

SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DU NORD

Fondée en 1870

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

ANNALES
DE LA
SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE
DU NORD

TOME XLI
1912

LILLE
IMPRIMERIE LIÉGEOIS-SIX
244, RUE LÉON GAMBETTA
—
1912

SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DU NORD



RÈGLEMENTS



Le 11 Février 1870, quelques auditeurs du Cours de Géologie de la Faculté des Sciences de Lille se réunirent sous la présidence de leur Professeur, pour fonder une *Association pour l'étude de la géologie dans le département du Nord*. Leur grande préoccupation était de se procurer des livres où ils pussent suivre les progrès de leur science favorite. Assistaient à cette première séance : Messieurs J. Gosselet, Decocq, J. Ortlieb, E. Chellonneix, H. Debray, G. Lecocq, E. Savoye, P. Hallez, V. Godefrin, Tilmant, Em. Wicart, Em. Walker, R. Laloy, J. Ladrière, Ad. Rigaut, B. Corenwinder, J. Descat, H. Leloir, Alph. Lefebvre et Am. Pruvost. M. Ch. Barrois vint quelques mois plus tard s'adjoindre à ces membres fondateurs de l'Association. La création d'une Bibliothèque commune, qui avait été leur première pensée, amena tout naturellement quelques-uns des plus dévoués à entretenir leurs Confrères des richesses qui s'y accumulaient ; l'analyse des travaux récents prit une grande partie des premières séances, mais en même

temps les chercheurs et les travailleurs, ne se contentant, plus de lire dans les livres, observaient pour leur compte, écrivant les résultats de leur labeur dans les *Mémoires* de la Société des Sciences, de l'Agriculture et des Arts de Lille, dans le *Bulletin scientifique, historique et littéraire du département du Nord*, etc. Malgré la bienveillante hospitalité qui leur était ainsi offerte, ils se trouvaient à l'étroit, et le besoin d'une publication spéciale à l'Association se fit bientôt sentir. Il arriva aussi que les géologues étrangers au département du Nord, et même à la France, brigèrent l'honneur de grossir le noyau scientifique qui germait à Lille. Le 15 Mai 1873, l'Association se transforma en *Société géologique du Nord*, et élargit son cercle d'études en même temps que l'étendue de ses relations. En 1874, parut le premier volume des *Annales*, renfermant le court résumé des Travaux des Membres depuis la fondation de l'Association. Depuis lors, la Société publie tous les ans un volume d'*Annales*, et, à des époques indéterminées, un volume de *Mémoires* pour insérer les travaux plus étendus.



Règlement constitutif

*Voté dans les séances du 15 Mai 1873 et du 20 Décembre 1876,
modifié à la date du 21 Juin 1912.*

Art. 1^{er}. — Les soussignés se réunissent en Association qui prendra le titre de : *Société géologique du Nord*. Elle a pour objet principal l'étude de la géologie de la région du Nord.

Art. 2. — Le siège de la Société est fixé à Lille, auprès de la Faculté des Sciences.

Art. 3. — La Société reçoit les communications scientifiques que ses Membres veulent bien lui faire. Elle s'interdit absolument toute dissertation politique, économique, philosophique ou religieuse.

Art. 4. — La Société se compose de Membres titulaires et de Membres associés.

Art. 5. — Pour devenir Membre titulaire, les candidats doivent adresser au Bureau une demande écrite et appuyée par deux Membres titulaires. Cette demande n'est présentée à la Société qu'après avoir été prise en considération par le Bureau, et l'élection a lieu dans la séance suivante.

Art. 6. — Pour être élu Membre associé, il faut être présenté par un Membre titulaire et admis en séance, après un rapport d'une Commission spéciale composée de trois Membres, qui aura à examiner les travaux scientifiques du Candidat. Sur un rapport du Bureau, la Société pourra accorder le titre de Membre associé, au titulaire qui aura fait partie de la Société pendant trois ans et qui aura quitté la circonscription académique.

Art. 7. — Tout nouveau Membre titulaire ou correspondant doit un droit d'entrée de cinq francs.

Art. 8. — La cotisation annuelle des Membres titulaires ou correspondants est fixée à 10 francs. Elle est exigible dès le commencement de l'année.

Tout Sociétaire pourra racheter ses cotisations par le versement d'une somme de deux cents francs et sera Membre donateur (*Vote du 25 Février 1885*).

Art. 9. — Un Membre peut être rayé de la Société, s'il cesse de payer sa cotisation ou s'il ne remplit pas les engagements pris en vertu de l'article 11.

Les radiations sont proposées par le Bureau et décidées en séance.

Art. 10. — La Société se réunit de droit une fois par mois, sauf pendant les vacances. Elle peut avoir des séances extraordinaires.

Art. 11. — Toutes les décisions concernant l'administration de la Société ou le choix des livres qui doivent composer la Bibliothèque, se prennent en séance et à la majorité des voix.

Art. 12 — La dissolution de la Société ne peut être prononcée qu'à la majorité des deux tiers des Membres. Elle le serait de droit si le nombre des Membres devenait inférieur à quatre pendant un an.

Art. 13. — La Société forme une Bibliothèque composée de livres qui traitent de la géologie ou des sciences se rapportant à la géologie.

Cette Bibliothèque est à la disposition de tous les Membres titulaires de la Société, qui seuls peuvent recevoir les livres en prêt.

Art. 14. — Les Membres de la Société prennent un engagement d'honneur de se conformer au règlement pour

l'emprunt des livres, et de réparer les détériorations qu'ils auront involontairement causées.

Art. 15. — En reconnaissance des services que la Faculté rend à la Société, il est convenu qu'en cas de dissolution la Bibliothèque devient la propriété de la Faculté.

Art. 16. — Le Bureau de la Société se compose de :

Un Président,
Un Vice-Président,
Un Secrétaire,
Un Trésorier,
Un Bibliothécaire,
Un Libraire,
Un Délégué aux Publications.

Le Bureau est renouvelé tous les ans dans le courant de Janvier et ses Membres sont rééligibles, sauf le Président.

Le vote a lieu au scrutin secret et les Membres qui ne peuvent assister à la séance peuvent voter par correspondance pour le Président et le Vice-Président.

M. Gosselet, fondateur de la Société, fait de droit partie du Bureau avec le titre de Directeur.

Art. 17. - Il est adjoint au Bureau un Conseil composé de trois Membres élus et du Professeur de Géologie de la Faculté des Sciences. Il est procédé chaque année à l'élection d'un Membre, qui est nommé pour trois ans. Les Membres sortants ne sont pas rééligibles immédiatement (*Vote du 16 janvier 1884*).

Art. 18. -- Les Membres résidant en dehors de la circonscription académique, ne peuvent pas être élus Membres du Bureau ou du Conseil (*Vote du 23 Déc. 1884*).

Art. 19. — Le Trésorier devra, dans le courant du mois de Janvier, rendre compte à la Société de sa gestion, et

présenter le budget proposé par le Conseil, pour l'année courante.

Art. 20. — Le Bibliothécaire devra faire, dans les derniers mois de l'année, un rapport sur l'état de la Bibliothèque et sur les échanges de la Société. Il sera aidé dans ce travail par une Commission nommée à cet effet.

Art. 21. — Une Commission spéciale fera tous les ans, au commencement de l'année, un inventaire des publications de la Société destinées à la vente.

Art. 22. — Les Etablissements d'instruction et les Bibliothèques publiques pourront s'abonner aux *Annales* en payant le même prix que les Membres. Ils auront le droit d'acquérir, aux mêmes conditions qu'eux, les publications antérieures de la Société. Pour jouir de ces faveurs, ils devront payer le droit d'entrée de cinq francs (*Note du 1^{er} Mars 1882*).

Règlement du prêt des Livres

Art. 1. — La Bibliothèque de la Société est ouverte aux Membres tous les jours sauf les Dimanches et jours fériés.

Les Membres désirant travailler à la Bibliothèque sont priés de demander les clefs de la Salle et des armoires à l'un des membres (préparateur ou professeur) du Laboratoire de Géologie. Leur travail terminé, ils doivent remettre les clefs à la personne qui en a la garde.

Art. 2. — Les Membres qui veulent emprunter des livres, doivent les inscrire sur un registre, installé pour cet usage dans la Salle des Séances. Le titre des livres doit être accompagné de la date de l'emprunt, de la signature de l'emprunteur et de celle d'un membre du Laboratoire.

La remise des livres empruntés doit être également constatée par la signature d'un membre du Laboratoire.

Art. 3. — Le délai d'emprunt ne devra jamais dépasser trois mois.

Au cas, où le livre n'aurait pas été demandé, le prêt peut être renouvelé, dans les mêmes conditions.

Art. 4. — Les Membres de la Société habitant hors de Lille peuvent emprunter des livres à la Bibliothèque. Ils sont responsables des accidents qui seraient survenus pendant le voyage et se chargent du transport aller et retour.

Art. 5. — Il sera procédé chaque année à un récolement des livres de la Bibliothèque. A cet effet, une circulaire sera adressée par le Bibliothécaire aux Membres emprunteurs, qui devront renvoyer les livres dans les huit jours.

Art. 6. — S'il y avait un inconvénient à ce qu'un livre sortit de la Bibliothèque, le Bureau pourrait proposer à la Société d'en interdire le prêt soit à Lille, soit au dehors.

Art. 7. — Les infractions à ce règlement entraîneraient la suppression du droit de prêt pendant un an.

Règlement concernant les Publications

Art. 1^{er}. — La Société publie des *Annales* et des *Mémoires*. Les travaux comprenant plus de 10 feuilles seront réservés aux *Mémoires*.

Art. 2. — Les *Annales* paraissent périodiquement. Elles forment annuellement un volume qui est distribué gratuitement aux Membres.

Art. 3. — Les *Mémoires* sont publiés, lorsque l'état des finances de la Société le permet. Ils ne sont pas envoyés gratuitement aux Membres, qui pourront se les procurer à un prix de faveur, fixé par le Conseil.

Art. 4. — Ils sont tirés à 250 exemplaires.

Art. 5. — Les frais d'impression sont supportés par la Société avec une participation de l'auteur égale à un cinquième de la dépense totale.

Art. 6. — En échange de cette participation, l'auteur aura droit à 50 exemplaires.

Art. 7. — Des exemplaires supplémentaires pourront être obtenus par la Société et par l'auteur, au prix du tirage.

Art. 8. — Les *Mémoires* ne peuvent être mis en vente par les auteurs.

Art. 9. — Tout travail présenté au Conseil pour les *Mémoires* devra être accompagné d'un devis dressé par les soins de l'auteur. Le vote du Conseil n'engage la Société que pour la somme prévue dans le devis qu'elle aura accepté. L'auteur devra prendre complètement à sa charge toute somme supplémentaire imprévue au devis.

Art. 10. — Quand le *Mémoire* sera l'objet d'un subside exceptionnel accordé à la Société, celui-ci sera intégralement employé au paiement du *Mémoire* ; le prix de revient du volume sera calculé sur le total des dépenses, défalqué du montant du subside.

SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DU NORD

au 15 Mai 1912

<i>Président.</i>	MM. A. BRIQUET,
<i>Vice-Président</i>	H. DOUXAMI,
<i>Secrétaire</i>	G. DUBOIS.
<i>Trésorier-Archiviste</i>	LAY-CRESPEL.
<i>Bibliothécaire</i>	P. PRUVOST
<i>Libraire</i>	F. DEWATINES.
<i>Directeur.</i>	J. GOSSELET.
<i>Délégué aux publications</i>	P. BERTRAND.
<i>Membres du Conseil.</i>	CH. BARROIS, L. BRÉGI, CH. CRASQUIN, G. DELÉPINE.

MEMBRES TITULAIRES

ADRIAENSEN, rue d'Amiens, 7, Lille.

* AGNIEL, Georges, Ingénieur aux Mines de Vicoigne-Nœux, Sailly-Labourse, par Beuvry (Pas-de-Calais).

ANTHONY, Docteur ès-sciences, Préparateur au Muséum d'Histoire Naturelle, rue Buffon, 55, Paris.

ARDAILLON, Recteur de l'Académie, Alger (Algérie).

ARRAULT, René-Paulin, Ingénieur, rue Rochechouart, 89, Paris.

AUBERT (M^{lre}), Étudiante, square Ruault, 20, Lille.

AULT-DUMESNIL (d^e), faubourg Saint-Honoré, 228, Paris (VIII^e).

BARDOU, P., Pharmacien supérieur, place Vanhœnacker, 2, Lille.

