséen.

Aux environs de Morlaix, au voisinage de la série des quartzophyllades de Morlaix et à proximité des brèches éruptives et des calcaires du Dourdu rapportés à présent au Carbonifère (1), on trouve des affleurements de grès désignés par M. Ch. Barrois sous le nom de « grès du Trégorrois » et dont les contours ont été dessinés, par lui, sur les feuilles géologiques de Morlaix et de Lannion. Il les a représentés, pour la plupart, provisoirement, avec la teinte du grès armoricain, mais en soulignant que leur âge est incertain et que leurs relations géométriques avec les terrains encaissants est obscure à cause de l'insuffisance des affleurements. Il s'agit des grès de Toulgoat et de St-Michel-en-Grève au Nord-Est de Morlaix, de Taulé au Nord-Ouest, de Plouezoch au Nord.

Seuls les grès de Toulgoat ont livré une faune assez mal conservée de Gastéropodes et Lamellibranches qu'a décrite M. Ch. Barrois (1), d'après les caractères de

(1) CH. BARROIS. — Le Calcaire de la Vallée du Dourdu (Finistère). *Ann. Soc. Géol. Nord*, vol. LII (1927), page 174, pl. V, VI.

laquelle il indique qu'on peut hésiter à les classer aussi bien dans l'Ordovicien que dans le Carbonifère (Dinantien), en précisant que leur place la plus vraisemblable paraît au niveau du grès armoricain.

M. Y. MILON qui a fait, en 1928 (2), un exposé historique détaillé de ce problème, suppose, « pour des raisons de continuité et à cause de leur intercalation dans la série schisteuse et volcanique du Douvru », que ces grès sont d'âge dévono-carbonifère.

Toutes ces déterminations demeureront en réalité hypothétiques aussi longtemps qu'un argument paléontologique décisif n'aura pas permis d'assigner un âge précis à chacune de ces bandes gréseuses.

A l'Institut de Géologie de la Faculté des Sciences de Lille, se trouve une collection de fossiles recueillis autrefois dans les grès de Taulé, par Le Hir et par M. Ch. Barrois, à l'époque où ces grès de Taulé, qui forment sous le village de ce nom un affleurement elliptique dirigé au N.-E., étaient exploités activement dans des carrières, aujourd'hui abandonnées.

La roche est un quartzite séricitique, jaune ou vert, en petits bancs séparés par des phyllades séricitiques. Dans ce grès métamorphique se montrent quelques empreintes dont la nature était demeurée problématique. Elles rappellent à première vue des coquilles déformées et ont été considérées comme telles par le paléontologiste américain James Hall, à qui elles furent autrefois soumises, mais la possibilité de les attribuer à des débris végétaux a conduit MM. Ch. Barrois et P. Pruvost à me prier de les examiner.

I. — Les fossiles des grès de Taulé sont conservés de deux manières différentes :

(2) Y. MILON. — Recherches sur les calcaires paléozoïques et le Briovérien de Bretagne, Rennes 1928, pages 121 à 126.

a) à l'état d'empreintes et de contre-empreintes négatives, c'est le cas le plus fréquent ;

b) sous forme de moulages.

De toutes façons, il ne reste aucune trace de matière organique dans l'organisme fossilisé. Leur conservation défectueuse ne permet donc pas une détermination précise. Cependant un examen approfondi de ces fossiles m'a conduit à les considérer comme ayant une origine végétale pour les raisons suivantes :

1° Toutes les empreintes ont l'aspect d'axes à bords parallèles sur la plus grande partie de leur longueur (fig. 1, 4, pl. I). Elles sont en général beaucoup plus longues que larges; les plus petites mesurent 3 à 4 cm. \times 0,5 cm., d'autres atteignent près de 10 cm. \times 1 cm. 5.

Un échantillon, cassé aux deux extrémités et conservé à l'état de moulage a, en section transversale, un contour elliptique, dû à l'aplatissement, et mesure 4 cm. suivant le plus grand diamètre de l'ellipse.

La plupart des axes se terminent par une pointe obtuse, tantôt symétrique, tantôt dissymétrique. Il faut, je crois, considérer ces terminaisons comme le résultat de l'usure des échantillons, primitivement fragments de bois (tiges ou rachis) qui ont flotté longtemps, puis ont été roulés, de telle sorte que les cassures se sont émoussées sous l'effet de chocs successifs.

2° Un échantillon, à l'état de moulage, montre une cicatrice et une dépression longitudinale laissées sans doute par la chute d'une feuille (rachis) ou d'un rameau (fig. 5 en a, pl. I).

3° Si on observe ces empreintes ou ces moulages à la loupe ou au microscope binoculaire, on voit, sur toute leur surface, un ensemble de côtes et de stries très fines (fig. 2, 3, 4a, pl. I).

Les stries sont toujours longitudinales; entre elles se trouvent de légères saillies qui sont, soit parallèles, soit simplement ondulées et confluentes à de longs intervalles,

soit réunies à intervalles très courts et formant par suite un véritable réseau de mailles plus ou moins losangiques. Dans ce dernier cas, ces empreintes présentent un aspect dictyoxylé. Quelle que soit leur nature, ces stries se terminent toujours en biseau sur le bord libre de l'empreinte à son extrémité pointue, ce qui prouve bien que la terminaison des axes en pointes obtuses est uniquement due à l'usure.

On connaît un certain nombre d'empreintes de tiges et de rachis présentant une allure dictyoxylée, notamment dans le groupe des *Lyginopteris* (3) du Namurien et du Westphalien, ou encore chez des plantes du Dinantien telles *Sphenopteris fragilis* ou *Sph. Stangeri* (4). Dans ce cas, au moins partiellement, l'allure dictyoxylée des empreintes peut provenir des poils ou des épines recouvrant les tiges et les rachis.

Enfin la structure anatomique de l'écorce, correspondant dans la grande majorité des cas à ces stries observées sur les empreintes, est connue chez des plantes comme le *Lyginodendron* et beaucoup d'autres. Il y a donc analogie entre la nature des empreintes de Taulé et l'allure dictyoxylée de certaines empreintes végétales.

Cette dernière remarque est la plus importante que je puisse invoquer; elle prouve, à mon avis, mieux que toutes autres, la nature végétale des empreintes de Taulé.

Ces empreintes correspondraient donc à des restes de tiges ou de rachis, capables de résister longtemps à la macération, mais ayant cependant été usés et ayant par suite acquis l'aspect de corps fusiformes.

Les figures 1, 4 et 4a, planche I, représentent des empreintes des grès de Taulé montrant bien la striation

(3) F. ZIMMERMANN et W. GOTHAN. — Die Samen von *Sphenopteris bermudensisformis*, *Sitzungsberichte der Gesellschaft naturforschender Freunde*, 1932.

(4) R. KIDSTON. — Fossil Plants of the Carboniferous rocks of Great Britain. *Mem. of the geol. Survey of great Britain*, pl. XVII, fig. 4 et 4^a; pl. CV, fig. 1, 2.

longitudinale, tandis que les figures 2 et 3 nous révèlent leur nature dictyoxylée. Enfin la figure 5 est la photographie d'un moulage naturel et l'on voit en *a* une cicatrice et une dépression longitudinale indiquant sans doute qu'en ce point se détachait un rachis.

Je figure également en 6, même planche, à titre de comparaison, un échantillon de *Calamopitys* du Viséen inférieur de St-Nazaire de Ladarez (Montagne Noire, Hérault). Cet échantillon à l'état de structure conservée, représente un fragment de tige. Les tissus les plus extérieurs ont été enlevés. La couche périphérique de l'échantillon est formée par l'hypoderme, bandes de parenchyme alternant avec des paquets de sclérenchyme allongés radialement (Sparganum-structure). Ce fossile a une structure plus ou moins dictyoxylée. Si on compare la figure 6 aux figures 2, 3 et 4a, on est frappé par la similitude d'aspect extérieur entre ces deux sortes de fossiles. On pourrait même, d'après la figure 6, prendre l'échantillon de St-Nazaire de Ladarez pour un fossile de Taulé.

II. — La nature dictyoxylée des empreintes de Taulé n'est pas en rapport avec la morphologie externe des organes des plantes dont elles proviennent. Autrement dit, elle n'a pas pour origine des poils ou des épines, couvrant les tiges ou les rachis de ces plantes, qui en se fossilisant, simulent un réticulum. En effet, il est fort probable que l'épiderme peu résistant et les tissus à parois minces de l'écorce ont dû disparaître totalement par macération prolongée; en outre, on ne voit aucune trace spiniforme dans les régions marginales des axes en question.

Les stries ou le réseau qui couvrent ces empreintes sont dûes à la nature de l'écorce externe, écorce qui devait avoir une structure elle-même dictyoxylée, c'est-à-dire composée d'une alternance de bandes de tissu cellulaire et de rangées de sclérenchyme pouvant s'anastomoser ou non. Au moment de la fossilisation le tissu fibreux résis-

tant forme des saillies, tandis que le tissu parenchymateux moins consistant s'affaisse complètement sous le poids des sédiments. Ainsi il se forme, sur chaque échantillon, des petites dépressions et de légères proéminences qui ont été moulées par les sédiments. Il en résulte des empreintes présentant à leur surface, soit un réseau de mailles plus ou moins allongées, soit des stries à peu près parallèles.

A l'état de structure conservée, une telle disposition des fibres de l'écorce et des tissus cellulaires alternant est connue sous le nom de *sparganum-structure*. On retrouve la *sparganum-structure* chez les *Heterangium*, les *Lyginodendron*, les *Calamopitys* et les Médullosées.

C'est donc selon toute vraisemblance à l'un des genres énumérés ci-dessus qu'il convient de rapporter les empreintes de Taulé.

III. — Les grès de Taulé, comme les quartzites de Toulgoat, sont considérés jusqu'à présent comme étant d'un « âge indéterminé », ce qui permet « de les balloter du Cambrien au Dinantien » (5). Leur métamorphisme par le granite indique qu'ils sont anté-namuriens. Les *Lyginopteris* (*Lyginodendron*) et les *Medullosa* étant d'âge namuro-westphalien, ce ne sont donc pas eux qui, en se fossilisant, ont donné les empreintes de Taulé. Il ne reste, par conséquent, que les *Heterangium* dont on connaît une espèce (*H. grievii*) du Viséen et les *Calamopitys* du Dévonien tout à fait supérieur et du Dinantien, qui ont pu fournir les fossiles en question.

Or, *Heterangium grievii* possède dans son écorce externe, en plus de la *sparganum-structure*, des bandes horizontales de tissu scléreux, qui certainement auraient laissé des rides, elles-mêmes horizontales, sur les empreintes. Ces rides n'existent pas sur nos échantillons. Il est donc fort vraisemblable que les empreintes de Taulé proviennent des tiges et des rachis de *Calamopitys*.

(5) Ch. BARROIS. *loc. cit.*, p. 189.

IV. — Une fois admis que la nature dictyoxylée des empreintes de Taulé est due à la structure de l'écorce externe des *Calamopitys*, une conclusion s'impose : la formation qui renferme ces fossiles doit être placée, soit dans le Dévonien, soit dans le Dinantien. Peut-être même pourrait-on préciser que, selon toute vraisemblance, elle est du Viséen, car sur le vieux continent tous les *Calamopitys* sont de cet âge.

EXPLICATION DE LA PLANCHE I

- Fig. 1 à 5. — Empreintes des grès de Taulé.
Fig. 1. — Empreinte à bords parallèles sur une grande partie de sa longueur (Gr. Nat.).
Fig. 2 et 3. — Parties d'axes, respectivement au grossissement 3 et 4, montrant un réseau à leur surface (structure dictyoxylée de l'écorce).
Fig. 4. — Empreinte grandeur naturelle.
Fig. 4a. — Partie de la fig. 4, montrant la structure striée de l'écorce (Grossissement : 3).
Fig. 5. — Fragment d'un axe à l'état de moulage (Gr. Nat.); a : point de départ d'une ramification.
Fig. 6. — *Calamopitys* de St-Nazaire de Ladarez montrant la structure dictyoxylée et striée de l'écorce externe (Gr. = 3).

Williamsoniales

de la Grande Oolithe du Boulonnais (1)

par A. P. Dutertre

La liste des plantes de la Grande Oolithe du Boulonnais ne comprenait, jusqu'à présent, qu'une seule Williamsoniale, *Otozomiles Bechei* Brongn., espèce signalée pour la première fois en 1912 par R. Zeiller (2).

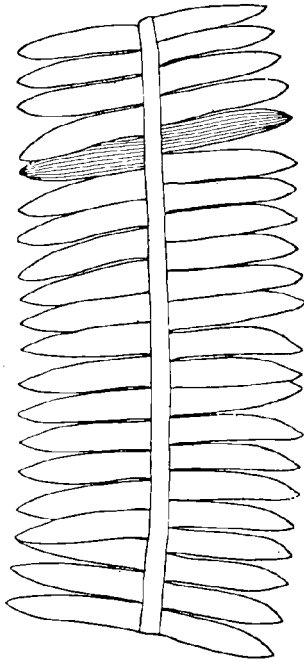
Parmi les fossiles provenant du banc à empreintes végétales (3) affleurant à la base de l'assise de l'Oolithe

(1) Communication présentée à la séance du 12 janvier 1938.

(2) R. ZEILLER. — Sur quelques végétaux fossiles de la Grande Oolithe de Marquise. *Bull. Soc. Acad. de Boulogne-sur-Mer*, IX^e vol., 4^e livr., 1912, p. 675-686.

(3) A.-P. DUTERTRE. — Les végétaux de la Grande Oolithe du Boulonnais. *Ann. Soc. Géol. du Nord*, LV, 1930, p. 139-143.

blanche de Marquise que j'ai recueillis récemment dans la carrière Lecamus à Uzelot, commune de Leulinghen-Bernes, se trouvent deux empreintes de deux autres espèces de Williamsoniales : l'une de ces empreintes est



Pterophyllum Hortensiae n. sp.

Banc de calcaire oolithique à empreintes végétales à la base de l'assise du calcaire oolithique blanc de Marquise (Bathonien moyen), carrière Lecamus à Uzelot, commune de **Leulinghen-Bernes** (P.-de-C.) (dessin 1/2 G. N. d'après l'échantillon holotype, in coll. A.P. DUTERTRE).

celle d'une très grande feuille qui paraît attribuable au genre *Williamsonia*; l'autre est celle d'une feuille d'une

nouvelle espèce de *Pterophyllum* (*P. Hortensiae* n. sp.) (1), dont voici la diagnose :

Feuille composée de folioles linéaires, alternes, lancéolées à leur extrémité libre qui forme une pointe obtuse, attachées perpendiculairement par leur base tout entière de chaque côté du rachis, bien séparées jusqu'à la base, mais pouvant se recouvrir un peu ; nervation des folioles simple, composée de 7-8 nervures parallèles au bord et un peu convergentes vers l'extrémité libre ; rachis non recouvert.

Dimensions : largeur de la feuille: 75-77^{mm} ; largeur des folioles à la base: 7^{mm} ; largeur du rachis: 4-5^{mm}.

Cette diagnose est établie d'après une assez belle empreinte positive d'une feuille mesurant 0 m. 16 de longueur et intéressant une vingtaine de folioles plus ou moins complètes, sensiblement égales, étalées de chaque côté du rachis et montrant assez nettement leur nervation.

Le genre *Pterophyllum* n'avait pas encore été signalé dans le Jurassique du Boulonnais.

**Les modifications du littoral picard au sud de la Somme
par Abel Briquet**

*Compte-rendu de l'excursion de la Société Géologique
du Nord, de Saint-Valery-sur-Somme
à Onival et au Hourdel, le 22 Mai 1938.*

(Planche II)

Objet et caractère de l'excursion. — La Société géologique du Nord avait le désir, en organisant l'excursion, de constater le progrès rapide des modifications que subit le littoral picard au sud de la Somme : recul du rivage vers l'intérieur à Onival et Ault, gros de menace

(1) Cette empreinte est décrite et figurée dans le mémoire ci-après :

A.-P. DUTERTRE. — Recherches sur le terrain bathonien du Boulonnais. *Mém. Soc. Géol. Nord*, t. XIII, 1^{re} partie (en cours d'impression) et 2^e partie, pl. XLV^{bis}, fig. 3.

pour les deux stations balnéaires; avance importante au contraire du rivage vers la mer à Cayeux et au Hourdel.