BARROIS, Charles, Membre de l'Institut, Professeur à la Faculté des Sciences, rue Pascal, 41, Lille.

BARROIS, Jacques, Étudiant, rue Royale, 83, Lille.

BARROIS, Jules, Docteur ès-sciences, Villefranche (Alpes-Maritimes).

BARROIS, Th., Professeur à la Faculté de Médecine, rue Nicolas-Leblanc, 51, Lille.

BAYET, Louis, Ingénieur, Walcourt, près Charleroi (Belgique).

L'astérisque indique les membres à vie, c'est-à-dire les membres qui se sont libérés de leur cotisation annuelle en versant une somme minimum de 200 francs.

II

- BENECKE, Professeur à l'Université, Strasbourg (Alsace).
- BENOIST, J., Directeur d'École, à Étaples (Pas-de-Calais).
- BERGAUD, Directeur de la Société Solway et C^{ie}, boulevard Delebecque, 15, Douai (Nord).
- BERGERON, J., Docteur ès-sciences, Professeur à l'École centrale des Arts et Manufactures, boulevard Haussmann, 157, Paris (VIII^e).
- BERNARD, Paul, Professeur à l'École des Maîtres mineurs, rue du Parc, 1, Douai (Nord).
- BERTRAND, C.-Eg., Professeur à la Faculté des Sciences de Lille, rue d'Alger, 6, Amiens (Somme).
- * BERTRAND, P., Maître de Conférences de Paléontologie houillère à la Faculté des Sciences, rue Brûle-Maison, 159, Lille.
- BESTEL, Professeur à l'École Normale d'Instituteurs, Charleville (Ardennes).
- BÉZIER, Directeur du Musée géologique, rue A. Guérin, 9, Rennes (Ille-et-Vilaine).
- BIBLIOTHÈQUE DE GOETINGEN [par M. Asher, Unter den Linden, 13, Berlin (Allemagne)].
- BIBLIOTHÈQUE DE L'INSTITUT POLYTECHNIQUE DE L'EMPEREUR NICOLAS II, à Varsovie (Russie).
- BIBLIOTHÈQUE DU MUSEUM D'HISTOIRE NATURELLE, Paris.
- BIBLIOTHÈQUE MUNICIPALE DE LILLE.
- BIBLIOTHÈQUE ROYALE DE BERLIN [par M. Asher, Unter den Linden, 13, Berlin (Allemagne)].
- BIBLIOTHÈQUE UNIVERSITAIRE DE LILLE.
- BIBLIOTHÈQUE UNIVERSITAIRE DE MONTPELLIER (Hérault).
- BIBLIOTHÈQUE UNIVERSITAIRE DE POITIERS (Vienne).
- BIBLIOTHÈQUE UNIVERSITAIRE DE RENNES (par A. Picard, libraire, rue Bonaparte, 82, Paris VI^e).
- BIBLIOTHÈQUE UNIVERSITAIRE DE TOULOUSE, allée Saint-Michel, 27, Toulouse (Haute-Garonne).
- BIBLIOTHÈQUE DE L'UNIVERSITÉ DE VARSOVIE (par J. Gamber, rue Danton, 7, Paris VI^e).
- BIERENT, Agent-Comptable de la Société de la Providence, Hautmont (Nord).
- BIGOT, A., Doyen de la Faculté des Sciences, rue de Géole, 23, Caen (Calvados).
- BIZET, Raymond, Ingénieur civil des Mines, Haybes-sur-Meuse (Ardennes).
- BLANCHARD, Raoul, Chargé de Cours à la Faculté des Lettres, Grenoble (Isère).
- BODART, Maurice, Ingénieur des Mines, rue du Bosquet, 9, Bruxelles (Belgique).
- BOURIEZ, Pharmacien, rue Jacquemars-Giélée, 103, Lille.
- BOURSAULT, H., Ingénieur à la Compagnie du Chemin de fer du Nord, rue des Martyrs, 59, Paris (IX^e).
- BOUSSAC, Jean, avenue du Maine, 224, Paris (XIV^e).
- BOUSSEMAER, Ingénieur, Villa des Roses, Cassel (Nord).
- BOUTRY, L., Agrégé de l'Université, rue Inkermann, 25, Lille.
- BOUTSCHOULSKI, Directeur de la *Revue des Questions Economiques*, rue de Paris, 45, Lille.
- BRÉGI, Ingénieur, rue de la Gare, 2, Saint-André-lez-Lille (Nord).
- BRETON, Ludovic, Ingénieur, quai du Rhin, 7, Calais (Pas-de-Calais).

- BRIQUET**, Abel, Greffier en chef de la Cour d'Appel, rue Jean-de-Bologne, 44, Douai (Nord).
- BROILI**, F., Professeur de Paléontologie à l'Université, Munich (Allemagne).
- BROUSSIER**, Ingénieur divisionnaire aux Mines d'Aniche, Somain (Nord).
- BRUNO** (M^{lle} G.), Licenciée ès-sciences, Directrice des Cours secondaires, Péronne (Somme).
- * **BUREAU** (D^r Louis), Directeur du Musée, rue Gresset, 15, Nantes (Loire-Inférieure).
- CANTINEAU**, Propriétaire, rue Colbert, 176, Lille.
- CARPENTIER** (l'abbé), Professeur à la Faculté libre des Sciences, rue de Toul, Lille.
- CARNEGIE MUSEUM**, chez M. W. J. Holland, Directeur, Pittsburgh, Pennsylvania (Etats-Unis d'Amérique).
- CAYEUX**, L., Professeur à l'Ecole des Mines et à l'Institut National Agronomique, place Denfert-Rochereau, 6, Paris (XIV^e).
- CHARPENTIER**, Ingénieur, boulevard Bigo-Danel, 16, Lille.
- CHARTIEZ**, Entrepreneur de forages, La Bassée (Nord).
- CHAUVEAU**, Pharmacien, Avesnes (Nord).
- CHEVALIER**, Maître de carrières, Bavai (Nord).
- COLLETTE**, Ingénieur civil, rue Brûle-Maison, 95, Lille.
- COLLIGNON**, Maurice, quai Vauban, 29, Belfort (Haut-Rhin).
- COMMONT**, Directeur de l'Ecole annexe, avenue d'Edimbourg, 7, Amiens (Somme).
- CONSTANT**, Chimiste, boulevard de Paris, 1, Roubaix (Nord).
- COQUIDÉ**, Eugène, Ingénieur-Agronome, Professeur agrégé au Lycée, rue Régemortes, 11, Moulins (Allier).
- CORNET**, Jules, Professeur à l'Ecole des Mines, boulev. Dolez, 86, Mons (Belgique).
- COTTREAU**, J., Licencié ès-sciences naturelles, rue de Rivoli, 252, Paris (I^{er}).
- COTTRON**, Professeur au Lycée, Versailles (Seine-et-Oise).
- CRASQUIN**, Ch., Chimiste, rue de l'Hôpital-Militaire, 85, Lille.
- CRÉPIN**, Albert, Licencié ès-sciences, Monthecla, S^t Cyr, près Tours (Indre-et-Loire).
- CUVELIER** (L^{ieutenant-Colonel}), du Corps du Génie, Examinateur permanent à l'Ecole Militaire, rue Stévin, 111, Bruxelles (Belgique).
- DALMAIS**, Ingénieur à la Compagnie des Mines d'Aniche, Aniche (Nord).
- DEBÈVE** (le docteur), à Montigny-en-Ostrevent (Nord).
- DEBLOCK**, Pharmacien, rue Pierre-Légrand, 85, Lille.
- DEHORNE**, A., Préparateur de Zoologie à la Faculté des Sciences, rue Brûle-Maison, 159, Lille.
- DELACOURTIE**, Ingénieur, rue Faidherbe, 17, Lille.
- DELATTE**, Édouard, Industriel, Halluin (Nord).
- DELECOURT**, Jean, Industriel, rue Nationale, 115, Marqu'en-Barœul (Nord).
- DELECROIX**, Avocat, Docteur en Droit, Directeur de la *Revue de la Législation des Mines*, place du Concert, 30, Lille.
- DELÉPINE** (l'abbé), Professeur à la Faculté libre des Sciences, rue de Toul, Lille.

IV

- DELIHAYE, Fernand, Ingénieur civil des Mines, Vodelée, province de Namur (Belgique).
- DEMANGEON, A., Professeur à la Sorbonne, avenue d'Italie, 2, Paris.
- DEPAPE (l'abbé), Chef des Travaux de Botanique à la Faculté libre des Sciences, rue de Toul, Lille.
- DERNONCOURT, Représentant de la Compagnie d'Anzin, rue d'Alsace, 70, Roubaix (Nord).
- DESAILLY, Ingénieur des Mines, rue Nicolo, 44, Passy-Paris.
- DESTOMBES, Pierre, boulevard de Cambrai, 43, Roubaix (Nord).
- DEWATINES, F., Relieur, rue Saint-Etienne, 70, Lille.
- DHARVENT, Membre de la Commission des Monuments historiques, Béthune (Pas-de-Calais).
- DIDIER, Directeur de la *Revue Noire*, rue Jeanne-Maillotte, 18, Lille.
- DOLLÉ, L., Préparateur à la Faculté des Sciences, rue Brûle-Maison, 159, Lille.
- DOLLFUS, Adrien, rue Pierre-Charron, 35, Paris (VIII^e).
- DOLLFUS, Gustave, rue de Chabrol, 45, Paris (X^e).
- DOLLO, Louis, Conservateur au Musée Royal d'Histoire Naturelle, rue Vautier, 31, Bruxelles (Belgique).
- DOMBRE, Ingénieur, rue de Stockholm, 5, Paris.
- DORLODOT (de Chanoine de), Professeur à l'Université, rue de Bériot, 44, Louvain (Belgique).
- DOUXAMI, Henri, Professeur-Adjoint à la Faculté des Sciences, rue Blanche, 38, Lille.
- DUBOIS, Ingénieur, rue du Centre, Verviers (Belgique).
- DUBOIS, G., Licencié-ès-sciences, rue Denfert-Rochereau, 69, Lille.
- DUBRUNFAUT, Chimiste-Industriel, rue de l'Ouest, 3, Roubaix (Nord).
- DUMONT, Docteur en Médecine, Mons-en-Barœul (Nord).
- DUTERTRE, Docteur en Médecine, rue de la Coupe, 12, Boulogne-sur-Mer (Pas-de-Calais).
- EUCHÈNE, Albert, Ingénieur, boulevard de Versailles, 8, St-Cloud (Seine-et-Oise).
- FAGNIEZ, Ingénieur aux Mines de l'Escarpelle, rue François-Cuvelle, 24, Douai (Nord).
- FEVER, Chef de Division honoraire à la Préfecture du Nord, rue de Paris, 45, La Charité-sur-Loire (Nièvre).
- FÈVRE, Ingénieur en Chef des Mines, place Possoz, 1, Paris (XVI^e).
- FILLIOZAT, Marius, Percepteur, rue Saint-Bié, 9, Vendôme (Loir-et-Cher).
- FLIPO, Louis, Propriétaire, Deulémont (Nord).
- FOCKEU, Professeur à la Faculté de Médecine, rue Barthélemy-Delespaul, 34, Lille.
- FOREST, Philibert, Maître de carrières, Sous-le-Bois-Maubeuge (Nord).
- FOURMARIER, Paul, Répétiteur de Géologie à l'Université, avenue de l'Observatoire, 138, Liège (Belgique).
- FOURNIER (Dom Grégoire), Supérieur de la « Maison de Maredsous », boulevard de Jodoigne ext^r, 16, Louvain (Belgique).
- * FRAZER, Persifor, Docteur ès-sciences, Drexel Building, Room 1082, Philadelphia (États-Unis).

- GAILLET, Paul**, Administrateur des Tuileries de St-Momelin, rue Fontaine, 30, Paris.
- GAUDIER** (le docteur), Professeur à la Faculté de Médecine, rue Nationale, 195 Lille.
- GAVELLE**, Chef de Laboratoire aux Établissements Kuhlmann, rue Jean-Bart, 8, La Madeleine-lez-Lille (Nord).
- GENTIL**, Maître de Conférences à la Sorbonne, rue Denfert-Rochereau, 38 bis, Paris (V^e).
- GÉNY**, Pierre, Ingénieur à la fosse n° 7 des Mines de Courrières, à Fouquières-les-Lens (Pas-de-Calais).
- GEORG**, Libraire, passage de l'Hôtel-Dieu, 36-42, Lyon (Rhône).
- GIARD**, René, Libraire-éditeur, rue Royale, 2, Lille.
- GLORIEUX**, Industriel, rue Charles-Quint, 44, Roubaix (Nord).
- GOBLET**, Alfred, Ingénieur, Croix, près Roubaix (Nord).
- GODBILLE**, Médecin-Vétérinaire, Wignehies (Nord).
- GODEFROY**, René, Licencié ès-sciences, Ingénieur civil, Mines de Landres-Pienne (Meurthe-et-Moselle).
- GODON** (l'abbé Jh), Professeur à l'Institution Notre-Dame, Cambrai (Nord).
- GOSSELET, J.**, Doyen honoraire de la Faculté des Sciences, rue d'Antin, 18, Lille.
- GOSSELET, L.**, Professeur à l'École primaire supérieure, rue de la Deûle, Haubourdin (Nord).
- GRANDEL**, Ingénieur aux Usines Kuhlmann, Loos (Nord).
- GRAS, A.**, Ingénieur civil des Mines, avenue de Mons, 82, Valenciennes (Nord).
- GRONNIER, J.**, Principal du Collège, Etampes (Seine-et-Oise).
- GROSSOUVRE** (de), Ingénieur en Chef des Mines, Bourges (Cher).
- GRYSZK** (le docteur V.), Médecin-Major de 2^e classe, rue de la Barre, 79, Lille.
- HALLEZ, Paul**, Professeur à la Faculté des Sciences, rue Jean-Bart, 58, Lille.
- HAUG, E.** Professeur de Géologie à l'Université (Faculté des Sciences), Laboratoire de Géologie, Sorbonne, Paris (V^e).
- HERLIN**, Georges, Notaire, rue de l'Hôpital-Militaire, 122, Lille.
- HERMANN**, Editeur, rue de la Sorbonne, 6, Paris.
- HERMARY**, Ingénieur civil, Barlin (Pas-de-Calais).
- HERTEMAN**, Employé de Commerce, rue Bernos, 39, Lille.
- HOUDOY**, Armand, Avocat, square Jussieu, 8, Lille.
- HOULLIER**, Paul, Conducteur des Ponts-et-Chaussées, boulevard de la République, 162, Abbeville (Somme).
- HULSTER** (Jules-Alfred de), Entrepreneur de sondages, rue Falguière, 49, Paris (XV^e).
- INSTITUT DE GÉOLOGIE ET DE PALÉONTOLOGIE DE L'UNIVERSITÉ DE BONN** (Allemagne) (M. le Professeur Steinmann, Directeur).
- JANET**, Charles, Ingénieur des Arts et Manufactures, rue de Paris, 71, Voisinlieu (Oise).
- JOLY, H.**, Docteur ès-sciences, Chargé d'un cours de Géologie Lorraine, à la Faculté des Sciences, rue Désilles, 9, Nancy (Meurthe-et-Moselle).
- K. K. NATURHISTORISCHES HOFMUSEUM** (Geologische Abteilung) Burggring, 7, Wien, I (Autriche).
- KÖNIGLICHE TECHNISCHE HOCHSCHULE**, Aix-la-Chapelle (Allemagne).
- LABORATOIRE DÉPARTEMENTAL DE BOULOGNE-SUR-MER** (Pas-de-Calais).

VI

- LADRIÈRE, Jules, rue de l'Hôpital-Militaire, 85, Lille.
- LAFITTE, Henri, Ingénieur en Chef aux Mines de Lens, Lens (Pas-de-Calais).
- LAGAISSE, Directeur de l'École supérieure industrielle, Creil (Oise).
- LAMOOT, Georges, Licencié ès-lettres, rue Esquermoise, 45, Lille.
- LANGRAND (l'abbé), Ambleteuse, près Marquise (Pas-de-Calais).
- LARMINAT (l'abbé Pierre de), Professeur au Grand Séminaire, rue Matigny, 6, Soissons (Aisne).
- LATINIS, Léon, Ingénieur civil, à Senefte, province du Hainaut (Belgique).
- LAUBY, rue des Archives, 64, Paris.
- LAVOCAT, Paul, Ingénieur civil, boulevard Daunou, 61, Boulogne-s-Mer (P.-de-C.).
- LAY-CRESPEL, Négociant, rue Léon-Gambetta, 54, Lille.
- LEBRUN, Licencié ès-sciences, place Philippe-Lebon, 13, Lille.
- LELEU, Simon, Étudiant, Le Quesnoy (Nord).
- LEMAY, Directeur des Mines d'Aniche, Aniche (Nord).
- * LEMOINE, Paul, Chef des Travaux de Géologie au Laboratoire Colonial du Muséum d'Histoire Naturelle, rue de Médecis, 5, Paris (VI^e).
- LEMONNIER, Ingénieur, boulevard d'Anderlecht, 60, Bruxelles (Belgique).
- LEPPLA, Géologue du Service de la Carte de Prusse, Invalidenstrasse, 44, Berlin.
- LERICHE, Maurice, Professeur de Géologie à l'Université, rue du Prince-Royal, 47, Bruxelles (Belgique).
- LEVAINVILLE (le Capitaine), rue de Bammeville, 8, Rouen (Seine-Inférieure).
- LHOMME, Léon, Éditeur, rue Cornaille, 3, Paris..
- LIEGEOIS-SIX, Imprimeur, rue Léon-Gambetta, 244, Lille.
- LOHEST, Professeur à l'Université, Mont-Saint-Martin, 55, Liège (Belgique).
- * LONQUETY, Ingénieur, Boulogne-sur-Mer (Pas-de-Calais).
- LOZÉ, Ed., rue des Capucins, 38, Arras (Pas-de-Calais).
- MALAQUN, A., Professeur de Zoologie à la Faculté des Sciences, rue Brûle-Maison, 159, Lille.
- MARGERIE (de), Géologue, rue de Fleurus, 44, Paris (VI^e).
- MATHIAS, Notaire, Wavrin (Nord).
- MAURICE, Ch., Docteur ès-sciences, Attiches, par Pont-à-Marcq (Nord).
- MELON, Licencié ès-sciences, Usine à Gaz, Château-Landon (Seine-et-Marne).
- MERCIER, Maître de carrières, Ferrière-la-Petite (Nord).
- MESSIER, L., Ingénieur en Chef des Poudres et Salpêtres, Directeur de la Raffinerie Nationale, cour des Bourboires, 5, Lille.
- MEUNIER, E., rue des Ecoles, Givet (Ardennes).
- MEYER, Adolphe, Traducteur, rue Solférino, 299, Lille.
- MEYER, Paul, Représentant de Commerce, rue d'Isly, 83, Lille.
- MONTAGNE, Paul, Géomètre en chef des Mines de Liévin, Liévin (Pas-de-Calais).
- MORIN, Léon, Ingénieur en Chef des Mines de Liévin, Liévin (Pas-de-Calais).
- MORVILLEZ, Frédéric, Préparateur à la Faculté des Sciences de Lille, place Louis-Dewailly, 28, Amiens (Somme).
- MYON, Ingénieur aux Mines de Courrières, Billy-Montigny (Pas-de-Calais).
- NAISSANT, Edmond, Ingénieur aux Mines de Marles, Auchel (Pas-de-Calais).
- NATANELLI, Médecin-Major, 16^e Bataillon de Chasseurs, Lille.
- NEGRE, G., Ingénieur, rue Delaizement, 5 bis, Neuilly-sur-Seine (Seine).

- NEW-YORK PUBLIC LIBRARY (par M. Stechert, rue de Rennes, 76, Paris).
- NOURTIER, Ingénieur-Directeur du Service des Eaux de Roubaix-Tourcoing, rue de Paris, 1, Tourcoing (Nord).
- ORIEULX de la PORTE, J., Ingénieur aux Mines de Nœux, Nœux (Pas-de-Calais).
- PARADES (de), P., rue Brûle-Maison, 64, Lille.
- PARENT, H., Licencié ès-sciences, rue des Stations, 18, Lille.
- PAS (M^{me} la Comtesse de), rue de Pas, 20, Lille.
- PASSELECQ, Directeur de Charbonnage, rue du Hautbois, 52, Mons (Belgique).
- PÉROCHIE, Directeur honoraire des Contributions, rue de La Bassée, 7, Lille.
- PIÉRART, Désiré, Cultivateur, Dourlers (Nord).
- PIOU, Capitaine au 24^e régiment d'Infanterie, Paris.
- PLANE, Ingénieur aux Mines d'Aniche, Aniche (Nord).
- POIVRE, Chef de bataillon en retraite, rue d'Arras, 17, Douai (Nord).
- PONTIER, G., Docteur en médecine, Lumbres (Pas-de-Calais).
- PRUVOST, Pierre, Préparateur du Musée Houllier de la Faculté des Sciences, rue Brûle-Maison, 159, Lille.
- RAMOND-GONTAUD, Assistant de Géologie au Museum, rue Louis-Philippe, 18, Neuilly-sur-Seine (Seine).
- REY, Lieutenant au 2^e Etranger, Béni-Ounif (Province d'Oran).
- REUMAUX, Agent général des Mines de Lens, Lens (Pas-de-Calais).
- RICHARD, Géomètre, Cambrai (Nord).
- RIGAUX, Edmond, rue Simoneau, 15, Boulogne-sur-Mer (Pas-de-Calais).
- RIGAUX, Henri, rue de la Clef, 28, Lille.
- ROBERT, Maurice, chargé de Cours à l'Université libre, avenue de la Toison d'Or, 132, Bruxelles (Belgique).
- ROSET, Ch., Ingénieur, E. C. P., rue Caulaincourt, 125, Paris.
- ROUSSEL, Docteur ès-sciences, Chemin de Velours, Meaux (Seine-et-Marne).
- ROUTIER, V., Avocat, rue de la Porte Gayolle, 61, Boulogne-sur-Mer (Pas-de-Calais).
- SAINTE CLAIRE DEVILLE, Ingénieur, Chef du Service des Mines de la Société des Acéries de Longwy à Herserange (Meurthe-et-Moselle).
- SAUVAGE, D^r H.-E., Directeur du Musée, Boulogne-sur-Mer (Pas-de-Calais).
- SECRETARIAT DE LA RÉDACTION de « LA GÉOGRAPHIE », chez M. Rabot, rue Edouard-Detaille, 9, Paris.
- SÉNÉCHAL, Ingénieur, Agent-voyer d'arrondissement, Hazebrouck (Nord).
- SIMON, A., Ingénieur-Directeur des Mines de Liévin, Liévin (Pas-de-Calais).
- SIX, Achille, Professeur au Lycée, rue de Brebières, 29, Douai (Nord).
- SMITS, Ingénieur, rue Colbrant, 23, Lille.
- SOUBEYRAN (de), Ingénieur en Chef des Mines, boulevard Péreire, 102, Paris.
- THÉRY-DELAITRE, Professeur au Collège, rue de l'Eglise, 21, Hazebrouck (Nord).
- THÉVENIN, Assistant de Paléontologie au Museum d'Histoire Naturelle, rue Bara, 15, Paris.
- THIÉRY, Edouard, Ingénieur-Directeur de la Compagnie des Mines de Douchy, Lourches (Nord).
- TORDEUX, Notaire, Corbény (Aisne).
- VACHER, Professeur à la Faculté des Lettres, rue Kuhlmann, 19, Lille.

VIII

- VAILLANT, Victor, Préparateur à la Faculté des Sciences, rue Barthélémy-Delespaul, 103, Lille.
- VANDEVOIR, Professeur au Collège, Avesnes (Nord).
- VIALA, Directeur honoraire des Mines de Liévin, boulevard Pasteur, 21, Douai (Nord).
- VIDELAINE, J.-B., Entrepreneur de Sondages, rue de Denain, 134, Roubaix (Nord).
- VIGNOL, Professeur au Collège d'Armentières, rue Saint-Genois, 12, Lille.
- VILLAIN, François, Ingénieur des Mines, rue Stanislas, 57, Nancy (Meurthe-et-Moselle).
- VILLET, Adolphe, Ingénieur, Chef du Service des Études du Fond aux Mines de Lens, rue d'Avion, 6, Lens (Pas-de-Calais).
- VINCHON, Arthur, Avocat, rue Notre-Dame-des-Champs, 78, Paris (VI^e).
- WACHÉ, Georges, Ingénieur aux Mines de Bruay, Bruay (Pas-de-Calais).
- WALKER, Émile, Filateur, quai des 4 Écluses, Dunkerque (Nord).
- WATTEAU, Géologue, Thuin (Belgique).
- WEG, Max, Königstrasse, 3, Leipzig (Allemagne).
- WICART, V. E., Président de l'Union Commerciale de Roubaix, Roubaix (Nord).
- WILLIAMS, Professeur de Géologie, Cornell University, Ithaca, N. Y. (États-Unis).