Mais la Société n'entendait pas borner son examen à ces constatations, si intéressantes qu'elles fussent par elles-mêmes. Elle voulait se rendre compte, d'une manière plus générale, de l'évolution qui a affecté ce littoral au cours des temps, évolution dont les modifications actuelles ne sont que la continuation.

Le meilleur compte-rendu de l'excursion (1) consiste donc à reprendre l'exposé de cette évolution (2), non seulement pour le rivage actuel dont on s'était proposé principalement l'étude, mais aussi pour de plus anciens rivages dont la Société a également observé des traces. Cependant les dernières transformations, qui n'ont pas encore été décrites, seront plus spécialement notées; ce sera aussi l'occasion d'en figurer l'état actuel sur des plans que, justement, des levés topographiques de nouvelle date (3) permettent d'établir avec précision.

La Société allait consacrer la journée à une géologie toute spéciale: pas de séries compliquées de strates dont il faudrait débrouiller l'empilement ou les dislocations, simplement des formes de relief à considérer et à interpréter. Aussi, rompant avec des habitudes invétérées, la Société a renoncé à courir de carrière en

(1) L'excursion a suivi à peu de choses près l'itinéraire d'excursions antérieures, à la relation desquelles on pourra se reporter :

EMMIL DE MARTONNE. — La XVIII^e excursion géographique interuniversitaire. *Ann. de géographie*, XXXV, 1926, p. 449-450.

A. BRIQUET. — Excursion littorale (de la Somme à Dunkerque). *Bull. de l'Association de géographes français*, 1927, p.62-65.

Congrès international de géographie, Paris 1931, Excursion B2, vallée de la Somme et littoral du nord de la France. *Livret guide*, p. 39-41; *Comptes-rendus*, t. II, p. 205-209.

(2) Abel BRIQUET. — Le littoral du nord de la France et son évolution morphologique. Paris, 1931, p. 66-97, 117-120, 228, 233-235.

(3) Ault à Onival, 1/500, Ponts et chaussées d'Abbeville, 1938; Plans cadastraux (réfection) de Woignarue, 1937, et de Cayeux sur mer, 1938.

carrière, à dresser des coupes, à frapper les roches du marteau et à remplir les sacs de fossiles. Elle s'est attachée seulement à observer, de points de vue choisis, le paysage littoral pour distinguer la signification de ses divers traits et reconstituer son évolution morphologique.

Et comme cette évolution s'offre d'autant mieux à l'étude que les phases en appartiennent à un passé des plus récents, c'est aux données des documents historiques que, chose insolite pour eux, les géologues durent s'adresser pour en préciser les dates ; peu leur importait au contraire la recherche de matériaux paléontologiques inaptes à fixer les instants d'une chronologie trop brève. Un gros intérêt s'est même attaché à de banales cartes postales dont le rapprochement exprimait, dans toute sa brutalité, le progrès implacable de l'érosion marine détruisant une station balnéaire.

Les diverses lignes de rivage. — La région littorale qui s'étend au sud de la Somme jusque à Ault présente, outre la ligne actuelle du rivage, les restes de rivages plus anciens, pleistocène et flandrien.

Rivage actuel et anciens rivages, quoique répondant à des positions différentes du niveau de la mer, sont ou étaient semblablement constitués : une falaise de craie que prolongeait, à son extrémité vers le nord-est, une levée de galets, silex arrachés à la falaise et roulés et entraînés par les flots sous l'action des vents dominants.

C'est qu'en effet aux différentes époques se répétait le phénomène de régularisation en quoi se résume l'évolution de tout rivage : les parties saillantes vers le large sont attaquées par des vagues plus profondes et plus fortes, et reculent en cédant à l'érosion ; tandis que dans les parties rentrantes s'amassent des matériaux que ne peuvent transporter plus avant des vagues sans hauteur et affaiblies.

La régularisation est, ici, chaque fois marquée par la réduction du saillant formé par le plateau de la haute Normandie, que la mer a entaillé d'une falaise ; et par

l'effacement de la concavité dessinée, plus au nord, par le bord du plateau picard, en travers de laquelle la mer a édifié un cordon littoral.

Rivage pleistocène. — Le cordon littoral du rivage pleistocène est visible sous la forme d'une levée de galets de silex entre Sallenelle et Lanchères. Par son altitude cette levée indique un niveau de la mer, au moment de sa formation, supérieur d'environ 5 mètres au niveau actuel : ainsi font d'autres levées de la plaine maritime picarde au nord de la Somme, qui appartiennent au même système ancien de cordons littoraux.

A Lanchères, la levée de galets s'appuyait à l'extrémité d'une falaise. Le relief de la falaise, aujourd'hui très oblitéré, est cependant encore nettement apparent : de Lanchères à Ault le long des Bas champs, il forme le bord doucement incliné du plateau picard.

Cette falaise qui à Lanchères répond évidemment, comme la levée de galets, au niveau marin de 5 mètres, peut ailleurs se rapporter à un niveau différent. Le niveau de la mer s'est en effet modifié à de nombreuses reprises au cours de l'époque pleistocène.

A Ault et Onival (1), la falaise était en relation avec un niveau de la mer de 15 mètres sans doute inférieur au niveau actuel.

La trace de la falaise est là reconnaissable sur l'estran, où elle est marquée par le contact de la craie en place et des amas de craie et de silex éboulés de la falaise et amoncelés contre sa paroi. Or les éboulis ont été traversés par un forage de 11 mètres de profondeur qui n'en a pas atteint la base. L'estran pleistocène se trouvait donc à une quinzaine de mètres, sinon plus, sous l'estran actuel.

Sur les éboulis se montre, en certains points et à basse

(1) Abel BRIQUET. — L'ancienne falaise pleistocène d'Ault et Onival. *Ann. de la Société géologique du Nord*, LVIII, 1934, p. 227-231.

mer, une couche de tourbe : par sa position nettement inférieure à celle de la tourbe flandrienne visible plus près du rivage, et par ses relations avec les éboulis pleistocènes dont elle est la surface, cette tourbe paraît d'âge également pleistocène.

Rivage flandrien. — La falaise du rivage flandrien se voit à merveille d'Onival à Hautebut où sa paroi, gazonnée mais de pente encore très accentuée, tranche au bord des Bas champs la base du relief bien plus adouci qui représente la falaise pleistocène.

L'âge flandrien de la falaise morte est prouvé par la présence d'une tourbe de ce même âge, que l'érosion marine met à découvert sur la plage d'Onival, au pied de cette falaise. La tourbe s'est formée sur la plaine de colmatage constituée, jadis, par les sédiments qu'avait abandonnés la mer qui entaillait la falaise; et ces sédiments sont ceux de la transgression flandrienne où, après les temps pleistocènes, la mer s'est relevée de quelque 30 mètres sous son niveau actuel à 3 mètres sous ce même niveau.

Dans le prolongement de la falaise, à Hautebut prend naissance, vers le nord-est, une levée de galets dont la hauteur correspond bien à ce niveau de la mer flandrienne.

Rivage moderne. L'érosion à Ault et Onival. — Le rivage moderne présente lui aussi une falaise, qui se termine actuellement à la station balnéaire d'Onival, et une levée de galets édifiée sur le prolongement de la falaise. Entre la levée et le bord du plateau marqué en arrière par la falaise morte flandrienne, s'étend le commencement de la plaine maritime picarde, ici appelée les Bas champs, plaine née du colmatage opéré à l'abri du cordon littoral.

A l'origine, l'érosion de la mer s'exerçait sur la partie du rivage formée par la falaise, tandis que l'accumulation marine créait la levée de galets.

Mais sur un tel rivage, la limite de l'érosion et de l'accumulation varie avec le temps et les circonstances. L'érosion marine s'est étendue peu à peu à la levée de galets, qui fut rongée par la mer sur une longueur d'ailleurs variable : actuellement cette érosion est ressentie jusque aux abords de Cayeux.

A Ault et Onival s'observe donc aujourd'hui un recul du rivage vers l'intérieur sous l'action des flots, tant pour la levée de galets que pour la falaise.

Le recul du rivage date de loin et n'a naturellement pas laissé de traces matérielles. Mais des documents historiques et cartographiques permettent d'en préciser les phases depuis deux ou trois siècles. L'état actuel est ici comparé à quelques-unes de ces phases (pl. II).

Le recul de la falaise est momentanément enrayé au bourg d'Ault devant la Grand rue, par suite de la construction d'épis en charpente: ceux-ci arrêtent les galets dans leur marche et les retiennent sous forme d'un bourrelet qui amortit l'attaque des vagues. Le casino, réédifié au pied de la falaise après une première destruction, se trouve ainsi protégé.

Mais plus loin, aux Quatre rues et à Onival, les épis trop espacés n'ont pas opposé un obstacle suffisant à l'attaque de la mer. La falaise ne cesse de reculer. En un point, elle ne se trouve plus qu'à une vingtaine de mètres de la rue conduisant d'Onival à Ault. La menace qui pèse sur tout ce rivage, où plusieurs villas ont déjà disparu, a fait procéder il y a quelques années à la démolition de l'Hôtel continental d'Onival, dont l'emplacement commence à être sapé par la mer.

La levée de galets est repoussée vers l'intérieur par l'action de la mer, et recule comme la falaise. En même temps, par suite de la disposition des lieux, le bord du plateau étant coupé obliquement par le rivage, le point d'attache de la levée et de la falaise se déplace latéralement : il va de sud-ouest vers nord-est, d'aval vers amont comme disent les marins du pays. Lorsque le point d'atta-

che était plus loin vers l'ouest, et le cordon littoral plus rapproché du large, une agglomération importante, appelée le Perroir d'Ault, existait à l'abri de la levée de galets ou perroir. Elle occupait l'extrémité de la plaine des Bas champs, qui s'étendait jusque au pied du quartier des Quatre rues, lui-même établi au sommet de la falaise morte. Le recul du rivage a fait que l'emplacement de l'agglomération est depuis de longues années recouvert par la mer.

L'attache de la levée de galets était encore, en 1928, à l'ouest de l'avenue du Casino qui donnait accès à la plage. Elle est maintenant reportée à l'est. Un escalier en béton, établi dans l'axe de l'avenue lorsque celle-ci fut coupée par la falaise, a été vite emporté. Une plate-forme, plus récemment édifiée en ce point contre la falaise pour recevoir les cabines des baigneurs, auparavant alignées sur les galets, voit ses fondations déjà attaquées par la mer.

Le recul de la levée de galets sous l'action des flots fait affleurer sur la plage, balayé par les lames de la haute mer, le sol alluvial des Bas champs (1) que les galets protégeaient. Les argiles coquillères du colmatage flandrien, la tourbe qui s'était formée à la surface de celles-ci sur la plaine une première fois abandonnée par la mer, les vases argileuses qui ont recouvert la tourbe lors de la transgression dunkerquienne quand la mer fut portée au niveau actuel, tout cela affleure maintenant sur l'estran : au lieu même où avaient été édifiées sur les galets, il y a moins de trente ans, des villas rapidement assaillies par la mer et dont les débris jonchent encore le rivage.

La levée repoussée et aplanie par les lames, qui déferlent sur elle lors des fortes marées favorisées par la tempête, laisse la mer faire irruption sur la plaine et couvrir d'eau une partie des Bas champs. La chose s'est

(1) Abel BRIQUET. — Sédiments flandriens et dunkerquiens à Onival. *Ann. de la Société géologique du Nord*, LXII, 1937, p. 55-57.

plusieurs fois répétée au cours des deux derniers hivers.

Contre l'attaque de plus en plus désastreuse de la mer on s'efforce de continuer la lutte, anxieusement réclamée par les riverains.

La stabilisation de la levée de galets avait d'abord été attendue de la construction d'épis en peigne. Etablis en 1928, ils n'ont pas empêché le recul du rivage de s'accroître ; leur suppression a été décidée parce que, devenus inutiles, ils encombraient la plage d'Onival.

Au début de la présente année, on avait cru pouvoir reconstituer la crête de la levée, aplanie par la mer, en y apportant des galets ramassés au pied : peine perdue, car avant que tout fût achevé les vagues entamaient de nouveau la partie restaurée. La protection (1) va être demandée à un ouvrage plus sérieux, une digue de galets renforcée de gabions, qui s'étendra sur 1200 mètres de longueur, de la plateforme en béton de la station balnéaire d'Onival jusque aux quatre villas isolées situées en face du hameau rural d'Onival.

La plateforme elle-même sera allongée de 15 mètres vers le nord-est, pour offrir appui à la nouvelle digue de galets, et de 50 mètres au sud-ouest, pour parer dans une plus grande mesure au recul de la falaise, que la mer sape en menaçant de prendre l'ouvrage à revers.

La défense de l'ensemble de la falaise devait d'ailleurs, suivant un premier projet, être obtenue par l'extension de cette même plateforme, qui aurait couru d'Onival jusque au casino d'Ault en couvrant le pied de la falaise. Projet irréalisable, étant donnée la dépense à engager, et dont l'efficacité eût été bien douteuse : car l'érosion marine ne se manifeste pas seulement par le recul de la falaise, elle engendre aussi l'abaissement de l'estran ; et les fondations de la plateforme n'auraient pas tardé à être déchaussées et ruinées.

(1) Renseignements aimablement donnés par M. Dallery, Ingénieur des travaux publics de l'Etat, Service maritime à Saint-Valery-sur-Somme.

On se propose, plus simplement, d'élever au pied de la falaise de nouveaux épis transversaux, de façon que la distance entre les épis ne dépasse pas 50 mètres. On espère ainsi, grâce au nombre de ces épis en charpente, arrêter et retenir les galets tout le long de la falaise ; de la même manière que devant le casino d'Ault, où leur présence semble en effet assurer une bonne protection.

L'érosion de la mer fait reculer le rivage vers l'intérieur, au delà d'Onival, jusque près de Cayeux. Le plan cadastral de Woignarue, refait en 1937, accuse par comparaison avec le premier plan, datant de 1825, un retrait du rivage d'une centaine de mètres le long du territoire de la commune. Mais le recul est irrégulier et coupé, au moins sur certains points, de phases d'avancée ; il en serait ainsi depuis quelques années à l'ancienne Ferme des flots.

C'est entre Onival et Cayeux que le cordon littoral avait été autrefois emporté sur une grande longueur, et que s'était ouvert au moyen âge un vaste golfe, le hable d'Ault, ensuite obstrué et, à la fin du xviii^e siècle, définitivement refermé par l'édification de nouvelles levées. Les phases de cette histoire, retracée par les documents, sont aisément reconnues sur le terrain.

A Cayeux, l'érosion se faisait sentir de manière inquiétante au début du xx^e siècle ; l'accumulation a depuis lors réalisé des progrès constants et très importants.

Rivage moderne. L'accumulation à Cayeux et au Hourdel. — Analogue aux levées de galets plus anciennes, appelées galeries dans le pays, qui étalent leurs digitations dans les Bas champs colmatés, un système de levées s'est, depuis moins de quinze ans, édifié sur la plage entre Cayeux et Nouveau Brighton (1). Là viennent s'accumuler les galets enlevés par l'érosion marine entre

(1) Abel BRIQUET. — Modifications récentes du rivage à Cayeux. *Ann. de la Société géologique du Nord*, LVIII, 1934, p. 225-227.

Onival et Cayeux. Chaque année voit s'allonger les levées existantes et s'en former de nouvelles, si bien que le plan qu'on en peut tracer (fig. 1) n'en donne qu'une image appelée à devenir aussitôt incomplète.

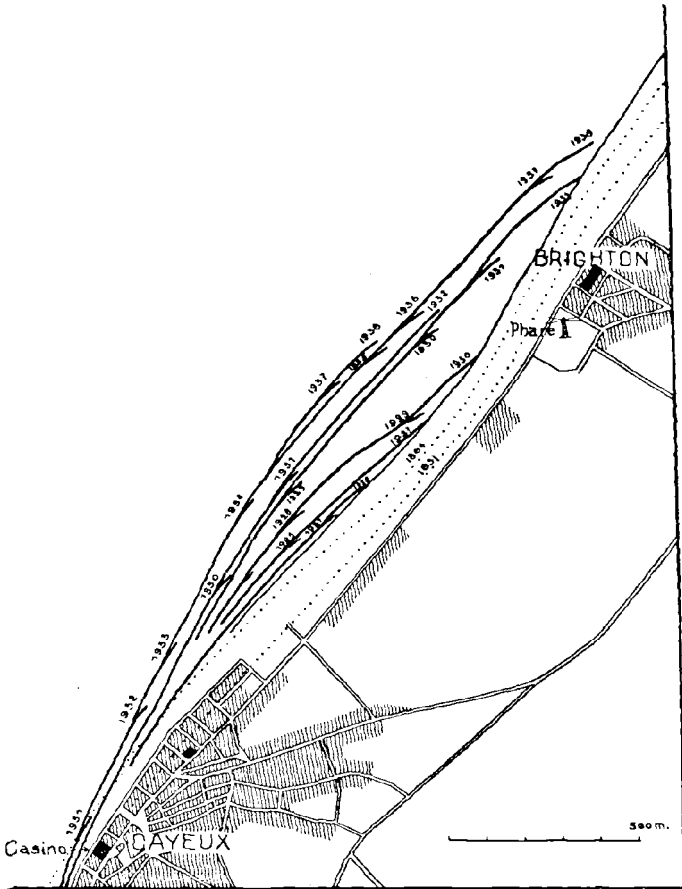


FIG. 1. — Phases d'accroissement des levées de galets au nord de Cayeux.
Echelle 1/20000.

Ce qui explique l'accumulation des galets est le relèvement de l'estran, accusant en ce point le progrès du comblement général qui s'effectue dans l'estuaire de la Somme. Sur l'estran relevé les vagues moins profondes ont moins de puissance, et laissent se déposer les galets que sans cela elles auraient poussé plus loin, jusque à l'ancien rivage.

Au delà de Brighton, que les nouvelles levées n'ont pas actuellement dépassé, le rivage est également reporté vers la mer. Mais c'est le sable seul qui s'amasse, entraîné de la plage par le vent et formant, sur une longueur de 7 à 800 mètres, des dunes embryonnaires, au pied de l'ancien rivage constitué par des galets.

L'accumulation ne règne d'ailleurs pas d'une façon ininterrompue de Cayeux au Hourdel. A hauteur de Molière d'aval la mer ronge les galets précédemment amoncelés. Mais les galets ainsi remis en mouvement sont allés se disposer en une nouvelle levée, à partir d'un point voisin de la balise qu'on aperçoit de loin, plantée sur une dune au bord du rivage, à près de deux kilomètres dans l'ouest du feu du Hourdel.

La levée s'allonge sur l'estran, à une distance de 50 à 100 mètres de l'ancien rivage : inexistante en 1925, sinon plus tard encore, en 1938 elle atteint presque les abords du Hourdel, mesurant une longueur d'environ 1700 mètres.

Ici aussi la formation de la levée doit être attribuée au relèvement de l'estran dans l'estuaire de la Somme, dont les chenaux s'ensablent. De cette manière, une nouvelle levée s'ajoute à celles qui ont successivement accru le poulcier de l'estuaire terminé par la pointe du Hourdel.

La pointe a passé, au cours des siècles, de levée en levée à mesure qu'en s'allongeant celles-ci se dépassaient l'une l'autre. Autrefois à Molière d'aval, qui avait nom le Hourdel, la pointe est parvenue vers 1830 à l'emplacement du nouveau village qui a pris ce nom du Hourdel, lorsque il fut édifié près du petit port créé à l'abri de la pointe.

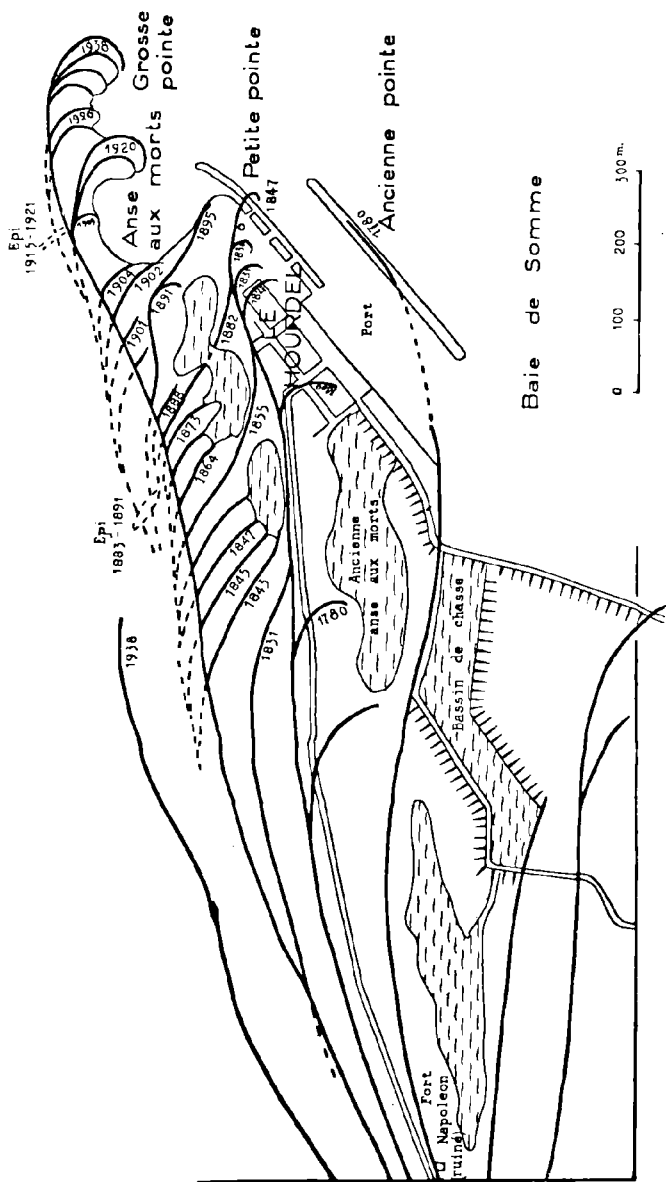


Fig. 2. — Phases d'accroissement des levées de galets de la pointe du Hourdel. Echelle 1/10000.

La pointe actuelle est déjà plus loin : c'est la Grosse pointe, qui se recourbe en avant de la Petite pointe, la pointe où fut élevé le village, laissant entre elle et celle-ci l'entrée d'une anse, l'Anse aux morts, où viennent échouer les épaves de la mer.

Comme l'avait fait la Petite pointe, la Grosse pointe progresse d'année en année (fig. 2) et son allongement risque d'obstruer le port. Les galets déposés à l'extrémité de la Grosse pointe sont pris à la levée elle-même, qui est entaillée par l'érosion sur une certaine longueur dans la partie antérieurement édifiée.

L'alluvionnement progressif des Bas champs, à l'abri du cordon littoral tendu d'Ault au Hourdel, a été marqué par la succession des endiguements ou renclôtures, qui ont transformé en terres cultivées les sédiments de colmatage. Il en fut ainsi tant sur le pourtour de l'ancien hable d'Ault que sur la rive méridionale de l'estuaire de la Somme. De ces renclôtures la date précise est le plus souvent donnée par des documents historiques, pour celles qui ont été faites depuis deux siècles et même plus.

Le progrès du colmatage se traduit d'ailleurs dans la baie de Somme par l'accroissement continu des molières, c'est-à-dire des herbages qui s'établissent sur les sables vaseux dès que ceux-ci dépassent un peu le niveau des marées de morte eau. La molière s'étend largement en avant de la digue la plus récente des Bas champs, depuis le Hourdel jusque au cap Hornu ; sur l'autre rive du chenal de la Somme, où elle gagne rapidement, elle atteint aujourd'hui l'alignement de Saint Valery au Crotoy.

La baie de Somme, il y a un siècle, pénétrait dans les terres jusque à Abbeville et, il y a moins de trente ans, à un kilomètre encore au delà du chemin de fer de Noyelles à Saint Valery. Dans quelques dizaines d'années, elle pourra être contenue par des digues qui joindront directement le Crotoy à Saint Valery et Saint Valery au Hourdel.

Excursion dans le Pays de Bray, le Vexin et le Parisis
sous la direction de M. E. Leroux
et Réunion extraordinaire annuelle de la Société

Les personnes, au nombre de 34, qui prirent part à cette excursion, parties de Lille en auto-car le samedi 4 juin pour Beauvais, sous la direction de M. E. Leroux, ont fait d'abord l'étude du Pays de Bray.

Le matin du dimanche 5 juin a été consacré au Crétacé de la ceinture du Bray; chemin faisant, M. **R. Dion**, Vice-Président, attira l'attention sur certains traits de la morphologie. L'après-midi, le programme comportait une coupe détaillée du Portlandien.

Le lundi 6, M. Leroux conduisit les excursionnistes dans les gisements fossilifères réputés de Bracheux (Landénien), de Chambors (Lutézien) et de Chaumont (Lutézien).

Arrivés à Beaumont-sur-Oise où devait avoir lieu la réunion annuelle, les membres de la Société trouvèrent un repas préparé à l'Hôtel du Cadran.

Au dessert, M. le Président **Leroux** prit la parole. Il remercia les collègues présents de leur attachement à la Société Géologique du Nord et de leur fidélité à ses réunions. Puis, passant à l'examen de la vie de la Société au cours de l'année écoulée, il note l'inscription de douze nouveaux membres et déplore la mort récente d'un de nos collègues, M. **F. Broussier**, ingénieur en chef aux mines d'Aniche. Sa disparition est une perte vivement ressentie par la Société. Elle la prive d'un ami cher à beaucoup, et d'un collaborateur distingué et dévoué pour tous; il était le trait d'union entre les géologues et les ingénieurs de l'Industrie minière, toujours prêt à rendre des services à tous ceux qui étudiaient le bassin houiller et cherchaient à pénétrer sa structure.

Dix-huit communications originales ont été présentées par les membres de la Société au cours de l'année. Deux collègues ont obtenu le grade de Docteur ès sciences: MM.

G. Mathieu et P. Corsin. Le Président adresse ensuite ses remerciements aux 24 membres donateurs qui par leur générosité ont contribué à illustrer le volume des Annales.

Il félicite plusieurs de nos confrères qui ont été l'objet de distinctions honorifiques : M. le chanoine Delépine, Grand Prix des Sciences physiques de l'Académie des Sciences de Paris ; M. le chanoine Carpentier, Prix Kuhlmann de la Société des Sciences de Lille ; M. Laurent, Prix Léonard Danel de la Société des Sciences de Lille ; M. Waterlot, Prix Gosselet de la Société des Sciences de Lille ; M. le chanoine Depape, promu Chevalier de la Légion d'Honneur.

Le Président communique ensuite une très heureuse nouvelle aux membres de la Société Géologique : L'entreprise de forages Ch. Chartiez et fils, de Béthune, vient de consacrer une somme de 10.000 francs à la création d'un Prix qui sera décerné chaque année par la Société des Sciences de Lille, sur désignation faite par la Société Géologique du Nord, à l'auteur d'un travail de géologie appliquée susceptible de faire progresser la connaissance des nappes souterraines. Puis il rappelle l'ancienneté de la firme Chartiez et les services qu'elle a rendus au pays à l'occasion de la remise en état des puits de mines détruits par la grande guerre lors de la retraite allemande. La Géologie devait déjà beaucoup à l'entreprise Chartiez ; désormais elle lui devra davantage encore puisqu'elle la compte au nombre de ses mécènes.

M. Chartiez est un des plus anciens membres de notre Société Géologique ; il aida dès ses débuts Gosselet, dans ses études sur les eaux profondes de la région du Nord. Il fut le plus fidèle des collaborateurs de Gosselet et il est aujourd'hui le plus reconnaissant de ses élèves, en fondant des prix pour ceux qui suivent la même voie, dans la mise en valeur des eaux.

M. **Pruvost** remercie à son tour M. Chartiez des services qu'il rend à la Géologie. Ses associés et lui ne se contentent pas de mettre libéralement à la disposition des

géologues l'importante documentation que leur entreprise recueille journallement, en la faisant ainsi servir au progrès général de la science. Ils ont voulu faire davantage et encourager substantiellement les recherches de leurs confrères, en créant le *Prix Chartiez*, destiné à récompenser les travaux de géologie appliquée.

Reprenant la parole, M. P. Pruvost exprime les sentiments de gratitude des géologues du Nord pour l'intérêt que M. le Président Leroux a su donner à la réunion extraordinaire de cette année, étendue sur une si vaste région, et qui a montré des coupes d'une si grande précision, des gîtes fossilifères si riches et si variés et abordé l'examen de la discussion de sujets si divers ; son souvenir restera longtemps dans la mémoire de ceux qui y ont pris part et y ont vu un modèle pour les excursions futures.

Il est procédé ensuite aux élections de nouveaux membres. M. **Berrier** est élu à l'unanimité.

Le lendemain 7 juin, les excursionnistes visitent le gisement d'Auvers-sur-Oise et étudient le calcaire pisolithique de Vigny.

L'après-midi est consacrée à l'étude détaillée de la carrière Lambert à Cormeilles-en-Parisis.

Séance du 29 Juin 1938

Présidence de M. Duparque, ancien Président.

Sont élus membres de la Société :

MM. **Deniau J.-L.**, Maître d'Internat au Lycée Faidherbe à Lille ;

Dumont F., Etudiant à Grivesnes (Somme).

M. **P. Pruvost** fait un rapide compte-rendu de l'excursion du 12 juin 1938, organisée pour la Société, par M. le Major **Ch. Stevens**. Le programme détaillé en a été publié par notre confrère dans le présent volume des

Annales (1). La journée a été consacrée à l'étude morphologique du site de Bruxelles, grâce à un circuit en autocar, sous la conduite de M. Ch. Stevens.

Vingt membres de la Société, belges et français, auxquels s'étaient jointes quelques personnes étrangères, ont profité de cet intéressant exposé sur l'histoire géologique récente du Brabant.

Ils ont été favorisés en plus, lors de leur halte pour déjeuner, sur le champ de bataille de Waterloo, par l'observation inespérée d'une secousse séismique, réplique du tremblement de terre qui la veille, 11 juin, avait ébranlé les Flandres et la région lilloise.

Cette réplique a été perçue vers 14 h. 25, pendant trois à quatre secondes, comme une nette ondulation du sol, accompagnée du bruit caractéristique que ferait une lourde voiture sur une chaussée empierrée.

Les géologues belges et français ont apprécié le privilège qu'ils avaient d'être justement réunis en séance d'étude sur le terrain, et de pouvoir observer ainsi, en corps, un phénomène actuel peu fréquent dans cette région.

Au début de la matinée, M. **M. Leriche** avait montré à la Société une belle coupe dans les sables éocènes fossilifères, actuellement visibles à Forest, grâce à des travaux de voirie.

M. **R. Dion**, Vice-Président, exprima en termes délicats les remerciements des excursionnistes à leurs aimables et savants guides.

M. **Charles Barrois** fait les observations suivantes, relatives à la thèse de M. G. Mathieu.

Délégué aux publications de la Société, il exprime ses regrets, regrets d'ailleurs partagés par tous les confrères de la Société, que cette thèse inaugurale de M. G. Mathieu

(1) Voir plus haut: Ch. STEVENS, p. 55.

n'ait pu être insérée dans les mémoires de la Société, pour des raisons budgétaires.

Elle a paru sous le titre de « *Recherches géologiques sur les terrains paléozoïques de la région Vendéenne* » et comme une publication indépendante, en un fort volume, deux fascicules in-4° de 416 pages, avec 67 figures dans le texte, 5 cartes hors texte et atlas de 20 pl. (1) imprimés aux frais de l'auteur.

La *Société Géologique du Nord* a rangé dans ses fastes le 18 décembre 1937, jour où fut soutenue comme thèse inaugurale, l'étude de M. G. Mathieu sur la géologie de la Vendée.

Elle venait prendre dignement place, à la suite de celles des Cayeux, Leriche, P. Bertrand, Delépine, Carpentier, Pruvost, G. Dubois, Dubar, Duparque, Le Maître, Waterlot, Corsin, qui ont fait l'honneur de la Société Géologique et des Laboratoires de Lille. De fâcheuses circonstances matérielles, d'ordre financier, ayant empêché la Société d'offrir à M. Mathieu une large hospitalité dans ses Mémoires en raison de l'élévation des frais entraînés par l'impression d'une œuvre de cette importance, ont permis à M. Mathieu d'ajouter à toutes les qualités de son travail sur le terrain, celle du désintéressement de l'auteur envers la science, en prenant à sa charge tous les frais d'impression et d'illustration que notre Société ne pouvait assumer. Elle contractait ainsi une obligation de plus envers M. G. Mathieu, qui avait déjà enrichi ses *Annales* de tant de contributions de haute valeur, et sa Bibliothèque des soins éclairés d'un bibliothécaire bénévole et dévoué, pendant des années.