MEMBRES ASSOCIÉS

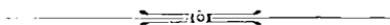
- BONNEY, Rev. Prof. T. G., Scroope Terrace, 9, Cambridge (Grande-Bretagne).
- CAPELLINI, Sénateur du royaume d'Italie, Bologne (Italie).
- CORTAZAR (de), Directeur du Service de la Carte géologique, Calle Isabella Catolica, 23, Madrid (Espagne).
- JUDD, F. R. S., Oxford Lodge, Cumberland Road, 30, Kew (Angleterre).
- KAYSER, Emm., Professeur de Géologie à l'Université, Marbourg (Allemagne).
- MALAISE, Professeur émérite, Gembloux (Belgique).
- MOURLON, Directeur honoraire du Service de la Carte Géologique de Belgique, rue Belliard, 107, Bruxelles (Belgique).
- RUTOT, A., Conservateur au Musée Royal d'Histoire Naturelle, rue de la Loi, 177, Bruxelles (Belgique).
- VAN DEN BROECK, E., Conservateur au Musée Royal d'Histoire Naturelle, Secrétaire général honoraire de la Société belge de Géologie, place de l'Industrie, 39, Bruxelles (Belgique).
- VÉLAIN, Professeur de Géographie physique à la Sorbonne, rue Thénard, 9, Paris (V^e).

ANNALES

DE LA

SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE

DU NORD



Séance du 17 Janvier 1912

Présidence de M. A. Briquet, vice-président

On procède à l'élection du Bureau pour l'année 1912.
Soixante-quinze membres prennent part au vote.

Sont élus :

<i>Président</i>	MM. A. Briquet
<i>Vice-Président</i>	H. Douxami

Sont nommés par les membres présents à la séance :

<i>Secrétaire</i>	MM. G. Dubois
<i>Trésorier</i>	Lay-Crespel
<i>Bibliothécaire</i>	P. Pruvost.
<i>Libraire.</i>	F. Dewatines
<i>Délégué aux publications.</i>	P. Bertrand

Le Président annonce à la Société la mort de M. **Paquier**,
Professeur de Géologie à la Faculté des Sciences de
Toulouse, ancien Maître de Conférences de Géologie à la
Faculté des Sciences de Lille.

Le Président adresse les félicitations de la Société à :
MM. **Demangeon**, nommé professeur de Géographie à
la Sorbonne ;

Mourlon, Directeur honoraire du Service de la Carte géologique de Belgique, nommé commandeur de l'Ordre de Léopold ;

Malaise, professeur émérite à Gembloux, nommé commandeur de l'Ordre de Léopold :

le D^r **Pontier**, nommé Officier d'Académie.

Il proclame Membres de la Société :

MM. l'abbé **Depape**, Chef des Travaux de Botanique à la Faculté libre des Sciences.

Jean Delecourt, Industriel, à Marcq-en-Barœul.

M. Brégi fait la communication suivante :

Note sur les eaux de la région de La Bassée

par M. Brégi

La ville de Lille a exécuté récemment des travaux de recherches dans le but de se rendre compte du cube d'eau qui pouvait être capté dans la région de La Bassée et de la qualité de ces eaux.

Ces essais ont démontré que l'eau était abondante et d'excellente qualité, et qu'il y avait le long du canal d'Aire à La Bassée, entre la passerelle d'Hantay et la gare d'eau de La Bassée une réserve importante dont la ville de Lille pourrait tirer un excellent parti.

Dans la présente note je me propose d'évaluer quelle est approximativement la quantité d'eau qui peut être extraite.

La superficie de la vallée de la Deûle limitée au canal d'Aire à La Bassée est de 19.500 hectares, mais toute cette étendue n'est pas perméable, il faut en déduire le tiers, reste donc 13.000 hectares sur lesquels les eaux pluviales peuvent s'infiltrer

La hauteur annuelle des pluies est de 687 $\frac{m}{m}$, mais il convient de ne compter qu'une fraction de 20 % de cette

tranche d'eau qui soit susceptible d'alimenter la nappe souterraine. Le reste est absorbé par le ruissellement, l'évaporation et la végétation.

Cette fraction de 20 % représente un cube annuel de 17.862.000 m³.

Il ne faut pas compter, même en espaçant les sondages de cent mètres l'un de l'autre, pouvoir capter la totalité de ce cube d'eau.

En effet, cette eau souterraine est répartie sur une surface très étendue, et il faudrait abaisser considérablement le plan d'eau pour que tous les filets liquides fussent obligés de changer leurs cours et de se diriger vers les pompes qui seront installées par la ville de Lille. Il serait imprudent de compter pouvoir extraire dans la zone prévue plus du tiers du volume précité, c'est-à-dire, plus de 5.954.000 m³ par an, soit 16.000 m³ par jour.

On peut objecter que le coefficient de 20 % n'a pas été déterminé expérimentalement ; c'est pourquoi je vais examiner la question sous une autre face.

En principe, on ne doit capter dans le réservoir souterrain, constitué par les fissures de la craie, qu'un volume d'eau égal ou inférieur à celui qui alimente la nappe souterraine ; autrement dit, on ne peut prendre que le trop plein de cette réserve souterraine.

En prélevant un cube d'eau supérieur au débit de ce trop plein, on appauvrirait la nappe d'année en année et il se passerait le même phénomène qu'au torrent d'Anzin, où d'après M. Olry (Bassin houiller de Valenciennes) le niveau baisse chaque année d'une façon continue.

Que deviennent les eaux pluviales qui ont pénétré dans la craie ?

Ces eaux ne restent pas stagnantes, elles ne constituent pas un lac sans issue, mais elles se divisent en courants

nombreux qui circulent souterrainement et qui alimentent les sources de la région.

Si l'on fait une coupe en travers d'une vallée, on constate que le plan d'eau s'élève du thalweg vers les lignes de faite et si l'on fait une coupe suivant le thalweg de la vallée, on constate que le plan d'eau va en s'abaissant vers l'embouchure du cours d'eau.

A La Bassée, le plan d'eau est à la côte 20, tandis qu'à Emmerin, il n'est qu'à la côte 17. Il y a donc une pente de 3 m. entre ces deux points. Les eaux souterraines s'écoulent donc en général dans le même sens que les eaux superficielles.

Or ce courant souterrain de la vallée de la Deûle devrait être particulièrement abondant entre Pérenchies et Marquette, où la vallée offre le minimum de largeur. Mais, on sait qu'en cet endroit, la craie n'est pas extrêmement aquifère et que son débit suffit à peine à alimenter les usines et les communes qui ont percé des forages.

Le trop plein souterrain étant insuffisant, examinons quelles sont les sources de la région dont les forages de La Bassée pourraient profiter.

Les cours d'eau de cette région sont : le canal de la Haute-Deûle et la rigole du Pas-de-Calais. Je ne parle pas de la rigole du Nord, puisque au pont de Bauvin, à l'étiage, son débit est nul.

Le débit de la Haute-Deûle à Don est		
		de 5.000 l. par seconde
Le débit de la rigole du Pas-de-		
Calais à Bauvin est de.	. 150	»
soit un total de	. 5.150	»
L'apport de la Scarpe est de	. 4.000	»
Le débit réel est de	. 1.150	»
ce qui correspond à un débit de 99.360 ^m 3		par jour.

Depuis son origine jusqu'au canal d'Aire, la vallée de la Deûle couvre une surface de 19.500 hectares. Le rendement minimum par hectare et par jour est de

$$\frac{99.360}{19.500} = 5^{\text{m}^3} \text{ l}$$

Pour obtenir 16.000^m³ il faudrait répartir les forages de telle façon qu'ils influencent une surface totale de 3.137 hectares.

Ce chiffre est considérable, mais il n'a rien d'anormal si nous envisageons ce qui s'est passé lorsque les villes de Roubaix-Tourcoing ont capté les eaux de la vallée de la Scarpe.

Cette vallée, beaucoup plus aquifère que la vallée de la Deûle, donne naissance à une multitude de sources artésiennes appelées jets d'eau, qui ont cessé de jaillir dès que la captation a été faite.

Les essais d'épuisement avaient donné les résultats les plus encourageants puisqu'un seul forage fournissait comme débit naturel 4.000^m³ en 24 heures et en abaissant le niveau seulement à 4 m. 20 en dessous du sol on obtenait 8.400^m³ en 24 heures. Les ingénieurs, auteurs du projet, comptaient sur un débit journalier de 30.000^m³ à l'aide de vingt forages espacés de 100 m. Ils espéraient même pouvoir augmenter la captation et prendre dans la vallée 45.000^m³ d'eau par jour, ce qui aurait eu pour résultat de supprimer la distribution d'eau de la Lys et d'éviter les frais d'une double canalisation d'eau potable et d'eau industrielle.

Mais quand les travaux définitifs furent exécutés, quand on pratiqua des épuisements intensifs, on s'aperçut que toute la région était asséchée sur un périmètre très étendue et on fut obligé de se contenter de 15.000 m³ par jour. Non seulement la distribution d'eau de la Lys ne fut pas supprimée, mais on installa une usine de relai à la Viscourt pour augmenter le débit des pompes de Bousbecques.

La conclusion est la suivante : c'est qu'il faut se défier des eaux souterraines, parce que leur cours est capricieux et leur débit incertain.

On ne pourra obtenir à La Bassée un débit continu important qu'à la condition de multiplier le nombre des forages de façon à influencer une zone aquifère de très grande étendue.

Il faut s'abstenir aussi de provoquer dans la nappe une dénivellation trop importante car la couche d'argile protectrice n'a qu'une épaisseur peu considérable et le fond du canal touche la craie à Bauvin et à Givenchy. A proximité de la captation projetée le fond du canal d'Aire n'est qu'à 4 m. au-dessus de la craie.

Enfin l'argile de Louvil n'a qu'une imperméabilité relative. A Pecquencourt les villes de Roubaix-Tourcoing, en creusant des galeries dans cette argile y ont rencontré des venues d'eau assez importantes.

M. Barrois fait la communication suivante :

*Observations sur la richesse en pyrite
des charbons recouverts d'un toit d'origine marine
par Ch. Barrois*

Le bassin houiller du Nord contient, comme tous les autres bassins, des veines de charbon plus ou moins pyriteux et d'autres roches, notamment des schistes, inégalement chargés de pyrite. De tous ces schistes les plus généralement et les plus abondamment chargés de ce minéral, sont ceux qui constituent à la base de la formation houillère II^a le niveau des schistes ampélitiques. Ils fournissent habituellement en grand nombre des Goniatites, des Posidonielles, associées à des débris végétaux flottés, leur origine sédimentaire et marine n'a jamais été mise en doute.

C'est de ces mêmes dépôts vaseux, riches en matières organiques et en sulfure de fer, qu'il y a lieu de rapprocher, quant à leur composition lithologique et à leur mode de formation, certaines roches schisteuses, en lits minces, caractérisées par des fossiles marins, dans la zone de Flines et d'une manière générale dans tous les niveaux marins plus élevés dans la série houillère, des veines Olympe, Passée de Laure, Poissonnière. L'abondance des restes animaux reconnaissables dans ces schistes, leur couleur noire, la finesse de leur grain, la proportion des pyrites qu'ils renferment, s'accordent pour les faire considérer comme résultant de la transformation de boues organiques, analogues à celles qui s'accumulent sur les rivages de diverses mers et au fond des mers intérieures.

Ces boues fines doivent l'abondance d'hydrogène sulfuré qui les caractérise, à la décomposition, par actions bactériennes des matières albuminoïdes des cadavres animaux accumulés et leur couleur noire à la formation de sulfures de fer; l'hydrogène sulfuré en présence de l'oxyde de fer des boues donnant le sulfure de fer ($\text{Fe}^2\text{O}^3 + 3 \text{H}^2\text{S} = 2 \text{FeS} + \text{S} + 3 \text{H}^2\text{O}$) (1).

Ces mêmes combinaisons s'accomplissent par la réduction des sulfates de l'eau de mer, en présence des matières organiques en voie d'oxydation. Quand ces matières, tapissant le lit de certaines mers, n'y trouvent plus en raison de leur abondance la quantité d'oxygène nécessaire pour se décomposer, elles s'approprient celui des sulfates terreux contenus dans ces eaux et donnent ainsi lieu à des sulfures, à de l'hydrogène sulfuré.