M. G. Mathieu ayant bien voulu se rendre au désir manifesté par un grand nombre de membres de la Société,

(1) Imprimerie G. SAUTAI, 46, rue Gauthier-de-Châtillon, Lille 1937. Fascicule I, 321 pages, 67 fig. dans le texte, 5 cartes hors texte ; Fascicule II, 92 pages, 13 pl. de Paléontologie, 7 pl. Lithologie.

de trouver dans ses Annales un court exposé des résultats généraux acquis, j'ai le plaisir de pouvoir leur donner ci-dessous l'exposé sommaire qu'il m'a remis à leur intention :

Exposé des résultats généraux de ses études géologiques
sur la Vendée
par G. Mathieu

Ce mémoire constitue une monographie régionale de la partie du Massif armoricain située au Sud de la Loire. L'ouvrage ⁽¹⁾ se présente sous forme de deux fascicules: le fascicule I, Stratigraphie et Tectonique, comprend 320 pages et 71 figures (cartes et coupes de terrains) ; le fascicule II, Paléontologie et Pétrographie, renferme 96 pages avec 20 planches.

I. — STRATIGRAPHIE

L'auteur, dans la partie stratigraphique, s'est efforcé d'établir une succession dans une épaisse série de terrains non fossilifères. On peut en connaître l'âge relatif grâce à des arguments lithologiques (remaniement des roches dans les galets des poudingues), des arguments géométriques et des arguments tectoniques. On arrive ainsi à distinguer le Briovérien (*sensu-stricto*) avec différentes assises, des étages du Bourgneuf et de la Châtaigneraie. Un court chapitre traite du Dévonien en Vendée (réduit au Givétien de la Ville-Dé-d'Ardin) et de ses relations avec le Carbonifère.

Une étude spéciale a été faite pour le Carbonifère de la Vendée. En ce qui concerne le Bassin houiller de Vouvant, on trouvera exposés les résultats d'une véritable prospection sur le terrain, complétés par les documents du Service des Mines et accompagnés de nombreuses listes d'empreintes. On peut reconnaître en Vendée les grandes

(1) Imprimerie SAUTAI, 46, rue Gauthier-de-Châtillon, Lille.

divisions du Terrain houiller grâce à trois flores fossiles bien tranchées : c'est le Namurien dans la pointe S-E du Bassin de Vouvant, le Westphalien à Chantonnay (Mine du Temple), le Stéphanien à Malabrit, la Marzelle et Epagne; ce dernier terrain est transgressif sur les formations précédentes. L'analyse détaillée du Carbonifère de Vendée permet de trouver la trace dans cette région des différentes phases (de H. Stille) des plissements hereyniens.

II. — TECTONIQUE

Dans les développements sur la Tectonique, on trouvera la répartition des différentes assises décrites ci-dessus dans la série des synclinaux qui traversent en diagonale toute la Vendée. Les coupes détaillées des Mines de St-Laurs et de Faymoreau et les observations sur les plissements des bandes de quartzite nous révèlent le style tectonique de la Vendée, constitué par une série d'écailles limitées par des failles inverses. Il existe aussi toute une vaste région où les terrains, au lieu de former des ondes parallèles et assez régulières, ont été broyés et présentent une allure désordonnée (région côtière et Bas-Bocage). C'est la région des rhyolites écrasées de Brétignolles-sur-Mer et du granite laminé de Mareuil-sur-le-Lay.

Les mouvements posthumes des plissements hereyniens ont été également étudiés en détail. Il en résulte que l'âge de certaines failles tertiaires peut être précisé et, par suite de la liaison des *horsts* et des *grabens* de la Vendée avec les dislocations du Détroit poitevin, un essai de raccordement entre le Massif armoricain et le Massif Central a pu être tenté.

III. — PALÉONTOLOGIE

Cette partie contient de très brèves notes sur les Stringocéphales de Vendée et la description d'une *Leaia* du Namurien. C'est la question des plantes-guides du Namurien qui est traitée avec plus de détails. On trouve-

ra la description, en plus des formes classiques signalées par E. Bureau dans la Basse-Loire, de plantes un peu plus rares, mais caractéristiques comme *Archæopteridium*, *Tschermacki*, *Sphenopteridium pachyrachis* connues en Angleterre et en Silésie.

IV. — PÉTROGRAPHIE

Ce chapitre comporte des descriptions générales des rhyolites contenues dans les synclinaux de la région de Chantonnay, des rhyolites et orthophyres de Cholet, enfin des rhyolites écrasées de Brétignolles-sur-Mer. On trouvera aussi des comparaisons avec des roches d'épanchements de différents pays : Rhyolite de Jersey, Kératophyre de Westphalie, Rhyolite du Pays de Galles.

M. **G. Mathieu** fait la communication suivante: « Étude géologique et morphologique de l'île d'Yeu », qu'il illustre par la présentation de cartes, coupes, dessins et photographies.

M. **A. Dutertre** présente l'étude qu'il a faite de forages dans le Jurassique du Lincolnshire.

M. **G. Delépine** fait une communication sur le Viséen inférieur et le Tournaisien dans le Nord de l'Angleterre.

Séance du 16 Novembre 1938

Présidence de M. E. Leroux, Président.

Est élu membre de la Société :

M. **F. Tanazacq**, Licencié-es-Sciences, Interne des Hôpitaux, à Maubert-Fontaine (Ardennes).

Le Président adresse les félicitations de la Société :

à M. le chanoine **A. Carpentier**, qui a reçu le prix Millet-Ronssin de l'Académie des Sciences ;

à M. **P. Corsin**, nommé Maître de Conférences de Paléobotanique et de Paléontologie houillère à la Faculté des Sciences de Lille.

M. Tanazacq fait la communication suivante :

Nouveaux gîtes éruptifs dans l'ouest
du massif de Rocroi
par **F. Tanazacq**

SOMMAIRE

Dans cette note est signalée la présence de roches éruptives (principalement diabases et quelques porphyroïdes) à l'ouest du méridien de Rocroi, en une région du massif où elles étaient jusqu'à présent réputées absentes. Leur position est indiquée par référence aux coordonnées Lambert, du fonds topographique au 20.000°.

Dans une très prochaine publication (1), nous ferons état d'un grand nombre de gîtes éruptifs nouveaux en Ardenne schisteuse, à l'ouest du méridien de Rocroi; nous en donnons donc aujourd'hui préalablement la liste. Leur description détaillée, la portée qui découle de leurs caractères d'observation, leur situation stratigraphique et les interprétations d'ensemble auxquelles ils peuvent donner lieu ne figureront pas dans cette présentation succincte, presque énumérative.

Leur nombre important peut surprendre, puisqu'il double (2) celui des découvertes antérieures s'échelonnant de 1804 à 1938, depuis Coquebert de Montbret, grâce aux travaux de d'Omalius d'Halloy, André Dumont, de la Vallée Poussin et Renard, Jannel et surtout J. Gosselet:

(1) Parue depuis aux *C. R. Acad. Sc.*, t. 207, p. 1061, séance du 28 novembre 1938: *Découverte d'un horizon fossilifère en Ardenne française dans le massif ardoisien de Rocroi*. Note présentée le 21 novembre 1938 par M. Ch. Barrois.

(2) En tenant compte de la différence d'acception du terme « gîte »: ce mot représente pour nous chaque affleurement distinct de roche éruptive, tandis qu'antérieurement on groupait souvent plusieurs affleurements voisins en les rapportant à une même « couche »; ce groupement variait avec les auteurs, et introduisait d'emblée des causes d'erreurs.

la raison en est, qu'avant d'entreprendre leur recherche méthodique, nous avons passé seize ans à observer le terrain et à nous entraîner à leur reconnaissance. En effet, l'aspect de ces gîtes est parfois extrêmement décevant: les rares débris qui servent souvent de premier indice peuvent être cachés au regard par suite de circonstances banales, végétation, sécheresse ou pluie, passages humains, etc. Il faut fréquenter longtemps les mêmes lieux, peu ou très accessibles, pour profiter de l'occasion exceptionnelle où le gîte est observable.

Cette liste n'est certainement pas définitive et s'allongera encore; nous espérons pouvoir disposer du temps et des forces suffisantes pour arriver, par leur utilisation, à une connaissance plus complète du massif de Roeroi. Toutefois nous exposerons bientôt comment les gîtes publiés dans la présente communication permettent déjà d'apercevoir la structure véritable de ce massif, qui est ignorée en grande partie. Mais nous tenons à dire avant tout qu'on ne serait trop estimer le travail méritoire de G. Waterlot, qui, réétudiant et complétant les découvertes antérieures dans la vallée de la Meuse et à Rimogne, a mis sur pied une synthèse stratigraphique et tectonique du massif de Roeroi, la première digne de ce nom, dont nous confirmerons la majeure partie, et qui a servi de point de départ à nos plus récentes recherches.

Tous ces gîtes, sauf exception, révèlent une lentille de diabase écrasée, en prenant « diabase » au sens de MM. A. Lacroix et J. de Lapparent : micro-gabbro à structure intersertale.

Nous les avons rapportés à 5 types ainsi définis :

Type n° 1 : La roche est directement visible en place par une coupe, plus ou moins fraîche selon les circonstances, naturelle ou artificielle.

Type n° 2 : La roche est visible massivement en surface, elle est en place, mais sans coupe.

Type n° 3 : Désigne des gîtes certains, quoique non directement visibles en place; ils sont constitués par une

grande abondance tout à fait locale de morceaux de diabase altérée très friable, contenus dans des limons couvrant la roche en place, et visibles, soit en surface (chemin, thalweg), soit en coupe (chemin creux, abrupt naturel ou artificiel).

Type n° 4 : Le gîte ne comporte pas de coupe, et de plus il est masqué en surface, visible seulement par des débris dont l'origine doit être soigneusement critiquée.

Type n° 5 : Morceaux transportés, plus ou moins importants, à rapporter à un gîte connu certain, si possible.

Les numéros 1, 2 et 3 sont à proprement parler des « gîtes » ; les numéros 4 et 5 sont des indices de « gîtes ».

Nous avons pensé qu'il était extrêmement pratique de désigner la situation géographique de ces gîtes en coordonnées Lambert, puisqu'il s'agit souvent de lieux manquant de repères naturels, et que le carroyage kilométrique est imprimé sur le 1/20.000^e français actuel. Les cotes ont été prises en pointant les gîtes avec la plus grande exactitude possible sur le 1/20.000^e et en relevant ces points à l'aide d'une règle de précision donnant le demi millimètre. Une approximation de 5 mètres, suffisante et nécessaire, ne saurait être dépassée, et nous rappelons que la première cote donne la position de l'axe vertical sur le horizontal, la deuxième la position de l'axe horizontal sur le vertical. En règle générale les gîtes sont donnés du Nord au Sud et de l'Ouest à l'Est pour un même groupe de gîtes. Nous avons fait figurer dans notre liste les quatre gîtes découverts par Jannel près de Maubert en 1881, et celui du Tremblois, afin que cette liste fût complète, à la date de sa publication, pour ce qui est à l'Ouest du méridien de Rocroi.

I. — GITES DES « GRANDES TERRES »

1. - 261.975-347.760 (n° 4). Le plus à l'Ouest de tous jusqu'à présent; à 600 mètres au S. du centre du hameau de Haut-Taillis, au N. N.-O. de Maubert.

2. - 262.155-347.305 (n° 3). Pourrait devenir n° 2 selon l'activité de la carrière.
3. - 262.165-347.380 (n° 4). Position exacte difficile à préciser; découvert par JANNEL en 1881, non cité par GOSSELET dans « L'Ardenne » en 1888; certainement distinct du précédent.

II. — GITES AVOISINANT « LE RUISSEAU DES
MOULINS DE MAUBERT »

Comme nous le montrerons prochainement, plusieurs de ces gîtes peuvent être considérés comme intra-devilliens, lorsqu'on définit exactement la limite entre le Revinien et le Devillien.

Le petit thalweg de « La Savonnière »

4. - 262.900-347.940 (n° 4). Se rattache stratigraphiquement au suivant.
5. - 262.940-347.900 (n° 2). En pleine pâture.
6. - 262.960-347.880 (n° 4). Se rattache stratigraphiquement au précédent.
7. - 262.860-347.645 (n° 3-4). Berge du Ruisseau.
8. - 262.880-347.600 (n° 3). Berge du Ruisseau.
9. - 262.895-347.580 (n° 3-2). Berge du Ruisseau.

Environs de la clairière de « La Savonnière »

10. - 263.210-347.710 (n° 1). Berge du Ruisseau.
11. - 263.155-347.670 (n° 1). Berge du Ruisseau.
12. - 263.080-347.59 (n° 3). Chemin et tranchée.
13. - 263.060-347.54 (n° 3). Chemin et thalweg.

Le « Grand Moulin de Maubert »

14. - 263.060-347 24- (n° 2-3). Chemin retourné en 1931 pour y faire passer une conduite d'eau. Trouvé indépendamment du suivant.
15. - 263.085-347.240 (n° 4). Trouvé antérieurement au précédent.
16. - 263.195-347.240 (n° 4). Trouvé après les deux autres et indépendamment.
17. - 263.075-347.135 (n° 1).
18. - 263.180-347.120 (n° 3). Dans le lit du ruisseau.
19. - 263.275-347.110 (n° 1). Point de départ de la découverte proprement dite de tous les autres gîtes; déjà cité dans le mémoire de G. Waterlot.
20. - 262.985-347.060 (n° 2).

L'entrée du chemin de « L'Echevée »

21. - 263.080-346.915 (n° 1). Ne sont bien visibles qu'après de grandes pluies.
22. - 263.075-346.885 (n° 1). »
23. - 263.075-346.875 (n° 1). »
24. - 263.075-346.845 (n° 1). »

La coupe dite « Côte du Charly »

25. - 263.330-347.665 (n° 4). Layon.
26. - 263.585-347.450 (n° 2). Tranchée de la route.
27. - 263.610-347.440 (n° 2) »
28. - 263.545-347.445 (n° 2). »

La coupe dite « Jean Balland »

29. - 264.010-347.820 (n° 4).
30. - 263.875-347.545 (n° 4).
31. - 263.870-347.410 \pm 10 (n° 4).
32. - 264.125-347.420 (n° 4).

La coupe dite « Ru de Ferrière »

33. - 264.185-347.050 \pm 10 (n° 3-4).
34. - 264.375-347.345 (n° 3-4).
35. - 263.865-347.215 (n° 4).
36. - 263.860-347.050 \pm 10 (n° 4).
37. - 263.860-347.005 (n° 4).
38. - 263.975-347.005 (n° 2).
39. - 264.165-347.005 (n° 2-3).
40. - 264.310-347.005 } (n° 2). Carrefour du Ru-de-Ferrière. C'est
346.980 }
là que nous avons commencé, en 1920, nos observations
sur les diabases altérées, avant de les connaître comme
telles.
41. - 263.890-346.805 (n° 2).

Le « Petit Moulin de Maubert »

42. - 263.275-347.870 (n° 3). Dans le thalweg.
43. - 263.285-347.835 (n° 3). Limons en coupe.
44. - 263.390-347.835 (n° 3). Chemin.
45. - 263.430-347.830 (n° 3-2). Chemin un peu creux.
46. - 263.280-347.775 (n° 3). Limons en coupe.
47. - 263.325-347.770 (n° 3-2). Chemin.
48. - 263.425-347.765 (n° 3-2). Chemin un peu creux.

49. - 263.425-346.575 (n° 3). Chemin creux.
50. - 263.445-346.505 (n° 3). Chemin creux.
51. - 263.095-346.530 (n° 5). Morceau de diabase rocheuse recueilli à 600 mètres du centre de Maubert; provient du lit du ruisseau en contre-bas; à rattacher au niveau de 49?
52. - 263.345-346.485 (n° 5). Dans le limon du thalweg; à rattacher au niveau de 50 ?

La « Roche de la Fille Morte »

53. - 263.420-346.190 (n° 1). Bois dit de « La Foulerie ».
54. - 263.500-346.140 (n° 5). Thalweg; se rapporte sans doute à 53-56.
55. - 263.525-346.215 (n° 2). « Roche de la Fille Morte » sensu stricto.
56. - 263.750-346.155 (n° 1).

Le bas « Ru-de-Ferrière »

57. - 263.845-346.280 (n° 1).
58. - 263.875-346.190 (n° 1). Divisé tectoniquement en trois lentilles imbriquées.
59. - 263.970-346.300 (n° 1). Petit synclinal perché du niveau diabasique.
60. - 263.985-346.265 (n° 1).

Le « Grand Pont » (du chemin de fer)

61. - 263.480-345.825 (n° 1). Tranchée du chemin de fer.
62. - 263.615-345.790 (n° 1). Tranchée du chemin de fer.
63. - 263.950-345.810 (n° 5). Thalweg; à rapporter à 61 ?
64. - 263.985-345.705 (n° 3). Thalweg.
65. - 264.030-345.640 (n° 3). Thalweg.
66. - 263.500-345.660 (n° 5). Lieu dit « Le Paradis »; vient de 64; à 650 mètres de l'entrée de Maubert sur la route nationale.
67. - 263.815-345.350 (n° 5). Semblable au précédent.

Chemin de la « Pierre Taillie »

68. - 264.230-345.550 (n° 1).
69. - 264.230-345.520 (n° 1).
70. - 264.115-345.520 (n° 5). Thalweg; à rapporter à 69 ?

Le « Pont de la Cense » (Route Nationale N° 39)

71. - 264.745-345.125 (n° 4).
72. - 264.475-345.020 (n° 3). Limons en coupe.
73. - 264.430-345.010 (n° 4).
74. - 264.350-344.970 (n° 1).

75. - 264.365-344.950 (n° 1).
264.365-344.945 (n° 1). Doublet.
76. - 264.415-344.905 (n° 1).
77. - 264.415-344.540 (n° 1).
78. - 264.440-344.495 (n° 1).
79. - 263.640-344.630 (n° 1). { Découverts par Jannel en 1881,
80. - 263.655-344.585 (n° 1). { non cités par Gosselet en 1888.
81. - 264.640-343.665 (n° 5). Thalweg; signalé par Jannel; mais on ne sait si ces débris décèlent un gîte véritable supplémentaire, les couches du Secondaire limitant les observations peu au S. de 78.

III. — GITES AVOISINANT LE RUISSEAU
DE « LA SAULTRY »

La « Carrière Lambert », ou « La Carrière »

82. - 265.580-347.635 (n° 3-4).
83. - 265.690-347.600 (n° 3). Chemin du « Grand Moulin de La Forêt ».
84. - 265.485-347.000 (n° 1).
85. - 265.400-346.720 (n° 3). Limons entre les deux carrières.
86. - 265.400-346.760 (n° 3). »
87. - 265.345-346.520 (n° 5). Vient probablement des limons recouvrant la carrière immédiatement au Nord.
88. - 265.530-346.490 (n° 1). Trois lentilles superposées et laminées.

Le « Pont de la Saultry » (Route Nationale N° 39)

89. - 265.440-344.680 (n° 4).
90. - 265.565-344.630 (n° 4).
91. - 265.655-344.580 (n° 3). Limons en coupe.
92. - 265.620-344.670 (n° 3). Thalweg (n° 5 ?)
93. - 265.675-344.610 (n° 2-3). Thalweg. *Porphyroïde* massive ; à 3 kilomètres de Maubert.
94. - 265.675-344.610 (n° 2-3). Thalweg. *Diabase* ; accompagné d'un paquet de Revinien supérieur.
95. - 265.610-344.060 (n° 1).
96. - 265.730-344.050 (n° 2-3).
97. - 265.770-344.020 (n° 5). Presque en place, = n° 2.
98. - 266.075-344.060 (n° 3). Limons au-dessus d'un abrupt.
99. - 238.020-343.745 (n° 2). Gîte découvert par Jannel, cité par Gosselet.

IV. — GITES DE RIMOGNE

Etang « Rosainru »

Les trois roches massives étaient connues de Sauvage et Dumont, et ont été revues par G. Waterlot; deux seulement ont été vues par Gosselet; les roches laminées ont échappé aux observateurs précédents; nous indiquons six bancs (toutes ces roches sont dans le Devillien).

- 100. - 269.910-343.645 (n° 2-1). Diabase massive.
- 101. - 269.965-343.615 (n° 1). Diabase laminée.
- 102. - 269.965-343.610 (n° 1). Porphyroïde massive.
- 103. - 269.965-343.600 (n° 1). Diabase massive.
- 104. - 269.965-343.590 (n° 1). Porphyroïde laminée (« Queuvées »).
- 105. - 269.965-343.585 (n° 1). Diabase altérée.

Le Nord-Est proche de Rimogne (tous dans le Devillien)
correspondent au gîte n° 49 de Gosselet, qui ne désigne
aucun lieu précis.

- 106. - 270.545-344.105 (n° 4).
- 107. - 270.530-343.925 (n° 4).
- 108. - 270.980-344.280 (n° 3). En surface.
- 109. - 271.115-344.305 (n° 4).
- 110. - 271.260-344.170 (n° 5). A rapporter à 108.
- 111. - 270.955-343.550 (n° 4).
- 112. - 270.940-343.580 (n° 4).

La « Croix du Cavalier » (tous dans le Revinien)

- 113. - 270.955-344.850 (n° 3). Chemin creux.
- 114. - 270.985-344.850 (n° 3). »
- 115. - 270.960-344.800 (n° 3). »
- 116. - 270.935-344.730 (n° 3). »
- 117. - 270.915-344.665 (n° 3). »
- 118. - 270.970-344.500 (n° 4).
- 119. - 271.090-344.770 (n° 3). »

Leudit « Garlache »

- 120. - 271.150-344.610 (n° 2). Chemin creux; intra-revinien.
- 121. - 271.610-344.400 (n° 2). Chemin creux; intra-devillien.
- 122. - 271.800-344.470 (n° 1). Chemin creux; intra-revinien.
- 123. - 271.770-344.330 (n° 3). Limons; intra-devillien.
- 124. - 271.750-344.260 (n° 3). Limons; intra-devillien.
- 125. - 271.790-344.260 (n° 3). Route; intra-devillien.

Dans un chemin creux de la même région, un galet roulé de porphyroïde a été trouvé par M. le Dr Bastin, qui nous l'a obligeamment communiqué; mais nous n'avons pas encore pu préciser davantage son emplacement originel.

En attendant l'exposé plus ample des conséquences de ces découvertes, on pourra en juger la portée en se souvenant que Gosselet écrivait en 1888 dans « L'Ardenne », que la partie du massif à l'Ouest du méridien de Roerui était essentiellement caractérisée par l'absence de roches éruptives et de Devillien (p. 26 et 87).

Séance du 14 Décembre 1938

Présidence de M. E. Leroux, Président.

Le Président adresse les félicitations de la Société à M. le Major **Ch. Stevens**, qui a reçu le Prix Wetrems de l'Académie Royale de Belgique.

M. E. Leroux présente des échantillons de tourtia cénomaniens et de calcaire carbonifère provenant du creusement d'un puits à Sassegny (Passage à niveau n° 87, kilomètre 210,30 de la ligne de Saint-Quentin à Erquelines). La coupe de ce puits est la suivante :

Profondeur

0^m à 1^m : Limon.

1^m à 3^m10 : Tourtia: sable jaune argileux, très glauconieux à nodules phosphatés, galets, un moule interne de Nautilé.

3^m10 à 6^m15 : Calcaire carbonifère: alternances de calcaire blanc altéré et de bancs de calcaire noir, dont les caractères rappellent les couches à *P. giganteus* de l'Avesnois.

M. J.-P. Destombes fait les communications suivantes :

Remarques sur l'Albien du Pays de Bray

par **J.-P. et P. Destombes**

SOMMAIRE

Les auteurs signalent la découverte qu'ils ont faite d'un horizon fossilifère à la base des argiles du Gault dans le Pays de Bray, qui leur permet d'attribuer ce niveau à la sous-zone à *Douvilleiceras inaequinodum*. Ils en tirent des conclusions générales sur l'âge de la transgression des argiles albiennes dans cette région du Bassin Parisien.

I. INTRODUCTION. — A. de Lapparent (1) pensait que l'Albien du pays de Bray, composé de sables verts à la base et d'argiles au sommet, présentait de fortes modifications d'épaisseurs et de faciès en allant du sud au nord : les argiles, passant de 6 m. dans le sud à 30 m. dans le nord, et ce, aux dépens des sables verts.

Des sondages exécutés ces dernières années sur la bordure méridionale du Pays de Bray, à Coudray-St-Germer, puis à Auteuil, ont permis à M. Abrard (2) de suggérer que l'Albien du Pays de Bray avait une épaisseur très importante et que les argiles ne remplaceraient pas latéralement les sables, ces deux termes conservant leur indépendance. C'est ainsi que le sondage d'Auteuil a donné 54 m. 25 d'argiles et 20 m. de sables. Sous Beauvais, l'épaisseur des argiles serait de 50 m. Nous savons qu'à Neufchatel elles ont plus de 30 m., mais nous savons aussi qu'au nord de l'accident du Bray leur épaisseur diminue très rapidement ; à Amiens, elle n'est plus que de 4 m. 25 avec 25 m. de sables verts (3). M. Abrard rappelle qu'au nord et à l'ouest du Pays de Bray l'épaisseur des argiles déeroit également très rapidement. Tout ceci est normal si on le rapproche de l'existence de la « fosse du Pays de Bray » décrite lors de l'étude du sondage de Ferrières en Bray par M. P. Pruvost en 1928 (4).

L'âge des argiles du Gault avait été jusqu'ici rapporté à la partie supérieure de l'Albien moyen (Anahoplilien) ; en effet, aucune ammonite de la zone sous-jacente (Hoplilien), n'avait à notre connaissance été encore décrite et c'est sans argument paléontologique que les sables verts avaient été appelés « sables à *D. mammillatum* » comme dans le reste du bassin parisien.

(1) A. DE LAPPARENT. — Le Pays de Bray. *Mém. Carte G. F.*, Paris 1879.

(2) ABRARD. — Variations d'épais. arg. du Gault ds. Pays de Bray. *C. R. S. Soc. Géol. France*, 1937, p. 53.

(3) LEROUX et P. PRUVOST. — Résultats géol. forage profond à Amiens. *A. S. G. N.*, LX, 1935, p. 70-96.

(4) *Ann. Off. Nat. Combustibles liquides*, 3^e ann., 1928, p. 429.

Après la visite des carrières du Gault, où nous avait mené notre Président, lors de l'excursion annuelle de la Pentecôte, nous sommes retournés dans le Bray dans l'espoir d'y trouver des précisions paléontologiques sur l'âge du Gault de cette région et d'y rechercher l'existence de niveaux repères (niveaux phosphatés).

II. OBSERVATIONS STRATIGRAPHIQUES. — Nous n'avons pu relever de coupes intéressantes que dans les carrières ouvertes pour l'extraction des argiles, le pays extrêmement couvert et la nature du terrain étant peu propices aux affleurements. Par ailleurs, la grande épaisseur des argiles et le petit nombre de niveaux repères rend très difficile le rattachement stratigraphique d'une carrière à l'autre.

La présence des niveaux phosphatés, comme on les trouve en Boulonnais, est difficilement compatible théoriquement avec les conditions d'épaisseur des dépôts mises en lumière par M. Abrard. Nous n'avons pas observé d'ailleurs, à proprement parler, de niveaux phosphatés au sein des argiles, mais des niveaux à fossiles plus ou moins phosphatés.

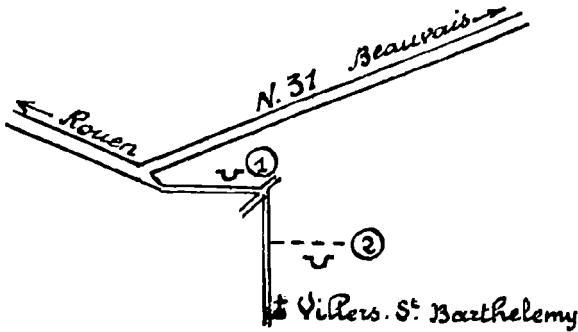
Dans leur partie supérieure les argiles s'arrêtent, croyons-nous, à la base de la sous-zone 9 de Folkstone à *Hysterocheras orbigny* et la gaize au sommet de laquelle nous avons recueilli *Pervinquieria* (*Durnovarites*) cf. *quadrata* (Spath) (det. Breistroffer) de la zone 13 représente très probablement tout l'Albien supérieur (Pervinquierien et Pleurohoplitien de Mr. Spath) en pays de Bray. Nous devons ajouter qu'aucun fossile des zones 9, 10 et des suivantes (*Hysterocheras*, *Mortoniceras*, *Inoceramus sulcatus*) n'ont été recueillies dans les argiles. Ainsi, en l'absence des fossiles caractéristiques de l'Albien supérieur, nous ne pouvons encore conclure ni sur les épaisseurs, ni sur les lacunes éventuelles de cette partie, bien que les lacunes ne nous semblent pas probables.

Le Gault inférieur, par contre, nous a fourni dans

deux carrières (fig. 1) deux coupes très intéressantes et croyons-nous, inédites, qui nous permettent de donner un âge précis à la base des argiles du Gault.

La carrière 1 donne la coupe suivante, de haut en bas :

Argile bleue.. .. .	3 ^m
Niveau phosphaté .. .	0 ^m 05
Argile bariolée	1 ^m
Argile bleue	4 ^m



Le niveau phosphaté et les argiles sous-jacentes contiennent en abondance *Hoplites dentatus* Sow., quelques exemplaires de *P. Paronai* Spath et *Inoceramus concentricus* Park. L'argile bariolée contient des ellipsoïdes marneux (nommées « gaubes » ou encore « cochons » par les carriers) qui contiennent chacune une ammonite de gros diamètre (100 à 200 mm.) que nous rapportons à des *Anahoplites*. La zone à *H. dentatus* est donc ici d'une épaisseur très importante, surtout si nous tenons compte que le contact avec les sables verts n'a pas été observé dans cette carrière. D'autre part, les observations de la carrière suivante (2), en ce qui concerne les argiles, nous permettent d'évaluer, en tenant compte des observations précédentes, une épaisseur de 8 à 10 mètres pour la zone à *H. dentatus* dans cette région.

La carrière 2 donne le contact argiles-sables :

Argile bleu-noire	3 ^m
Gros nodules phosphatés fossilifères, dans un ciment de sables roux, ferrugineux et glaucorieux, à nombreux petit galets de quartz	0 ^m 20
Sable roux	1 ^m 50
Sables verts, vus sur	0 ^m 50

Cette coupe a été visible momentanément pendant la durée de creusement d'une tranchée d'évacuation d'eau au centre de la carrière. Le niveau phosphaté de contact était visible sous 0 m. 20 environ d'argile. Mais dans la partie nord de la carrière et par suite du léger pendage sud des couches, le niveau affleure au sol même et nous en avons pu extraire la faune suivante, déterminée par M. Breistroffer (5) :

- Douvilleiceras inaequinodum* (Quentedt) Par. et Bon.,
 - D. mammillatum* Schloth.,
 - Beudanticeras loevigatum* Sow.,
 - Beudanticeras Parandieri* d'Orb.,
 - Cleoniceras Cleon* d'Orb.,
 - Protohoplites Raulinianus* d'Orb.,
 - Protohoplites arduennensis* Breist. nov. sp. in litt. (= *P. auritifformis* Spath pars),
 - Pseudosonneratia* cf. *typica* Spath, *Hoplites dentatus* Sow., *Hoplites* aff. *Paronai* Spath.
- Nombreux moules internes de Brachiopodes, Lamelli-branches et Gastropodes; bois fossile.

Il s'agit là d'une faune extrêmement riche, et qui n'avait pas été encore signalée dans le Bray, à notre connaissance. Cette faune est la même que celle de Machéromesnil en Ardennes, et rappelle beaucoup celle de notre niveau Ph. 2 de Wissant (6). Cependant, la fré-

(5) Nous tenons à exprimer nos remerciements à M. Breistoffer pour l'aide précieuse qu'il nous a donnée.

(6) J.-P. et P. DESTOMBES, A. S. G. N., t. 62, 1937, p. 98-113.

quence de *D. inaequinodum* est beaucoup plus grande ici qu'à Wissant.