Dans ces eaux, les sulfures se forment avec d'autant plus de rapidité que la matière organique existe en plus grande abondance; ainsi, tandis que près des côtes de

(1) MURRAY et IRVINE, *Proceed. Roy. Soc. Edinburgh*, vol. 17, 1889, p. 93; A. GAUTIER, *C.-R.*, CXVI, 1893, p. 1494.

Normandie, l'eau de l'Océan a fourni à M. Lewy (1) 0 mg. 46 à 0 mg. 49 d'hydrogène sulfuré par litre, cet observateur a reconnu que la proportion du gaz sulfhydrique s'élevait jusqu'à 1 mg. 5 à 11 mg. par litre, pour l'eau prélevée dans les flaques tapissées de moules. M. Lewy a fait la remarque que ces mollusques continuaient à vivre dans ces conditions.

Mais c'est dans les mers intérieures, telle que la Mer Noire, que se trouvent surtout réalisées les conditions propres à la formation de ces boues noires sulfurées. On sait depuis les travaux d'Andrussow (2) sur ces dépôts, qu'à partir de 200 m. l'eau de la Mer Noire sent l'hydrogène sulfuré, et qu'à partir de 400 m. la proportion de ce gaz suffit pour rendre toute vie impossible. La drague ramène du fond de nombreuses coquilles de faunes mortes.

L'abondance des coquilles bivalves (Nucules, Arches, Lingules, Productus), que l'on peut recueillir dans les schistes pyriteux houillers indique qu'elles y ont été ensevelies à l'état vivant, par conséquent sous des profondeurs d'eau inférieures à 400 m. Ces profondeurs étaient d'autre part, plus grandes que celles qui ont présidé au dépôt des couches lacustres ou saumâtres à *Anthracomya*, que l'on trouve également associées de même façon aux couches houillères. Riches en carbone, en matières volatiles, en hydro-carbures, les sédiments de ces couches limniques sont uniformément moins pyriteux que les schistes marins qui leur sont associés dans les mêmes faisceaux houillers.

L'accumulation de l'hydrogène sulfuré ne se faisait pas dans les mêmes proportions, à l'époque houillère, dans les dépôts organiques en eau marine et en eau douce, bien que l'intensité de vie et l'abondance des dépouilles

(1) LEWY, *Annales de Chimie et Physique*, 3^e série, t. 17, 1846.

(2) ANDRUSSOW, *Petermann's Mittheilungen*, 1891, p. 33.

animales y fut aussi considérable. Certains schistes bitumineux sont en effet formés de débris entassés de *Carbonicola*, *Anthracomya*, *Carbonia*, *Estheria*, etc. Il y avait donc, à l'œuvre, lors du dépôt des boues d'eau douce (ou saumâtre) à *Anthracomya* des agents oxydants plus actifs que lors du dépôt des boues marines à *Nucules*. La destruction de l'hydrogène sulfuré de nos jours s'exerce dans les étangs, les marais, aux bords de la mer par des végétations connues sous le nom de sulfuraires, glairine, barégine : ce sont des oxydants, des êtres aérobies, qui fixent des grains de soufre dans leur protoplasme. On a pu observer qu'un filament de ces bactéries (*Beggiatoa*) utilisait jusqu'à quatre fois son poids de H²S par jour (1).

Il semble donc que les conditions bathymétriques dans lesquelles se déposaient les boues marines houillères étaient moins favorables au développement des sulfuraires que celles qui présidaient au dépôt des boues lacustres à *Anthracomya*.

Plus intéressant toutefois que la recherche des causes qui ont valu aux boues marines de l'époque houillère leur richesse exceptionnelle en pyrite, se montre, dans la pratique, le fait même de cette abondance. Trop variable pour que la mesure exacte en soit utile, la teneur est toujours élevée ; ainsi, un de ces lits est assez pyriteux à Flines-les-Raches pour qu'il soit connu sous le nom de « clayat doré » ; d'autres lits, riches en *Orthis*, montrent le test de ces coquilles épigénisé complètement par la pyrite. L'importance pratique de cette richesse en pyrite consiste en ce qu'elle facilite considérablement la reconnaissance de ces niveaux marins dans la mine, notamment dans les travaux anciens, quand l'oxydation des pyrites a produit des sulfates et des schistes alunifères aux colorations bariolées, vives.

(1) *Kayser*, Microbiologie agricole, Paris, Baillière, 1910, p. 255.

Ces zones marines de schistes noirs se montrent souvent en connexion intime avec des veines de charbon dont elles forment le toit, et les parties de la veine immédiatement voisines du schiste pyriteux sont alors elles-mêmes enrichies en pyrite. C'est à la teneur exceptionnelle en pyrite du sommet de ces veines de charbon que nous attribuons la couleur particulière, violet-foncé, de leurs cendres, caractère remarqué par M. Virely, ingénieur en chef, et Grimeaud, géomètre de la Compagnie d'Aniche, qui l'ont appliqué d'une façon ingénieuse à la recherche des niveaux marins de cette concession.

Tandis en effet, que les cendres des charbons maigres offrent la teinte grise connue, et celles des charbons gras une teinte rougeâtre, les cendres des charbons recouverts par un toit marin présentent une teinte violacée-foncée, spéciale. L'examen attentif des cendres des diverses veines de charbon, est ainsi le premier moyen à employer dans la recherche des niveaux marins, dans une mine.

Pour fixer la nature particulière de ces cendres violacées, nous avons confié à M. Pisani le soin de faire une analyse complète de ces charbons à toit marin. Nous avons choisi dans ce but le charbon de la *veine Poissonnière*, dont le toit marin nous est connu sur une si grande étendue, reposant directement sur la veine et où s'intercale en un point, entre cette veine et son toit marin, une couche de schiste à coquilles d'eau douce.

Veine Poissonnière (Fosse Déjardin, d'Aniche)

	MV	Cendres	Couleur des Cendres
Charbon prélevé directement sous le toit marin	12.20 ^o / _o	17.50 ^o / _o	Violet foncé
» à 0.10 »	11.70	4.50	— moins foncé
» à 0.20 »	10.50	2.40	— plus clair
» à 0.30 »	10.50	6.40	— très clair
» à 0.40 »	11.20	7.90	gris violacé

La richesse en cendres du charbon est toujours considé-

nable au contact du toit marin ; une autre analyse a donné jusqu'à 28 % dans les mêmes conditions, ce qui donne 8 % de pyrite d'après le soufre dosé.

Veine Poissonnière (Fosse Déjardin)

	Cendres violettes du charbon de l'étage 310 sous le lit marin	Cendres grises du charbon de l'étage 236 sous le lit d'eau douce intercalé
SiO ²	50.60	57.80
Al ² O ³	24.40	35.21
Fe ² O ³	20.75	4.88
CaO	0.86	1.22
MgO	0.38	0.25
K ² O	1.50	0.93
Na ² O	traces	
SO ³	0.60	
Ph ² O ⁵	0.43	
Cl	traces	
	99.52	100.29

Ces analyses apprennent que la couleur violacée de ces cendres ne peut être attribuée qu'au fer qui se trouvait dans les pyrites, elle est en relation avec la proportion du mélange de l'oxyde rouge de fer avec le chlorure de sodium, l'alumine et les autres éléments.

La différence de composition du charbon de la même veine, prélevé sous le lit d'eau douce et sous le lit marin, indique que l'enrichissement en pyrite de la veine est postérieur au dépôt du charbon, puisqu'il est limité aux points directement recouverts par les sédiments marins.

M. H. Douxami présente à la Société un album de vues panoramiques prises, par M. Heilbronner, de différents sommets des Alpes occidentales. Cet album, qui présente le plus grand intérêt au point de vue géologique et géographique, est offert à la Société par M. le Docteur Gaudier.

Séance du 7 Février 1912

Présidence de M. P. Bertrand

Le Président adresse les félicitations de la Société à :
MM. **Louis Bureau**, Directeur du Muséum de Nantes,
nommé Chevalier de la Légion d'Honneur;
De Margerie, nommé Chevalier de la Légion
d'Honneur.

M. l'abbé **G. Delépine** est élu Membre du Conseil
pour trois ans, en remplacement de M. H. Douxami, dont
le mandat est expiré.

Le Président proclame Membre de la Société :
M. **Vacher**, Professeur à la Faculté des Lettres.

M. V. Commont fait la communication suivante :

Notes sur le quaternaire
du Nord de la France, de la Vallée du Rhin
et de la Belgique
par **V. Commont**

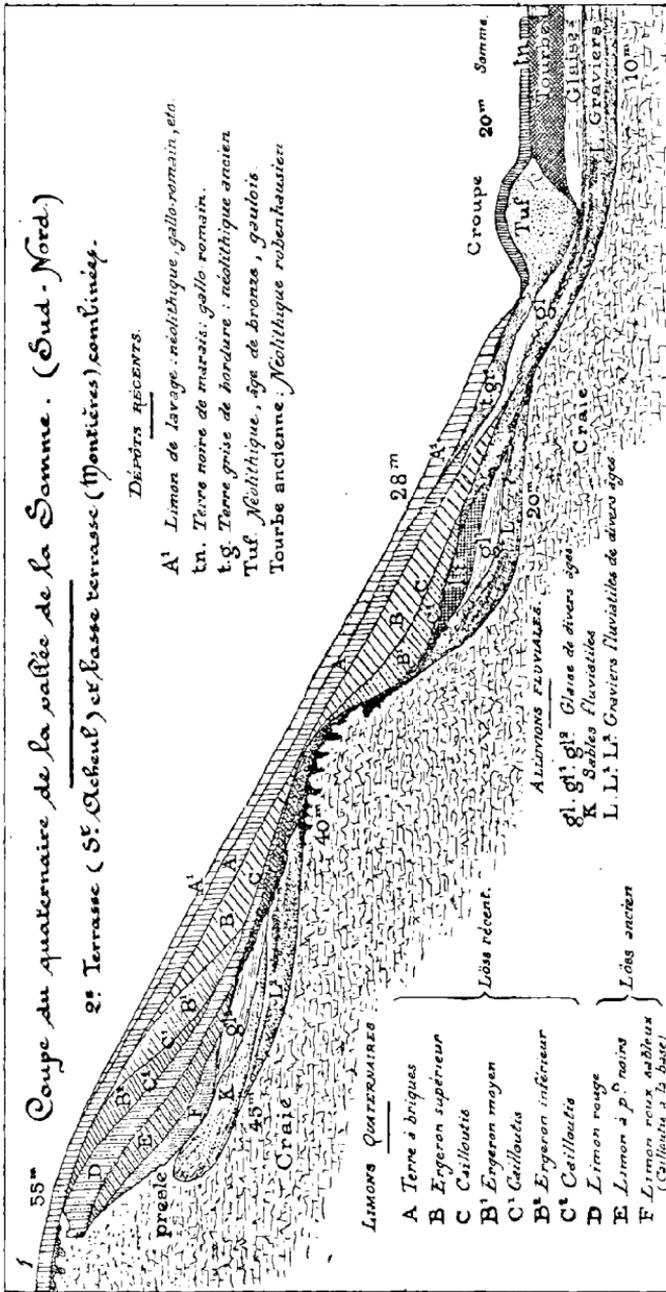
I. — *Chronologie et Stratigraphie des industries*
néolithiques et paléolithiques dans les dépôts
holocènes et pleistocènes du Nord de la France.

De récentes découvertes qui seront publiées ultérieu-
rement nous ont permis de fixer avec quelque précision
la stratigraphie et la chronologie relative dans les temps
quaternaires des différentes industries néolithiques et
paléolithiques dans les dépôts récents, les limons et les
alluvions quaternaires du Nord de la France (v. fig. 1).

ÈPOQUE PROTOHISTORIQUE

Age du fer. — (Gaulois de l'époque marnienne):
poteries de Liercourt, La Chaussée Tirancourt.

FIGURE 1



Gisement. — Partie superficielle des tufs de la vallée de la Somme (croupes).

Age du bronze. — Haches, poignards, épées des différentes époques (I, II, III, IV) (1), hache-marteau en roche dure, poterie de Belloy, mors en bois de renne d'Ailly-sur-Somme, etc. ;

Gisement. — Partie supérieure et partie moyenne des tufs et tourbe de la vallée de la Somme (2) Abbeville, Liercourt Fontaine, etc. Cachettes isolées dans la terre végétale (limon de lavage récent).