Les sables verts du Bray ont, d'après les sondages, une épaisseur d'environ 20 m. Jusqu'ici aucun fossile n'a permis de leur assigner un âge précis. Nous avons personnellement passé de nombreuses heures à les étudier sur toute la bordure méridionale du pays, et nous n'y avons remarqué que de minces filets argileux contenant des lignites. Leur faciès est partout remarquablement homogène et fait immédiatement penser à ceux qu'on trouve en Ardennes et en Boulonnais. Leur grande épaisseur comme celle des argiles superposées, est à rapprocher de l'absence de « coquins » qu'on trouve au contraire en abondance sur toute la bordure du bassin de Paris, là où leur épaisseur est relativement faible. Mais nous avons toutes raisons de croire qu'ils sont du même âge et que leur partie supérieure serait contemporaine de la zone à *D. mammillatum*, de l'Albien moyen.

Un sondage à Vernon a fourni à M. Soyer quelques fossiles, extraits de la masse des sables verts, qu'il a bien voulu nous communiquer; nous y avons reconnu : *Pseudosonneratia typica* Spath., *Beudanticeras* aff. *ligatum* Sow. Ces fossiles sont partout sensiblement contemporains de *D. mammillatum* dans le reste du bassin.

CONCLUSIONS. — 1) Ainsi, la transgression des argiles du Gault sur les sables verts nous permet, grâce à la faune du niveau phosphaté de sa base, de dire qu'une lacune existe comme en Boulonnais, en Angleterre et en Ardennes. Elle correspond à la partie moyenne de la zone « Hoplitan » de M. Spath. Cet auteur a en effet subdivisé sa série « Hoplitan » en quatre sous-zones qui sont de haut en bas: 4° *Dentatus*, 3° *Bennettianus*, 2° *Inaequinodus*, 1° *Mammillatus*. Le niveau phosphaté qui ici sépare les deux divisions lithologiques marque donc la lacune de la sous-zone à *Bennettianus*. Cette lacune est moins importante, croyons-nous, qu'en Boulonnais où les

deux sous-zones à *Benettianus* et *Inaequinodus* ne semblent pas représentées.

La sédimentation interrompue plus tard avec la sous-zone à *Inaequinodus*, aurait recommencé plus tôt avec la sous-zone à *Dentatus*.

2) Cette sous-zone à *Dentatus* qui forme la base des argiles est très importante par rapport au reste du bassin de Paris; la subsidence plus vive y a appelé en ce point une épaisseur plus grande de sédiments qui comportent par ailleurs beaucoup moins de glauconie à la base qu'à Wissant par exemple.

3) Les argiles du Gault en Pays de Bray ont une épaisseur quatre à cinq fois plus grande qu'en Boulonnais. Elles sont cependant plus sableuses qu'à Wissant, ce qui confirme leur caractère de sédiment détritique d'origine peu profonde malgré leur épaisseur. Elles correspondent au Gault inférieur de Folkestone (« Anahoplitien » et partie supérieure de l'« Hoplitien »).

4) L'Albien supérieur du Pays de Bray se présente sous forme de gaize et nous croyons que les deux zones « Pervinquierien » et « Pleurohoplitien » (cette dernière correspondant au Vraconnien) sont représentées sous ce faciès.

5) Tous ces faits et la structure caractéristique qu'offre l'Albien du Pays de Bray concordent avec la notion que ce territoire était une région de subsidence plus active et particulièrement instable dans le Bassin de Paris.

Sur un échantillon tératologique d'Ammonite

de l'Albien moyen

par J.-P. Destombes

(Planche III)

RÉSUMÉ

Cette note est la description d'un exemplaire dissymétrique d'*Euhoplites lautus* Sow., du Gault de Wissant, présentant des caractères anormaux, la face droite portant une ornementation qui la rapproche de trois autres espèces.

Nous avons découvert dans les marnes de l'Albien moyen, à Wissant, une ammonite pyritisée, que nous avons soumise à l'examen de M. Breistroffer, spécialiste de la faune céphalopodique des terrains infra-créacés. Nous lui sommes très reconnaissant et le remercions vivement de la diagnose qu'il nous en donne :

« Il s'agit d'un *Euhoplites lautus* Sow. sp., à face gauche presque normale et à face droite anormale, tératologique, caractérisée par :

1° L'éloignement plus grand des tubercules ombilicaux (12 par tour) par rapport au rebord ombilical et leur vigueur plus forte, caractères analogues à ceux de l'*E. truncatus* Spath.

2° La réduction du nombre des côtes, qui tendent à s'effacer et à perdre leur allure « lautiforme » (c'est-à-dire l'aboutissement par deux aux tubercules latéraux externes), caractères assez analogues à ceux de l'*E. proboscideus* Spath.

3° La direction des tubercules latéraux externes, normalement comprimés dans le sens de l'enroulement, mais qui, ici sont projetés obliquement un peu à la manière de ceux des *Hoplites* s. str. et surtout de l'*Euhoplites bucklandi* Spath.

Cloisons à peu près normales, n'offrant pas de particularités notables.

C'est un cas pathologique consistant en une dissymétrie des deux flanes, l'un restant presque normal, l'autre prenant des caractères monstrueux qui convergent un peu vers les caractères spécifiques normaux d'autres espèces du même groupe, sans être absolument identiques à ceux d'aucune d'entre elles.

M. Spath (1) (p. 282) parle d'une malformation d'*E.*

(1) SPATH, L.F. (1928) 1930, in *Palaeont. Soc.: The Gault Ammonoidea*, part. VII.

proboscideus var. *intermedia* « characterised by most unusual and unsymmetrical ornamentation of the outer whorl » et (p. 278) de « four pathological of *Euhoplites* of the *lautus* group ; they are all widely different in their types of ornamentation ; they can, however, easily be recognized as malformation by their general asymetry ».

Les collections de Grenoble renferment une anomalie exactement du même type : c'est un *Acanthodiscus* dissymétrique de l'Hauterivien inférieur de la Martre (Var), ayant une face normale, à ornementation d'*A. radiatus*, et une face anormale (téatologique), à ornementation très différente se rapprochant de celle d'*A. vacecki*, sans être d'ailleurs absolument identique à celle-ci (dét. Brst.).»

Les déformations morbides (Krankformen) de ce type sont très rares (2). Nous avons cru intéressant de figurer celle-ci, pour cette raison.

L'échantillon ayant été recueilli sur la plage, nous ne pouvons préciser sa position exacte dans les marnes de Wissant.

EXPLICATION DE LA PLANCHE III

Echantillon téatologique d'*Euhoplites lautus* Sow.
toutes les figures sont grossies 1 fois et 1/2.

FIG. 1a. — Face gauche, à ornementation normale.

FIG. 1b. — Face droite, à ornementation tuberculeuse anormale.

FIG. 2a et 2b. — Le même échantillon, vu de profil.

GISEMENT : Argiles du Gault, Wissant (P.-de-C.).

COLLECTION : Musée Gosselet à Lille (J.P. Destombes, don).

(2) LISSAJOUX, M. (1912): Note sur un échantillon anormal du genre *Perisphinctes*, p. 1-3; fig. 1-2.

M. M. Leriche fait la communication suivante :

*Sur les formations tertiaires remaniées
à la base du Quaternaire du Nord de la France,
et, en particulier, sur un calcaire lacustre, silicifié,
avec restes de Characée, observé au Cateau (Nord)*
par **Maurice Leriche**

(Pl. IV)

SOMMAIRE

- I. — Sur un calcaire lacustre silicifié, avec restes de Characée, remanié à la base du Quaternaire, au Cateau (Nord).
- II. — Tuffeau et fossiles landéniens, grès et fossiles lutétiens, remaniés à la base du Quaternaire, à Souchez (Pas-de-Calais).
- III. — Présence, au Blanc-Nez, des grès lutétiens, à *Cardium porulosum*.

On rencontre fréquemment, à la base du Quaternaire du Nord de la France, des vestiges de formations tertiaires qui furent plus ou moins complètement démantelées dans la région. Ce sont, en général, les éléments les plus résistants de ces formations : des galets en silex, provenant des cordons littoraux des mers tertiaires; des grès et parfois des conglomérats; d'anciens calcaires d'origine marine, qu'une silicification secondaire a transformés en grès.

Dans ces vestiges se trouvent des représentants de plusieurs étages.

A. — Au Landénien, qui forme encore, dans la région, des lambeaux étendus, se rattachent : 1° des galets en silex et des silex entiers, tous recouverts d'un enduit vert de glauconie, et qui sont des éléments du cordon littoral de la mer landénienne; 2° des grès blancs et des fragments de troncs d'arbres silicifiés, qui proviennent du Landénien continental.

B. — A l'Yprésien appartiennent : 1° des galets en silex noirs ou gris, qui constituaient le cordon littoral de la mer yprésienne, lequel forme, dans le Bassin de Paris, les Sables à galets de Sinceny ; 2° des grès en plaquettes, riches en *Nummulites planulatus* et *Alveolina oblonga*, et qui procèdent de calcaires analogues à ceux que l'on observe dans les Sables de Cuise (1).

C. — Aux différentes assises du Lutétien marin du Bassin de Paris et à la « Glauconie grossière »(2) peuvent être rapportés de nombreux blocs de grès, qui dérivent, comme les grès yprésiens, de la silicification de calcaires plus ou moins gréseux ou de grès à ciment calcaire (3).

D. — Enfin, à une formation plus récente (Néogène ou Pléistocène ancien) et continentale, doivent être attribués des blocs de grès ferrugineux, qui n'ont été observés jusqu'ici que dans le Cambrésis (4). Ce sont des grès généralement grossiers et passant parfois à des poudingues pisaires. Ils renferment souvent des fragments de grès lutétiens, ordinairement peu volumineux et plus ou moins roulés.

(1) Voir M. LERICHE. — Les rapports entre les formations tertiaires du bassin belge et du bassin de Paris. Compte-rendu de la Session extraordinaire de la Société belge de Géologie, de Paléontologie et d'Hydrologie, et de la Société géologique de Belgique, dans le Nord et l'Est de l'Île-de-France, du 18 au 22 septembre 1937. *Bull. Soc. belge de Géol., de Paléontol. et d'Hydrol.*, t. XLVII (1937), p. 580, 619, pl. XIX; 1939. *Ann. Soc. géol. de Belgique*, t. LXII (1938-1939), Bulletin n° 4, p. 206, 245, pl. I; 1939.

(2) La « Glauconie grossière » représente les cordons littoraux successifs de la mer lutétienne.

(3) M. LERICHE. — Les vestiges du Lutétien remaniés dans le Quaternaire du Nord de la France. *Comptes-rendus Acad. des Sciences*, t. 174 (1922-1), p. 173-176.

(4) M. LERICHE. — Sur la présence, dans le sud du Cambrésis, d'une formation tertiaire, post-lutétienne. *Ann. Soc. géol. du Nord*, t. XXXVIII (1909), p. 74-79.

I. — SUR UN CALCAIRE LACUSTRE SILICIFIÉ, AVEC RESTES DE CHARACÉE, REMANIÉ A LA BASE DU QUATERNAIRE, AU CATEAU (NORD).

Au cours de la récente campagne pour la préparation de la 3^e édition de la Feuille de Cambrai, j'ai recueilli au S.-W. du Cateau, à la base du Quaternaire, et parmi les vestiges tertiaires qu'on y rencontre habituellement dans la région (silex verdis du Landénien marin, grès blancs du Landénien continental, galets du niveau de Sinceny, grès lutétiens), un bloc de calcaire silicifié, gris bleuâtre, renfermant des débris d'une Characée et des restes mal conservés d'une faune malacologique lacustre (1).

Ce bloc de calcaire silicifié, véritable meulière subcompacte, révèle l'existence d'une formation nouvelle, inconnue dans le Nord de la France, et qui fut entièrement démantelée.

Le point précis où j'ai recueilli ce bloc est situé sur la rive gauche de la Selle, au bord du chemin de terre qui, de la cote 143, aboutit à la route du Cateau à Saint-Quentin, près du débouché du ravin des Poiriers dans la vallée de la Selle. Il se trouve exactement à 200 m. de la route.

En ce point, le terrain est légèrement encaissé, et, dans le talus septentrional, on voit la Craie grise, à *Micraster Leskei*, recouverte par une argile de décalcification de quelques centimètres d'épaisseur, sur laquelle repose le limon quaternaire. Le bloc de calcaire silicifié était engagé, avec les autres vestiges tertiaires, à la fois dans l'argile de décalcification et dans le limon.

Ce bloc a subi une altération superficielle, et la partie altérée forme une croûte claire, que l'on distingue dans la figure 1 de la planche IV.

(1) Révision de la Feuille de Cambrai au 80.000^e. *Bull. Carte géol. de France*, n° 199 (Comptes-rendus des collaborateurs pour la campagne de 1938). (Note sous presse).

Les restes de Characée que renferme la roche sont des oogones et des fragments de tiges.

Les oogones (pl. IV, fig. 1, 2, 2') sont petits et sphériques ; leur diamètre atteint à peine un millimètre. Les tours de spire que décrivent, autour de l'oosphère, les cinq cellules périphériques, sont peu nombreux : six à sept.

Les fragments de tiges apparaissent nombreux en quelques points de la surface du bloc de meulière. Ce sont des tubes simples, étroits et cylindriques, que l'on voit surtout en section transversale (pl. IV, fig. 1a).

LES CHARACÉES ACTUELLES. — Les Characées actuelles se rangent dans les deux genres *Chara* et *Nitella*. Ces genres diffèrent par la structure de leurs oogones et de leur tige.

Dans le genre *Chara*, le nombre de tours de spire décrits par les cinq cellules périphériques de l'oogone est en général plus élevé que dans le genre *Nitella*, et la coronule, qui forme le sommet de l'oogone, n'est composée que de cinq cellules. La coronule des *Nitella* comprend dix cellules, plus petites que celles des *Chara*.

La coronule, chez les *Chara* comme chez les *Nitella*, se détache facilement de l'oogone.

La tige des Characées se compose de nœuds et d'entrenœuds. Les nœuds sont de minces disques pluricellulaires. Au contraire, les entre-nœuds ne sont formés que d'une seule cellule très allongée et cylindrique.

Dans le genre *Nitella*, les grandes cellules internodales restent nues. Chez les *Chara*, elles sont entourées d'une écorce qui est formée par des prolongements que les cellules périphériques nodales envoient vers le haut et vers le bas. Ces prolongements s'appliquent étroitement aux entre-nœuds voisins. Vers le milieu de chaque entre-nœud, les prolongements des deux nœuds voisins se raccordent. De sorte qu'une section faite à travers les entre-nœuds d'une tige de *Chara* montrera une cellule centrale — la cellule internodale — entourée d'une cou-

ronne de cellules corticales plus petites. Dans le genre *Nitella*, une pareille section ne montrera qu'une seule cellule.

A l'extérieur, la tige des *Chara* est sillonnée longitudinalement ; chaque sillon marque la suture de deux cellules corticales voisines.

LES CHARACÉES FOSSILES. — Des restes de Characées, principalement des oogones, ont été souvent signalés dans les formations lacustres du Secondaire et surtout du Tertiaire.

De nombreuses espèces ont été établies d'après les caractères des oogones. Bien que la coronule ne soit pas conservée et que, dans la plupart des cas, la tige ne soit pas connue, ces espèces ont presque toujours été rapportées au genre *Chara*. Il est probable que parmi les formes qui sont caractérisées par le petit nombre de tours décrits par les cellules périphériques des oogones, il en est qui appartiennent au genre *Nitella*.

L'attribution des oogones au genre *Chara* peut être faite avec une quasi-certitude lorsqu'ils sont associés, dans les couches, à des tiges pourvues d'une écorce. C'est le cas pour *Ch. helicteres* Al. Brongn., dont les oogones sont communs dans le Landénien continental du Bassin de Paris (1), en particulier dans le Calcaire de Mortemer. Des tiges de *Chara* se rencontrent fréquemment dans ce calcaire lacustre et couvrent parfois la surface de certains lits (pl. IV, fig. 3). Des sections naturelles, dans le sens longitudinal (pl. IV, fig. 3, 3') et dans le sens transversal (pl. IV, fig. 4), montrent la cellule internodale, centrale, entourée des cellules corticales.

Selon toute vraisemblance, c'est au genre *Nitella* que se rapporte la Characée du calcaire silicifié du Cateau.

(1) Les oogones de *Chara helicteres* présentent de nombreuses variations que G.-F. DOLLFUS et P.-H. FRITEL ont décrites dans leur « Catalogue raisonné des Characées fossiles du Bassin de Paris ». *Bull. Soc. géol. de France*, 4^e sér., t. XIX (1919), p. 245-249, fig. 1-8; 1920.

Ses oogones ne présentent qu'un nombre relativement peu élevé de tours de spire, et les tubes allongés et cylindriques qui les accompagnent, et que je considère comme des fragments de tiges, paraissent être dépourvus d'écorce.

J'ai comparé aux oogones de la Characée du Cateau ceux qui ont été signalés dans le Montien du synclinal de la Haine (1) et que M. Marlière a bien voulu me communiquer (2). Il y a de grandes analogies entre ces divers oogones: même forme sphérique, même diamètre, même nombre de tours de spire. Il ne me paraît pas possible, dans l'état de conservation sous lequel ils se présentent, de les séparer spécifiquement.

En raison de ces analogies, on pourrait être tenté de faire dériver d'un calcaire lacustre, d'âge montien, le bloc de meulière, avec Characée, du Cateau. Mais étant donné le grand développement du Landénien continental à l'est de la Selle, je pense que l'ancien calcaire à Characée du Cateau pouvait être subordonné à cette dernière formation.

II. — TUFFEAU ET FOSSILES LANDÉNIENS, GRÈS ET FOSSILES LUTÉTIENS, REMANIÉS A LA BASE DU QUATERNAIRE, A SOUCHEZ (PAS-DE-CALAIS).

Au nord de Souchez, contre la route nationale de Béthune à Château-Thierry et presque à la hauteur du cimetière national de Notre-Dame-de-Lorette, M. J. Chavy, Directeur de la Compagnie des Mines de Liévin, a recueilli, à la base du limon quaternaire, de nombreux fossiles dégagés et des blocs de roches fossilifères, qu'il a bien voulu déposer au Musée Gosselet.

(1) Voir J. CORNET. — Leçons de Géologie, p. 33, 215, 274, 278 ; 1927.

(2) Les oogones montiens que j'ai examinés sont ceux que J. Cornet (*loc. cit.*, p. 33, 274) a signalés à Mons: 1° dans un bloc de meulière, trouvé, au chemin du Canon, dans un gravier de terrasse; 2° dans un calcaire argileux et une marne traversés par les puits artésiens du faubourg d'Havré.

Ces matériaux se répartissent en deux lots : l'un est formé d'éléments provenant du Tuffeau landénien, lequel affleure dans la région ; l'autre, de vestiges (fossiles et grès) du Lutétien.

FOSSILES LANDÉNIENS. — Les fossiles du Tuffeau, quoique fort fragiles, sont bien conservés, et les blocs de tuffeau, très fossilifères, sont à peine roulés. Ces matériaux proviennent d'un remaniement sur place du Tuffeau landénien.

Souchez est l'un des rares points de l'Artois où le Landénien marin soit fossilifère. Aux espèces qui y ont été déjà signalées (*Cyprina Morrissi* Sow., *Turritella bellouacensis* Desh.) (1), il faut ajouter, d'après les récoltes faites par M. Chavy : *Turritella compta* Desh., qui est représentée par de nombreux exemplaires ; *Dosiniopsis orbicularis* Edw. ; *Arca* sp. ; *Corbula* sp., petite forme qui paraît être commune à Souchez.

FOSSILES LUTÉTIENS. — Des grès lutétiens, remaniés dans le Quaternaire, se rencontrent fréquemment dans la partie de l'Artois comprise entre la région de Souchez et la Haute-Scarpe d'Arras. Ils sont, en général, très fossilifères. *Nummulites lævigatus* Brug. et *Cardium porulosum* Sol. figurent parmi les espèces les plus communes.

Dans les fossiles, libres ou engagés dans des grès, que M. Chavy a recueillis à Souchez, se trouvent représentées, en plus des formes précitées, les espèces suivantes :

Venericardia planicosta Lamk.,

Rostellaria Baylei Desh.,

Cassidaria sp.

(1) Voir M. LERICHE. — Sur les horizons paléontologiques du Landénien marin du Nord de la France. *Ann. Soc. géol. du Nord*, t. XXXII (1903), p. 243-244.

III. — PRÉSENCE, AU BLANC-NEZ, DES GRÈS LUTÉTIENS, A
Cardium porulosum.

Au cours d'une visite que je fis aux collections du regretté Chanoine Jh. Godon, quelques mois après sa mort et à la demande de la famille, je remarquai un bloc de grès fossilifère provenant du Blanc-Nez. Parmi les empreintes de coquilles qu'a conservées ce grès, j'ai reconnu celles de *Cardium porulosum* Sol.

Ce bloc de grès à *C. porulosum* est pareil à ceux que l'on rencontre en de nombreux points du Nord de la France, et ses contours ne sont que faiblement arrondis. L'étiquette qui l'accompagne, dans la collection Jh. Godon, n'indique pas s'il fut recueilli au-dessus du Blanc-Nez ou au pied de la falaise. Il ne porte aucune trace d'usure par l'action des vagues, et il est clair que son gisement dominait la falaise.

L'intérêt de cet échantillon réside dans sa provenance. Les cartes de l'extension des grès lutétiens que j'ai publiées (1) laissent subsister, dans la région du Bas-et du Haut-Boulonnais, un espace blanc, privé de tout gîte de grès lutétien, et l'on pouvait se demander si cette région ne constituait pas une île de la mer lutétienne.

La présence de grès à *Cardium porulosum* sur la ceinture crayeuse du Boulonnais montre que celui-ci fut, comme le reste du Nord de la France, submergé au cours de la transgression lutétienne.

EXPLICATION DE LA PLANCHE IV

FIG. 1, 2. — Restes de Characée (*Nitella* sp. ?). — Gisement : Dans un bloc de calcaire silicifié, remanié dans le Quaternaire. — Localité : Le Cateau (Nord).

(1) Sur l'extension des Grès à *Nummulites laevigatus* dans le Nord de la France et sur les relations des Bassins parisien et belge à l'époque lutétienne. *Assoc. franç. Avancement des Sciences*, Compte-rendu de la 34^e session (Cherbourg, 1905), Notes et Mémoires, p. 399, pl. VII; 1905. — L'Eocène des Bassins parisien et belge. *Bull. Soc. géol. de France*, 4^e sér., t. XII (1912), p. 719-720, pl. XXV; 1915.

1. Fragment de la roche. On distingue, sur la section, la partie extérieure, altérée, de la roche, formant une croûte claire. Deux oogones sont indiqués par la flèche. — Grandeur naturelle.
- 1a. Le même fragment, vu par la face externe. On distingue des sections longitudinales et transversales de tiges. — Grandeur naturelle.
2. Les deux oogones de la figure 1, grossis quatre fois.
- 2'. Les mêmes, grossis onze fois.

FIG. 3, 4. — *Chara helicteres* Al. Brongniart. — Gisement : Calcaire de Mortemer (Landénien continental). — Localité : Mortemer (Oise). — Musée Gosselet, Lille.

3. Surface d'un lit couverte de fragments de tiges vus en section longitudinale. — Grandeur naturelle.
- 3'. Partie de cette surface (angle supérieur droit), grossie trois fois. En *a*, section longitudinale d'un fragment de tige montrant la cellule internodale et deux cellules corticales. En *b*, section longitudinale d'un autre fragment. Dans une partie, la cellule internodale est conservée ; dans l'autre, elle est supprimée, et l'on distingue les cellules corticales.
4. Section transversale d'une tige, grossie un peu moins de cinq fois. Elle montre la cellule internodale entourée des cellules corticales.

A la suite de cette communication, M. **A.-P. Dutertre** fait les observations suivantes :

On doit beaucoup regretter que le point précis où a été ramassé le bloc de grès lutétien du Blanc-Nez, signalé par M. Leriche dans la collection Jh. Godon, soit inconnu.

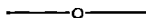
S'il a été réellement recueilli au-dessus du Blanc-Nez, comme le suppose M. Leriche, en raison de son état comparable aux blocs de grès lutétiens remaniés dans le Quaternaire du Nord de la France, cet échantillon serait, en effet, un témoin favorable à l'hypothèse d'après laquelle le Boulonnais aurait été recouvert par la mer lutétienne.

Le mouvement offensif de la mer tertiaire sur le Boulonnais paraissant avoir commencé dès les temps landéniens et s'être accentué, après une phase de retrait, au

début de l'Yprésien (1), rien ne s'oppose à admettre que cette région a été submergée à l'époque lutétienne.

S'il a été ramassé au pied de la falaise, le bloc de grès lutétien du Blanc-Nez aurait une histoire un peu différente : originellement calcaire, cette roche aurait été arrachée à quelque affleurement lutétien du fond du Pas-de-Calais actuel où a pu s'avancer la mer lutétienne ; M. L. Dangeard (2) a reconnu, en effet, la présence d'amas de *Nummulites lævigatus* en divers points de la Manche, entre la région de l'estuaire de la Somme et l'île de Wight, notamment au sud-ouest du Vergoyer, au large de Berek-sur-Mer ; en outre, d'après cet auteur, des blocs de calcaire à Miliolites ont été ramenés par la drague en même temps que des échantillons de *N. lævigatus* dans la région orientale de la Manche, notamment au pied de la Bassure de Baas, au large de Paris-Plage.

Dans l'hypothèse d'une pareille provenance, cette roche aurait été silicifiée dans les mêmes conditions que les blocs de grès lutétien du Nord de la France et remaniée dans les limons qui ont dû recouvrir le socle ancien du détroit du Pas-de-Calais et de la Manche.



(1) J. GOSSELET. — Les Sables à galets de Mont-Hulin, près St-Josse (P.-d.-C.). *Ann. Soc. Géol. du Nord*, t. XXX, 1901, p. 205-207.

A. BRIQUET. — Galets de Oldhaven sur le Blanc-Nez. *Ann. Soc. Géol. du Nord*, t. XXXVIII, 1909, p. 160-161.

A. BRIQUET. — Vestiges de l'étage Yprésien à Bourlon et sur le Blanc-Nez. *Ann. Soc. Géol. du Nord*, t. XLIV, 1919, p. 106-109.

(2) L. DANGEARD. — Notes de géologie sous-marine: Découverte de Nummulites en Manche Orientale. *C. R. somm. Soc. Géol. de Fr.*, n° 16, 1923, p. 191-192.

L. DANGEARD. — Observations de géologie sous-marine et d'océanographie relatives à la Manche. *Ann. de l'Inst. Océanograph.*, nouv. sér., t. VI, fasc. I, 1928, 295 p. (Voir p. 145-146 et carte p. 147).

**Liste des membres de la Société
qui ont versé une contribution pour l'illustration
des Annales**

Membres donateurs pour l'année 1937

(Liste complémentaire)

MM.	C ^{1e} DES MINES DE BRUAY.
BERRY.	C ^{1e} DES MINES D'OSTRICOURT.
CALLENS.	HENNINOT.
C ^{1e} DES MINES D'ANICHE.	MOREL.

Membres donateurs pour l'année 1938

MM.	MM.
ALIN.	DEHAY.
BARROIS Charles.	DUBERNARD.
BENOIT.	GERARD.
BOEHM.	HAAS.
BONNEL.	HACQUAERT.
BONTE.	LABITTE (M ^{11e}).
BOURSAULT.	LECERF.
BRIQUET.	LEROUX.
BROUSSIER.	MELON.
BUTEL.	NOURTIER.
CAYEUX.	RAYMOND.
CHAVY.	RENIER.
CHEREAU.	PRUVOST.
CRASQUIN.	VAN RENTERGHEM.

TABLE DES MATIERES

Activité de la Société

Elections et composition du Bureau de la Société pour 1938, p. 4. — Rapport du Trésorier, M. Delahaye, sur l'état des finances de la Société, p. 39. — Liste des membres donateurs pour 1937-1938, p. 138. — Réunion extraordinaire annuelle le 6 juin 1938, p. 103. — Fondation d'un prix de Géologie appliquée par M. Ch. Chartiez, p. 104. — Séances ordinaires de la Société en 1938 : 12 janvier, p. 6 ; 16 février, p. 12 ; 16 mars, p. 39 ; 11 mai, p. 55 ; 29 juin, p. 105 ; 16 novembre, p. 110 ; 14 décembre, p. 119.

Excursions de la Société

Liste des excursions organisées en 1938 par la Société, p. 39. — Programme et compte-rendu de l'excursion aux environs de Bruxelles, sous la conduite de M. Ch. Stevens, p. 55 et 105. — Compte-rendu de l'excursion à St-Valery-sur-Somme, Onival et le Hourdel, sous la conduite de M. A. Briquet, p. 90. — Compte-rendu de l'excursion dans le pays de Bray, le Vexin et le Parisis, sous la conduite de M. Ed. Leroux, p. 103.

Paléozoologie

Nouveaux insectes permien de l'ordre des *Embiodea*, par M. J. Zalessky, p. 62. — Sur un échantillon térébologique d'Ammonite de l'Albien moyen, par M. J.-P. Destombes, p. 125.

Paléobotanique

Les plantes fossiles des grès de Taulé (Finistère), par M. P. Corsin, p. 82. — Williamsoniales de la Grande Oolithe du Boulonnais, par M. A.P. Dutertre, p. 88. — Sur les formations tertiaires remaniées à la base du Quaternaire du Nord de la France et, en particulier, sur un calcaire lacustre silicifié avec restes de characée, observé au Cateau (Nord), par M. M. Leriche, p. 128.

Lithologie

Nouveaux gîtes éruptifs dans l'ouest du Massif de Rocroi, par M. F. Tanazaeq, p. 111.

Tectonique

Tectonique du Marais poitevin, par M. G. Waterlot, p. 16.

Morphologie et phénomènes actuels

Le site morphologique des environs de Bruxelles, par M. Ch. Stevens, p. 55. — Les cordons littoraux du Marais poitevin, par M. G. Waterlot, p. 51. — Les modifications du littoral picard au sud de la Somme, par M. A. Briquet, p. 90.

Puits et Sondages

Coupe du puits de Rouvroy-sur-Audry (Ardennes), par M. A. Bonte, p. 40. — Coupe d'un puits à Sassegny (Nord), par M. E. Leroux, p. 119.

Présentations d'ouvrages

Mémoire de M. G. Mathieu: « Recherches géologiques sur les terrains paléozoïques de la région vendéenne », présentation par l'auteur, p. 12 ; Observations, par M. Ch. Barrois, p. 106 ; Analyse, par l'auteur, p. 108.

Présentations d'échantillons

Empreintes végétales de la Grande Oolithe du Boulonnais, par M. A.P. Dutertre, p. 12. — Echantillons provenant d'un puits, à Sassegny, par M. Ed. Leroux, p. 119.

Rapports et Discours

Rapport sur le Prix Léonard Danel de la Société des Sciences de Lille décerné en 1937 à M. Louis Laurent, par M. P. Pruvost, p. 6. — Discours du Président, M. Ed. Leroux, à la séance de Février, p. 12. — Discours du Président, M. Ed. Leroux, à la séance annuelle, p. 103.

Nécrologie

M. F. Broussier, p. 103.

Distinctions honorifiques

MM. A. Carpentier, L. Laurent, G. Waterlot, Lauréats de la Société des Sciences de Lille, p. 6. — M. Paul Bertrand, nommé Professeur au Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris, p. 40. — M. A. Carpentier, Lauréat de l'Académie des Sciences, p. 110. — M. P. Corsin, nommé Maître de Conférences à la Faculté des Sciences de Lille, p. 110. — M. Ch. Stevens, Lauréat de l'Académie Royale de Belgique, p. 119.

Terrain cambrien

Nouveaux gîtes éruptifs dans l'ouest du Massif de Rocroi, par M. F. Tanazacq, p. 111.

Terrain carbonifère

Les plantes fossiles des grès de Taulé (Finistère), par M. P. Corsin, p. 82.

Terrain permien

Nouveaux insectes permien de l'ordre des *Embiodea*, par M. G. Zalessky, p. 62.

Terrain jurassique

Tectonique du Marais poitevin, par M. G. Waterlot, p. 16. — La série liasique du puits de Rouvroy-sur-Audry (Ardennes), par M. A. Bonte, p. 40. — Williamsoniales de la Grande Oolithe du Boulonnais, par M. A.P. Dutertre, p. 88.

Terrain crétacé

Remarques sur l'Albien du Pays de Bray, par MM. J.P. et P. Destombes, p. 119.