Caix, Marlers. (Des auteurs ont encore, tout récemment, considéré les tufs de la vallée de la Somme comme gaulois et gallo-romains).

ÉPOQUE NÉOLITHIQUE

Robenhausien. — Haches polies en silex du pays et roches étrangères, gaines et casse-têtes en bois de cerf, lissoirs en os, grattoirs, couteaux en silex, etc.

Gisement. — Tourbe brune du fond de la vallée et couches profondes des tufs ; Fontaine S. S., Longpré, Tirancourt ; terre noire tourbeuse en bordure des rives du fleuve ; limon de lavage A¹ sur les versants et à la lisière des plateaux ; surface du sol sur les pentes calcaires dénudées et îlots tertiaires.

Campignyien. — Pics, ciseaux, tranchets, poteries, foyers.

Gisement. — Limon gris recouvrant le limon supérieur pleistocène en bordure des rives du fleuve et sous-jacent à un limon de lavage avec cailloutis gallo-romain ; Montières, Longpré ; limon de lavage sur les pentes ;

(1) DÉCHELETTE, L'âge du bronze.

(2) V. COMMENT, Tourbes et tufs des différents âges. *Ann. Soc. Géol. Nord*, 1910.

cailloutis dans le limon de lavage à Raincheval ; surface du sol sur les pentes et les flots tertiaires.

EPOQUE PALÉOLITHIQUE

Tardenoisien. — De nombreuses stations étudiées ces dernières années (1), ont fourni un outillage microlithique en silex caractérisé par de petites lames, grattoirs, tranchets, pointes très finement retouchées. Leur *gisement* se trouve, soit à la surface du limon supérieur A (terre à briques), soit à la surface du sol sur les buttes tertiaires sableuses situées le long des petits cours d'eau tributaires de la Somme, l'Aisne et l'Oise. Quelques-unes de ces stations ont fourni un mobilier composé exclusivement de petites lames de silex sans mélange de néolithique, identique à celui qui a été trouvé (associé à la faune de l'âge du Renne) dans la grotte de Remouchamps (Belgique) (2), et aussi dans les plaines de la Campine limbourgeoise (3).

Magdalénien. -- A cette époque sèche et froide, les populations de chasseurs de renne étaient campées près des rives de la Somme et de ses affluents de la fin du quaternaire, lesquelles sont actuellement ensevelies sous les dépôts *holocènes* (tourbe, tufs et limons de lavage récents) qui atteignent de 8 à 20 m. d'épaisseur (4) (trouvailles isolées à faciès magdalénien par dragages : Abbeville, Amiens, Boves). Cependant, nous ne désespérons pas de découvrir des gisements magdaléniens le long des rives des affluents secondaires vers l'amont, dans la partie de leur vallée non remplie par la tourbe, mais les abris

(1) Notamment par nos collaborateurs et amis : MM. Terrade, Pernelle, Vignard, d'Ercheu.

(2) Fouilles du baron de Loë.

(3) Fouilles de MM. Hamal-Nandrin et J. Servais (Liège).

(4) Fouilles à publier.

sous roche de cette époque ayant pu exister dans la craie tendre du pays, ont aujourd'hui disparu, complètement éboulés.

Solutréen. — 1^o Trouvailles d'objets isolés à St-Acheul (1910).

a. Surface de l'ergeron (löss récent) en un point où le limon supérieur a été enlevé par le ruissellement ;

b. Dans le limon supérieur même.

2^o Station récemment découverte à Conty : pointe en feuille de saule, grattoirs et lames finement retouchés sur les arêtes, grandes lames utilisées rappelant les types présolutréens de Belloy-sur-Somme.

Gisement. — Surface du limon supérieur A, sous le limon de lavage A' renfermant les industries néolithique et gallo-romaine (terrasse inférieure de la Selle).

Aurignacien supérieur. — *Gisement* : partie supérieure de l'ergeron (löss récent) ou limon du débordement le couronnant sur les rives actuelles (basse terrasse) : Montières, Belloy-sur-Somme (fouilles 1907 à 1911) (1).

Aurignacien moyen ou typique. — *Gisement* : faible cailloutis situé à 2 m. de profondeur dans l'ergeron (dernier löss) de la basse terrasse de la vallée de la Selle (Renancourt-les-Amiens) (2).

Moustérien supérieur sans coups de poings (types industriels de La Quina, d'Hermies, (3) crânes de Spy.) (4).

Gisement. — Cailloutis de la partie moyenne de l'ergeron (= dernier löss, (löss récent ou jüngerer löss des géologues

(1) Publiées partiellement dans les comptes-rendus des Congrès de l'Ass. Fr. Av. Sc., 1909 et 1910.

(2) Fouille récente à publier; des spécimens de ces différentes industries ont été présentés à la Société Géologique du Nord à la séance du 8 novembre 1911.

(3) Atelier découvert par M. Salomon

(4) Inventés en 1886, par MM. Marcel du Puydt et Max Lohest.

allemands) sur la 2^me terrasse de St-Acheul et cailloutis de base de l'ergeron sur la basse terrasse en bordure du fleuve actuel, (nombreuses stations récemment découvertes et qui feront l'objet d'une étude spéciale). — *Faune* : *El. primigenius*, *Rh. tichorhinus*. Renne.

Moustérien inférieur. — Outillage lithique composé de coups de poing ;

a. présentant une face presque plane,

b. formes triangulaires très régulières du type de Chez-Pouré ou des plateaux de la Vienne,

c. pseudo-coups de poing chelléens grossiers et souvent nucléiformes associés à l'outillage habituel de pointes et racloirs dérivés de l'éclat Levallois ;

Gisement. — Cailloutis à la base de l'ergeron de la 2^me terrasse de St-Acheul. A l'extrémité de la basse terrasse, au voisinage des rives actuelles, ce cailloutis devient un véritable gravier fluviatile, ravinant profondément les alluvions sous-jacentes (éclats Levallois roulés et défigurés) et disparaissant sur la tourbe.

Faune : *Elephas primigenius typique*, *Rhinoceros tichorhinus*, *Renne*, *petit cheval*, *Bison*, *Spermophile*, *Lepus timidus*, *Vulpes lagopus*, etc. (1).

Une importante station appartenant à ce niveau a été récemment découverte à Catigny (Oise), à la base d'un dépôt sableux résultant de l'érosion de couches tertiaires voisines, mais du même âge que l'ergeron (Renne toujours associé à la faune précédente) (2).

(1) V. pour détails de cette faune : découvertes de l'abbé Godon, à Cambrai.

(2) Cette découverte, faite par nous en novembre 1909 et annoncée au Congrès de Tours (1910), sera publiée ultérieurement. L'année dernière (1911), MM. Terrade et Pernelle d'Ercheu, ont recolté de bonnes séries dans ce gisement.

Acheuléen supérieur. — Instruments lancéolés à patine lustrée.

Gisement. — Limon rouge sableux = limon fendillé de Ladrière = lehm d'altération du löss ancien sous-jacent (Aelterer lösslehm), 2^{me} terrasse, Amiens (Saint-Acheul et Montières). La faune est rare dans ce dépôt décalcifié. Le limon des plateaux, où cette même industrie a été récoltée, a donné *Mammouth*, *Rhinoceros tichorinus*, mais pas de Renne.

A Saint-Acheul, le löss sous-jacent (Aelterer löss), calcaire à sa partie supérieure, plus sableux et avec particules ou strates noires de manganèse au-dessous, a donné : *Grand Cheval*, différent du *petit Cheval moustérien* de notre région, très grand *Lion*, *Cerf élaphe* et *Lepus cuniculus* ; la présence de ces deux derniers mammifères paraissant indiquer un climat plus tempéré.

Quelques instruments acheuléens isolés ont été trouvés également dans ce dépôt.

Acheuléen inférieur. — Coups de poing de différentes formes, parmi lesquels dominent les formes ovales (limandes), associés à un petit outillage très varié et spécialisé (en cours de publication) : atelier et station importante dans le dépôt sableux (*Aelterer Sand löss*), situé à la base des limons du quaternaire moyen (löss ancien) sur la 2^{me} terrasse de Saint-Acheul, avec deux niveaux industriels *a* et *b*. *Faune*: *Elephas antiquus*, très grand *Cheval* sp.?, grand *Bovidé*, *Cerf élaphe*, et, parmi les coquilles : *Belgrandia marginata* et *Unio littoralis* (1).

Un troisième niveau industriel *c* renfermant de nombreuses amandes de grande taille à l'arête torse, associés à des coups de poing à talon épais, se trouve dans le *Cailloutis de base* du löss ancien. Ce cailloutis, plus ou moins visible, est subordonné à la formation qui a été

(1) La faune complète sera bientôt publiée.

appelée *preste* et composée de craie altérée éboulée sur les pentes (V. coupes 7, 8, 9). Ce dépôt sépare souvent, à leur origine, les limons moyens (löss ancien) des alluvions sous-jacentes, (sables et graviers fluviatiles), mais on peut observer des éboulis de craie de même nature à la naissance de l'ergeron.

A Saint-Acheul et à Montières, le cailloutis de base des limons moyens devient, à l'extrémité de la 2^{me} terrasse, un véritable gravier roux ravinant les alluvions inférieures et ayant enlevé les sables fluviatiles.

L'acheuléen ancien manque dans les dépôts de la basse terrasse.

Chelléen évolué. — Coups de poing triangulaires très pointus et taillés à larges éclats ; faune mal déterminée : Hippopotame (1).

Gisement. — Graviers fluviatiles de la basse terrasse à Montières.

Chelléen proprement dit. — Coups de poing à talon épais, souvent de grande taille et de diverses formes parmi lesquels des formes allongées caractéristiques (ficrons) associées toujours à un petit outillage de formes variées.

Gisement. — Sables fluviatiles couronnant les graviers inférieurs de la 2^{me} terrasse à St-Acheul.

Faune : *Elephas antiquus*, de forme très archaïque, grand Cheval, grand Bovidé, Cerf élaphe.

Pré-Chelléen. — Instruments grossiers prototypes des coups de poing et nombreux petits outils dérivés d'éclats de débitage intentionnels.

Gisement. — Graviers fluviatiles de la 2^{me} terrasse, mais surtout abondants à l'extrémité de la 3^{me} terrasse, à St-Acheul (pas de faune).

(1) Trouaille toute récente.

Mais les dépôts correspondants de la même terrasse ont fourni à Abbeville une faune à affinité pliocène (1) *El. Trogontherii*, *Hippopotamus major*, *Rh. Mercki*, *Rh. etruscus* et *leptorhinus affinis*, *Machairodus*, *Cervus Solilhacus* et *Somonensis* et nombreux *Cervidés*, *Equus Stenonis*, etc.

Les graviers fluviatiles de la plus haute terrasse (4^{me}), sans doute pliocènes, n'ont fourni ni faune, ni reste probant d'industrie humaine.

CONCLUSIONS

L'industrie solutréenne étant située, dans le Nord de la France, à la surface du limon supérieur ou lehm d'altération du dernier löss, c'est-à-dire du dernier terme des formations pleistocènes, les industries solutréenne et magdalénienne correspondent à une durée des temps géologiques très courte, dont nous ne sommes séparés que par la durée des formations récentes de la vallée de la Somme (tourbe, tuf et limons de lavage).

Le stade *aurignacien*, plus long, est daté par la formation d'une notable partie du dernier löss.

Nos recherches relatives au Moustérien établissent sans doute possible la position stratigraphique de cette industrie dans nos limons et fixent par là même l'âge géologique des squelettes moustériens anciennement et récemment découverts.

Le *Moustérien supérieur* (Ex. : Busigny, La Quina, Hermies) est situé dans la partie moyenne de l'ergeron ou löss récent de la 2^{me} terrasse de St-Acheul ou à la base de l'ergeron des basses terrasses.

Le *Moustérien inférieur* (Ex. : St-Acheul, atelier de Catigny) se place à la base du même dépôt, c'est-à-dire du quaternaire supérieur de Ladrière ou dernier löss des géologues allemands.

(1) V. COMMONT, Excursion de la Soc. Géol. du Nord et de la Faculté des Sc. de Lille à Abbeville. *Ann. Soc. Géol. Nord*, 1910.

Les dépôts géologiques correspondant aux limons du quaternaire moyen de Ladrière (löss ancien de la vallée du Rhin), forment, dans les points où l'érosion les a respectés, un ensemble plus important que la totalité du quaternaire supérieur (löss récent et son lehm d'altération).

La durée de leur formation marque également un stade des temps quaternaires d'une durée plus longue que celui qui l'a suivi, ainsi qu'en témoignent : 1° la masse du dépôt, 2° l'épaisseur considérable de la zone d'altération qui le couronne.

A cet ensemble géologique bien déterminé, correspond l'époque acheuléenne dont les différents horizons industriels constituent, au point de vue géologique, le véritable quaternaire moyen. Ces faciès industriels ont été souvent confondus, tantôt avec le moustérien, tantôt avec le chelléen, car, si l'outillage de l'extrême fin du paléolithique, avec ses multiples subdivisions très rapprochées dans le temps, est bien connu, il n'en est pas de même des types industriels du paléolithique moyen (acheuléen) et inférieur (chelléen), où bien des découvertes restent à faire. Etant donné que l'industrie acheuléenne est composée d'un outillage plus perfectionné, plus spécialisé et plus varié que celui de l'époque moustérienne qui semble en régression sur celui qui le précède, il n'est pas irrationnel de supposer que les Acheuléens appartenaient à une race différente de la race moustérienne, mais, jusqu'à ce jour, les squelettes acheuléens *dument datés* et non discutés manquent pour confirmer ou infirmer cette hypothèse.

Le quaternaire inférieur comprenant les graviers fluviatiles des différentes terrasses, marquant les divers stades du creusement de la vallée de la Somme et des cours d'eau de la région est en partie le gisement des types industriels chelléens plus ou moins évolués. Il est probable

que l'homme à qui a appartenu la mâchoire de Mauer, trouvée dans les sables fluviatiles sous-jacents au löss ancien (1) et recouvrant des alluvions de bas niveaux de l'Elsenz, affluent du Neckar, est un des représentants de la race qui a taillé les instruments primitifs de St-Acheul. Mais la chronologie des dépôts quaternaires nous prouve que cet ancêtre est beaucoup plus éloigné, dans l'histoire de l'humanité, de l'homme du Moustiers que nous ne le sommes de ce dernier.

Remarques relatives aux löss

1° *Löss récent ou dernier löss. (ergeron)*

Des constatations que nous avons pu faire il résulte qu'il n'y a pas un ergeron, mais des ergerons d'âge différent que l'industrie, la faune et la stratigraphie peuvent dater. Chacun d'eux est couronné par une zone d'altération subaérienne indiquant un ancien sol sur lequel ont circulé les populations moustériennes. Sur la 2^{me} terrasse de St-Acheul, 3 subdivisions sont apparentes, tandis que sur la basse terrasse de Montières 2 seulement sont visibles, mais dans certaines vallées secondaires peu anciennes; les alluvions sont recouvertes par un seul ergeron homogène avec moustérien supérieur à la base (atelier moustérien d'Hermies).

C'est à la base de l'ergeron le plus ancien B² que se trouve l'outillage que nous dénommons *moustérien ancien*, mais qui a été déterminé parfois comme *acheuléen* ou même comme *chelléen*.

Cette industrie peut apparaître acheuléenne si l'on ne considère que les coups de poing (2), mais elle est moustérienne par le petit outillage : racloirs et pointes dérivés de

(1) D'après les géologues allemands.

(2) On a trouvé des coups de poing jusque dans l'aurignacien.

l'éclat Levallois, par le mode de débitage du silex et par la faune froide où apparaît le *Renne*.

De nombreux documents recueillis en divers gisements nous permettront de donner plus tard une étude détaillée sur ces formations et les industries qu'elles renferment.

D'autre part, on peut observer en de nombreuses coupes d'Ergeron dans le nord de la France, un dépôt désigné par M. Ladrière sous le nom de *limon gris à succinées*, de couleur brune, gris-cendré ou brun-roux considéré, au point de vue stratigraphique, par notre savant collègue, comme le terme supérieur de la série de ses limons moyens.

Mais, si nous nous plaçons au point de vue faunique et industriel, comme le dépôt renferme également le moustérien ancien (1), lequel est encore contemporain de la faune froide Mammouth, *Rhinoceros tichorhinus* et Renne, nous le réunissons au löss récent ou dernier löss dont il constitue la base et le terme les plus inférieur, synchronique de l'Ergeron B² de Saint Acheul. En Alsace, nous avons noté ce même dépôt à la base du löss supérieur à Achenheim et Hochfelden. Il correspond aux termes : (Humoser Schwemmlehm et Humoser älterer du Prof. Schumacher, avec foyers et instruments moustériens) (2). Cette zone tourbeuse paraît s'être formée lors d'une période de toundras marquant l'apparition d'un climat froid et humide correspondant vraisemblablement à la dernière période glaciaire. Les instruments ou les rognons de silex trouvés dans le cailloutis sous-jacent sont très fréquemment fendillés dans toute leur masse ou éclatés

(1) Nous avons trouvé du moustérien dans le limon tourbeux à Roisel, Corbie (S^{te}-Colette), Remiencourt et Montières.

(2) Dr E. SCHUMACHER. Über das erste Auftreten des Menschen im Elsass. (*Aufsätze aus den Mitteilungen der Philomatischen Gesellschaft in Elsass-Lothringen*, p. 38).

naturellement. Cet effet a été produit par des alternatives d'humidité et de gel.

Le limon tourbeux se trouve à de hauts niveaux, en bordure des plateaux, et s'avance aussi sur les basses terrasses sous l'ergeron.

2° *Löss ancien*. — Au-dessous du dernier löss se placent, sur les moyennes terrasses, les limons moyens à faciès très variés, dont l'ensemble constitue un löss plus ancien à faune plus chaude et d'âge acheuléen. Il serait imprudent de dénommer cet ensemble sous le nom trop général de *löss ancien*, car nous prouverons prochainement qu'il existe des formations similaires plus anciennes encore et *pré-chelléennes*. Nous le désignerons donc sous le nom de *löss ancien de la 2^{me} terrasse*.

Cette formation s'est effectuée, comme celle qui précède, en plusieurs temps et comprend les subdivisions connues suivantes :

a. *Limon rouge fendillé* ou lehm d'altération du dépôt sous-jacent. Ainsi que l'a montré M. Ladrière, cette formation, très caractéristique, est le véritable critérium permettant de déterminer avec certitude la présence des limons moyens. Son épaisseur, qui peut atteindre plusieurs mètres, est une preuve de la grande ancienneté du löss qu'il couronne.

b. *Limon plus ou moins décalcifié*, avec particules ou strates noires (fer et manganèse), désigné sous le nom de *limon doux à points noirs* renfermant (Saint-Acheul et Montières) de très grosses concrétions calcaires (poupées) comparables à celles du *löss ancien* de la vallée du Rhin (L'ergeron ou löss récent ne contient que des poupées de la grosseur d'un pois ou d'une noisette).

La présence de ces concrétions énormes et l'épaisseur de la zone d'altération suffiraient, en l'absence d'autres

analogies (faunes et alluvions qu'ils recouvrent), à synchroniser ces deux formations.

c. Limon plus argileux souvent panaché de glaise à faciès très variable.

f. Cailloutis de silex plus ou moins discernable, mais qui parfois apparaît comme un véritable gravier fluviatile ravinant les alluvions plus anciennes, sur lesquelles il se superpose.

Au-dessous se place un éboulis crayeux appelé *preste* mais qu'on peut observer également à la naissance de l'ergeron.

II. — *Mode de formation de ces limons.*

Ayant eu, dans ces dernières années, la faculté d'observer de nombreuses coupes de limon de grande étendue (tranchées du Canal du Nord, chemins de fer, etc.), nous avons pu noter que la diversité des faciès était en relation étroite avec la nature des terrains avoisinants. Ces nouvelles observations n'ont fait que confirmer celles que nous avons publiées antérieurement et tendent à prouver que les limons du Nord de la France sont dus en grande partie au ruissellement : l'action éolienne ayant cependant contribué dans une certaine mesure à ces formations, surtout lorsque notre région, rattachée à l'Angleterre et plus éloignée de la mer, était soumise à un climat plus continental, ayant plus d'analogie avec celui de l'Est de la France. Nous étudierons la part qui revient au facteur éolien, dans une étude spéciale sur le limon des plateaux.

Les divers termes des limons moyens résultent de l'érosion successive des différentes assises démantelées des couches tertiaires et du lavage de l'argile à silex.

Les îlots tertiaires isolés, qui s'aperçoivent sur les

hauteurs formant la ligne de partage des eaux des cours d'eau actuels sont les résidus de couches beaucoup plus étendues recouvrant anciennement toute la région, ainsi qu'en témoignent les débris tertiaires : grès landéniens, bois silicifiés, galets yprésiens, grès à nummulites, coquilles, etc., qu'on retrouve dans les alluvions des vallées ou épars sur les plateaux.

Pendant toute la durée des temps quaternaires, ces dépôts furent affouillés et entraînés par les cours d'eau, et, sur les pentes, le ruissellement les désagrégea réduisant de jour en jour leur étendue. Ce démantèlement des îlots tertiaires eut aussi comme conséquence de tarir les sources émergeant du niveau d'eau constitué par l'argile plastique couronnant jadis les sables landéniens et qui permettaient aux populations paléolithiques de séjourner sur ces points élevés (1). Les ravins secs, qui rayonnent autour de ces bassins de réception réduits, sont les restes de ces cours d'eau. Il existe dans la vallée de la Somme des témoins tertiaires à tous les stades du démantèlement, selon leur altitude relative sur la craie.

Sur l'anticlinal de l'Authie, ils sont très réduits et souvent cachés sous le limon des plateaux où faibles résidus dans des poches de dissolution de la craie, où ils sont demeurés à l'abri de l'érosion.

Mais les couches de la craie sénonienne s'inclinent vers le bassin de Paris et, à mesure qu'on s'avance vers le Noyonnais, les couches tertiaires situées à une altitude moindre ont été mieux conservés et les îlots tertiaires deviennent à la fois plus étendus et plus complets.

Alt. 163^m; M^e Valeureux : Sables landéniens sous limon (puits à marnes).

Alt. 133^m; Hérissart-Toutencourt : Sables et grès landéniens.

(1) V. COMMONT, *Industrie moustérienne dans le Nord de la France. Congrès préhistorique*, Beauvais, 1909, et Tours, 1910.

Alt. 130^m; Baizieux : Sables, grès et argile plastique.

Alt. 110^m; Lihons en Santerre et Chaulnes : Sables, grès, argile plastique, lignites, galets yprésiens (S^t-Cenis)

Alt. 104^m; Ognolles : Sables, grès, argile plastique, cordons de galets, sables de Cuise.

Puis, plus au sud, à la montagne de Lagny, les couches précédentes sont surmontées du calcaire grossier inférieur. Si nous observons les couches de limons situées au voisinage de ces îlots démantelés, il est évident que l'érosion s'attaquant à des dépôts différents a donné naissance à des dépôts d'aspect physique dissemblable.

Les coupes suivantes relevées très exactement sont plus convaincantes que de longues explications.

1^o COUPES EN PAYS D'ARGILE A SILEX (PLATEAUX)

*Coupe à Crèveœur-le-Grand (Alt. 165 m.)
près de la gare (fig. 2) (1)*

1. Bief à silex entiers (b. s.) à croûte noircie, rouge-brun très compact.

2. Sables tertiaires remaniés (q.) formant une lentille dans l'argile à silex.

3. Limon rouge (l. p.), panaché de glaise au contact des sables, devenant plus jaune avec mouchetures noires en descendant sur la pente et couronné alors d'une zone d'altération rouge brun (*limon des plateaux*).

4. Terre végétale.

Entre les couches on observe des cailloutis de silex cassés.

A la partie supérieure de bief à silex entiers on voit le cailloutis C¹ à silex brisés et rares galets yprésiens.

Ce cailloutis de silex brisés et galets se retrouve à la base du limon des plateaux.

C. Très faibles cailloutis dans la partie supérieure du limon rouge, ayant donné à Marliers, Meigneux, des restes d'industrie moustérienne.

(1) Coupe prise en 1909, en compagnie de M. M. Leriche, professeur de géologie à la Faculté des Sciences de Bruxelles.

FIG. 2. — Coupe du limon des plateaux à Crévecoeur-le-Grand, près de la Gare (alt. 162 m.)