Terrain tertiaire

Sur les formations tertiaires remaniées à la base du Quaternaire du Nord de la France et, en particulier, sur un calcaire lacustre silicifié avec restes de Characée, observé au Cateau (Nord), par M. M. Leriche, p. 128. — Observations à la précédente communication, par M. A. P. Dutertre, p. 136.

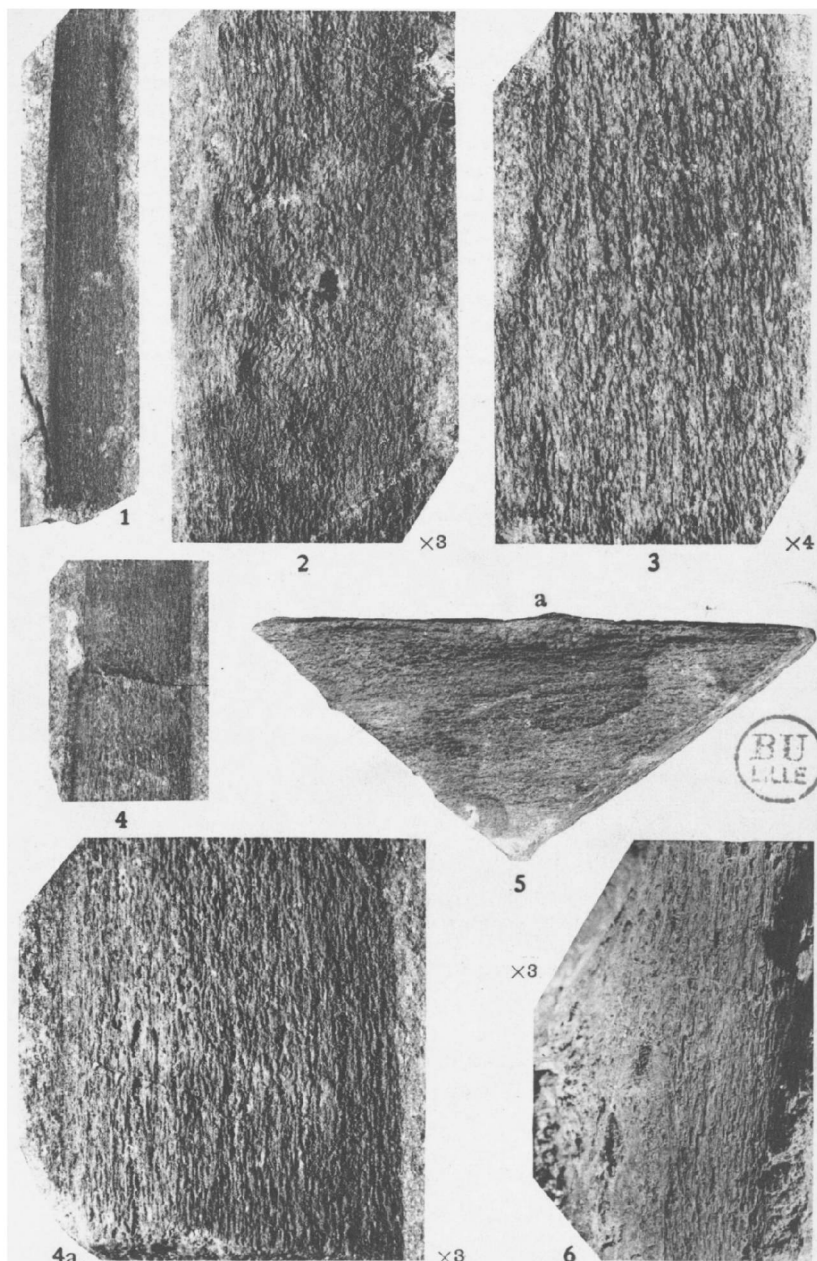
Terrains quaternaires et récents

Tectonique du Marais poitevin, par M. G. Waterlot, p. 16. — Les cordons littoraux du Marais poitevin, par M. G. Waterlot, p. 51. — Les modifications du littoral picard au sud de la Somme, par M. A. Briquet, p. 90.

TABLE DES AUTEURS

ANTONINI, A. — Sur l'évolution des Hippurites (Titre seul)	62
BARROIS, Ch. — Observations sur un mémoire de M. G. Mathieu	106
BONTE, A. — La série liasique du puits de Rouvroy- sur-Audry (Ardennes).	40
BRIQUET, A. — Les modifications du littoral picard au sud de la Somme (Pl. II)	90
CORSIN, P. — Les plantes fossiles des grès de Taulé (Finistère), (Pl. I)	82
DESTOMBES, J.P. et P. — Remarques sur l'Albien du Pays de Bray	119
DESTOMBES, J.P. — Sur un échantillon tératologi- que d'Ammonite de l'Albien moyen (pl. III) . .	125
DUBAR, G. — Sur l'Aalénien inférieur et le Bajo- cien du Haut-Atlas de Midelt (Titre seul)	55
DUTERTRE, A.P. — Williamsoniales de la Grande Oolithe du Boulonnais	88
DUTERTRE, A.P. — Etude de forages dans le Jurassique du Lincolnshire (Titre seul)	110
DUTERTRE, A.P. — Observations à la communica- tion de M. Leriche	136

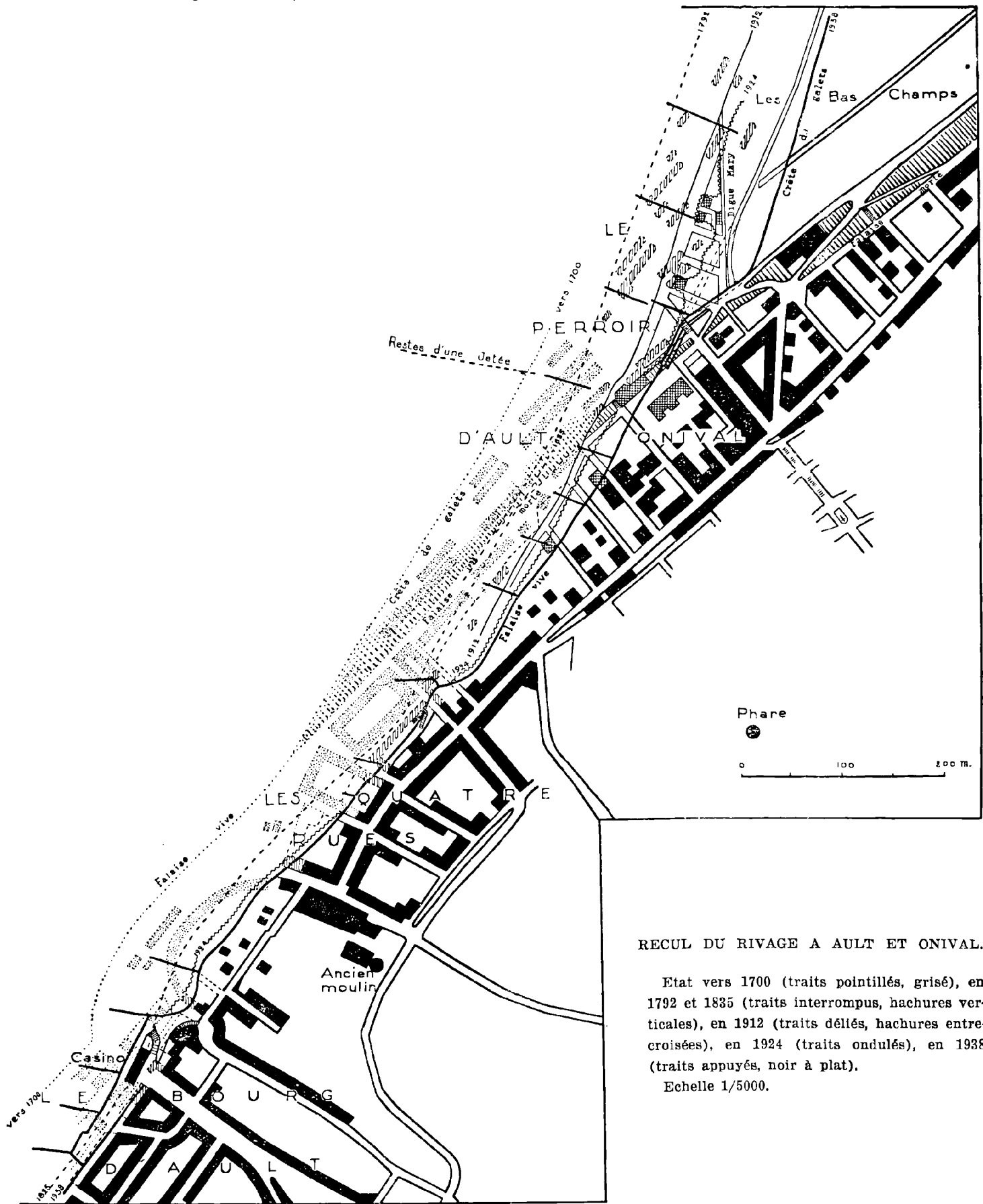
LERICHE, M. — Sur les formations tertiaires remaniées à la base du Quaternaire du Nord de la France et, en particulier, sur un calcaire lacustre silicifié avec restes de Characée, observé au Cateau (Nord) (Pl. IV)	128
LEROUX, Ed. — Discours présidentiels	12 et 103
LEROUX, Ed. — Coupe d'un puits à Sassegnyes (Nord)	119
MATHIEU, G. — Observations sur les ondulations tertiaires du N.W. de la Vendée, marais de Challans et île d'Yeu (Titre seul)	55
MATHIEU, G. — Exposé des résultats généraux de ses études géographiques sur la Vendée	108
MATHIEU, G. — Etude géologique et morphologique de l'île d'Yeu (Titre seul)	110
PRUVOST, P. — Le prix Léonard Danel décerné en 1937 à M. L. Laurent	6
STEVENS, Ch. — Le site morphologique de Bruxelles	55
TANAZACQ, F. — Nouveaux gîtes éruptifs dans l'ouest du Massif de Rocroi	111
WATERLOT, G. — Tectonique du Marais poitevin	16
WATERLOT, G. — Les cordons littoraux du Marais poitevin	51
ZALESSKY, G. — Nouveaux insectes permien de l'ordre des Embiodea	62



Cl. A. Leblanc

1 à 5.— Empreintes des grès de Taulé.

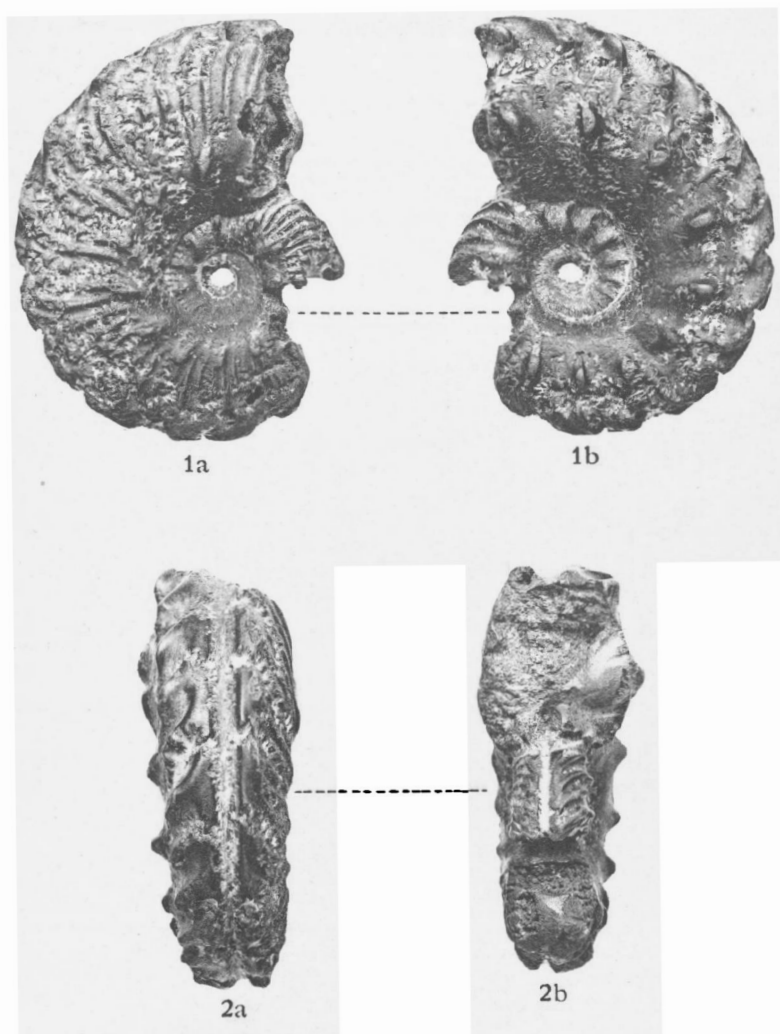
6.— *Calamopitys* de Saint-Nazaire de Ladarez.



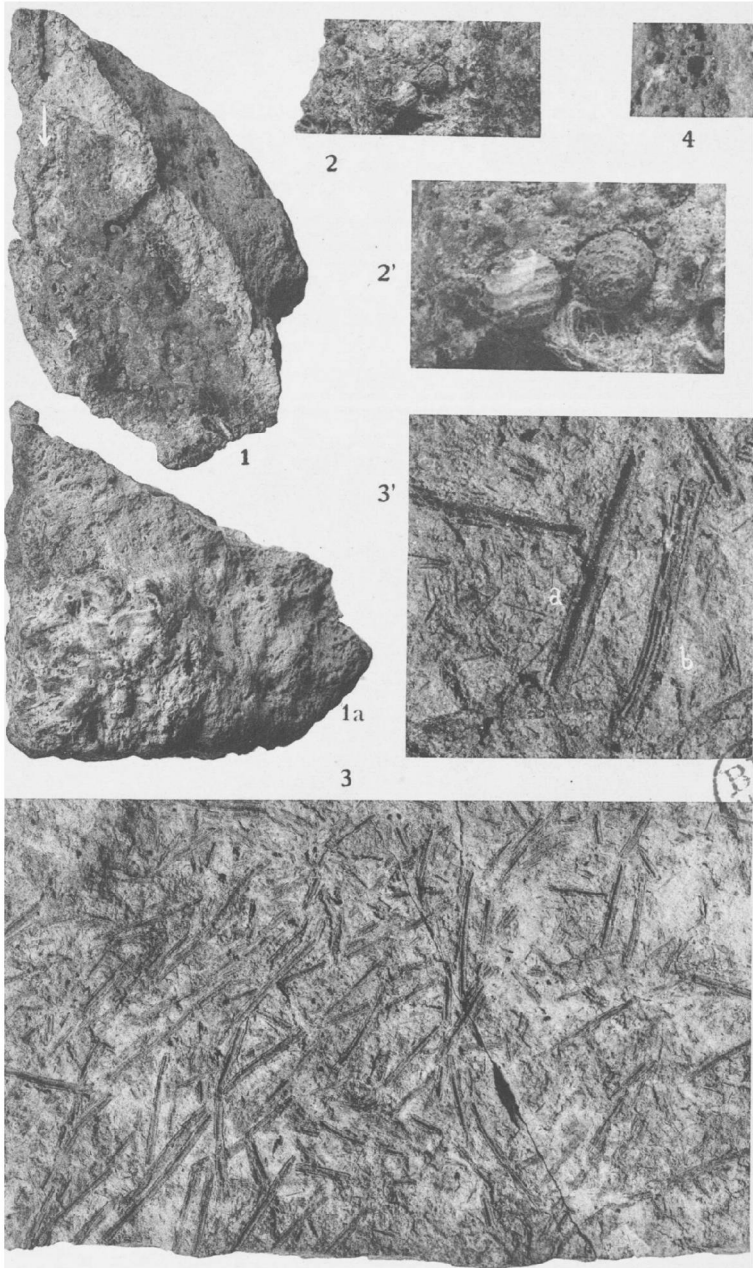
RECUK DU RIVAGE A AULT ET ONIVAL.

Etat vers 1700 (traits pointillés, grisé), en 1792 et 1835 (traits interrompus, hachures verticales), en 1912 (traits déliés, hachures entrecroisées), en 1924 (traits ondulés), en 1938 (traits appuyés, noir à plat).

Echelle 1/5000.



Echantillon tératologique d'*Euhoplites lautus* Sow.



Characées éocènes du Nord de la France