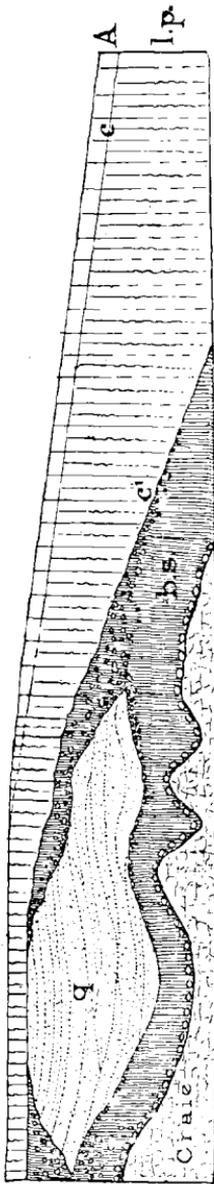
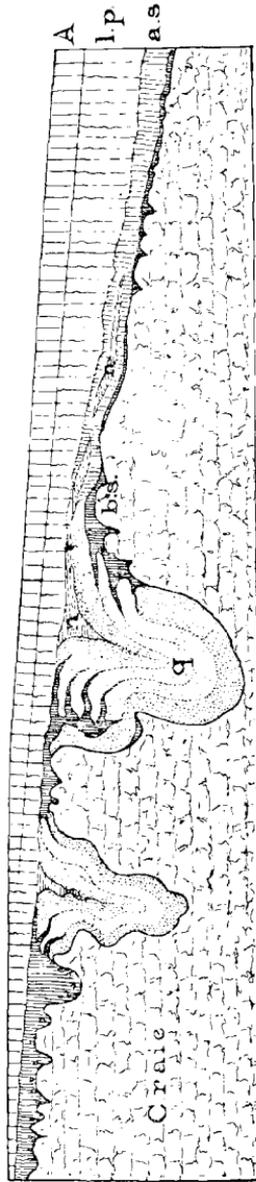


FIG. 3. — Coupe du limon des plateaux, près de Nully, tranchée d'exploitation des phosphates, poches dans la craie. (alt. 150 m.)



A. Terre à briques; l. p. Limon des plateaux; a. s. Argille à silex; b. s. Bloc à silex entier; n. Argile plastique; q. Sables lanoniens.

*Coupe près de Nurlu, route de Paris
près de l'auberge du Cheval-Rouge (alt. 150 m.)*

Extraction de phosphate de Templeux-la-Fosse (fig. 3) ⁽¹⁾

On voit très nettement que le bief a été entraîné sur les sables tertiaires (q) déjà effondrés dans des poches de dissolution de la craie; on aperçoit de même des bandes d'argile plastique grise (n) entraînées de même manière. Le limon des plateaux vient prendre naissance en biseau au-dessus de ces couches et résulte, *sans doute possible*, du délavage du bief à silex, des sables landéniens et de l'argile plastique. En descendant sur la pente, à l'ouest, vers Moislains, le limon est rouge et schistoïde à la partie supérieure (limon fendillé), plus jaune, sableux, doux au toucher avec mouchetures noires à la base (limon doux à points noirs).

2° COUPES EN PAYS TERTIAIRE

*Coupes du limon quaternaire relevées dans la tranchée
du Canal du Nord
au contact des îlots tertiaires de Libermont-Frétoy et d'Arleux.*

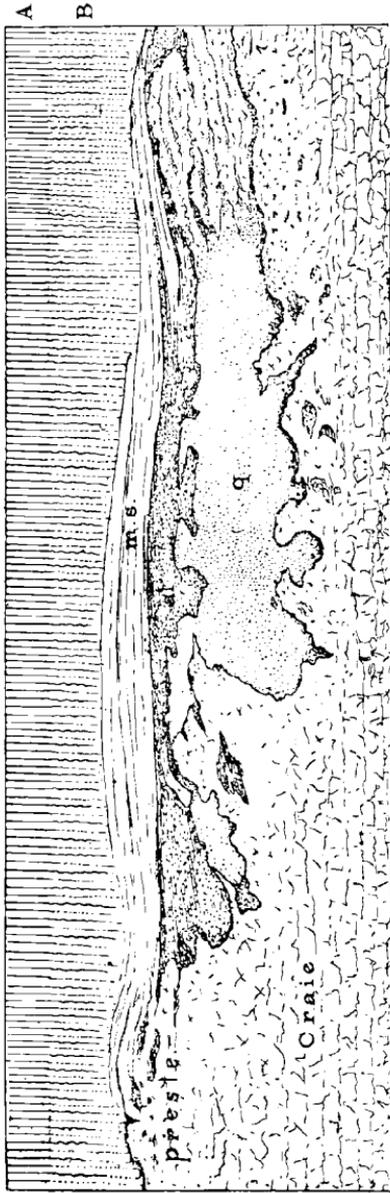
1° *Libermont-Frétoy* (fig. 4).

Les coupes relevées dans cette partie du Canal au contact de l'îlot tertiaire de Libermont-Frétoy sont très intéressantes pour l'étude du quaternaire et nous font connaître des faciès limoneux inconnus dans la vallée de la Somme, mais qu'on retrouve dans le nord de la France et en Belgique.

Cet îlot tertiaire, (altitude 90 m.), constituant un des points de la ligne de partage des eaux séparant le bassin de la Somme de celui de l'Oise, est composé des couches suivantes reposant sur la craie à bélemnites : sables de Bracheux, cordon de grès, couche marneuse, argile plastique et lignites.

(1) Coupe prise en 1909, avec M. Douxami. Depuis, une excursion de la Soc. Géol. du Nord a eu lieu à Templeux-la-Fosse et les géologues lillois ont pu voir ces belles coupes.

FIG. 4. — Coupe à Libermont (pont), all. 67^r, tranchée du Canal du Nord, d'après une photographie.



- A. Terre à briques sableuse;
- B. Limon jaune panaché sableux;
m. s. Marné sableuse;
a. l. Alluvions sableuses anciennes;
- q. Sable de Bracheux et silex verdis à éolites à la base.

5-

Les eaux pluviales arrêtées par ces couches imperméables produisent une nappe aquifère donnant naissance à de petits cours d'eau : au Nord, le petit Ingon tributaire de la Somme ; au Sud, la Mève, sous-affluent, de l'Oise.

Le limon quaternaire prend naissance au contact des argiles bariolées ; il est alors composé d'une argile compacte panachée de glaise qu'il est parfois difficile de distinguer de l'argile en place.

Plus au nord, près du pont de Libermont (alt. 67 m.), on observe, sur la craie jaunâtre magnésienne, les couches suivantes (fig. 4) :

1° Cailloutis de silex verdis landéniens brisés (avec *éolithes naturels*) tapissant l'intérieur des poches de dissolution dans la craie et surmonté de sable brun-verdâtre (sable de Bracheux remanié (q), ressemblant absolument au *moséen* des géologues belges des environs de Mons.

2° Cailloutis de fragments de silex landéniens où l'on trouve des fragments de grès, des têtes de chats, des coquilles tertiaires remaniées : turitelles, huîtres, etc. Au-dessus se place une couche de sable roux grossier avec de menus fragments de craie, constituant les alluvions fluviales anciennes de la région et dont l'aspect physique est celui du *Campinien* des environs de Mons (al).

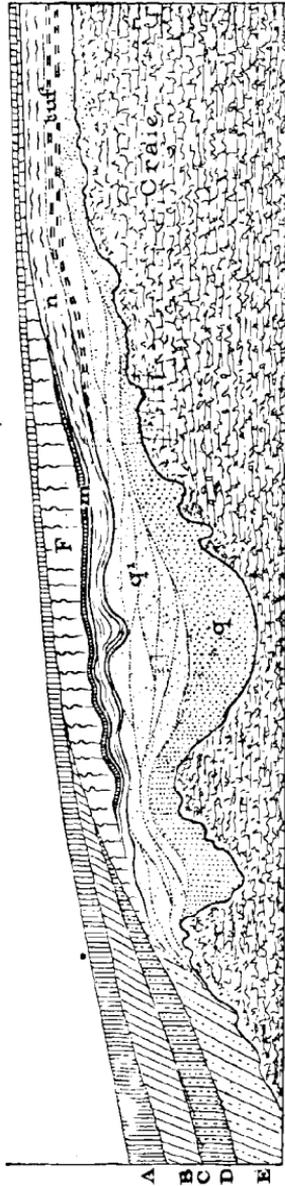
3° *Glaise blanchâtre* (m.s) constituée par du sable marneux dont l'origine est nettement indiquée sur les coupes, L'érosion en s'attaquant aux colonnes crayeuses (presle) qui réparent les poches de dissolution a enlevé des particules de craie décomposée qui en s'associant au sable voisin a donné la couche marneuse (m. s.).

4° Limon très sableux panaché de glaise (B) dont la partie supérieure suroxydée constitue la terre à briques (A).

A mesure que l'on s'éloigne du point d'origine du limon, le dépôt change d'aspect et devient plus jaune et plus homogène, seule la partie supérieure rubéfiée reste identique.

Les coupes de limon situées sur le versant nord de la colline tertiaire ont encore un autre aspect.

FIG. 5. — Coupe à l'Écluse de Paliuel, tranchée du Canal du Nord, alt 42-58^m,
ou bordure d'un îlot tertiaire voisin.



- A. Terre à briques;
- B. Ergeron sableux;
- C. Cailloutis;
- D. Limon rouge très sableux;
- E. Limon jaune très sableux;
- F. Limon panaché de glaise;
- m. Lignites;
- n. Argile plastique;
- q1. Sables landéniens à stratification entrecroisée;
- q. Sables verdis landéniens.

*Coupe du quaternaire entre l'entrée du tunnel
et le pont de Frétoy (alt. 64 m.)*

- 1° Terre à briques sableuse passant insensiblement à .
- 2° Limon jaune sableux résultant de l'érosion des sables de Bracheux.
- 3° Limon stratifié sableux avec zones parallèles de glaise sableuse couleur lilas gris; évidemment résultant de l'ablation de l'argile plastique.
- 4° Très faible cailloutis.
- 5° Lit marneux de même apparence que celui du pont de Libermont.
- 6° Cailloutis plus important formé de sable grossier, de rares galets yprésiens et débris tertiaires divers.

Ce cailloutis ravine la craie ou les sables de Bracheux, et a fourni : *Elephas primigenius* avec molaires à lamelles serrées, *Rhinoceros tichorhinus*, Renne, petit Cheval, grand Bovidé. En descendant sur Catigny et Sermaize, les deux cailloutis ont donné du *Moustérien ancien* : râcloirs, pointes typiques, coches, nucléi-disques de très grande taille, etc., associés à des coups de poing de diverses formes : *a.* face inférieure plane, *b.* types triangulaires très réguliers, *c.* pseudo coups de poing chelléens assez grossiers.

Il nous apparaît comme certain que les alluvions de Libermont, de même altitude et de même situation que celles de Catigny, sont du même âge, et, quoique ces faciès limoneux ne rappellent en rien ceux de la vallée de la Somme, on peut considérer tout cet ensemble comme l'équivalent du terme : *quaternaire supérieur* de Ladrière : *limon supérieur, ergeron et cailloutis de base = löss récent ou dernier löss.*

*Coupe du quaternaire à Arleux (Fig. 5)
(tranchee du Canal du Nord), près de l'Ecluse*

Lors de l'excursion de la Société Géologique du Nord faite en mai dernier, la coupe suivante était encore visible

et tout aussi démonstrative que celles de Libérmont-Frétoy (Coupe prise entre le pont de Palluel et la nouvelle écluse du canal ; alt. 42-38 m., direction sud-nord).

Couches tertiaires sur la craie :

- 1° Sables landéniens non stratifiés glauconieux (q).
- 2° Sables à stratification entrecroisée ravinant les couches sous-jacentes, (q'), landénien fluvialite de M. Leriche.
- 3° Tuffeau à droite de la coupe (tuf).
- 4° Argile plastique (n) et lambeaux de lignite (m).

Couches quaternaires :

Au contact de l'argile plastique, on voit naître un limon jaunâtre panaché de glaise grise F, difficile à distinguer de l'argile tertiaire en place. Vers le Nord, d'autres couches viennent s'appliquer en biseau sur le limon panaché et les sables tertiaires.

- A. Limon rouge supérieur (terre à briques).
- B. Limon jaunâtre grossier avec particules de craie et petites poupées.
- C. Faible cailloutis de fragments de craie et éclats de silice.
- D. Limon rouge sableux, non schistoïde.
- E. Limon gris sableux dont la base n'est pas visible.

Coupe à Montigny-en-Ostrevent (fig. 6)

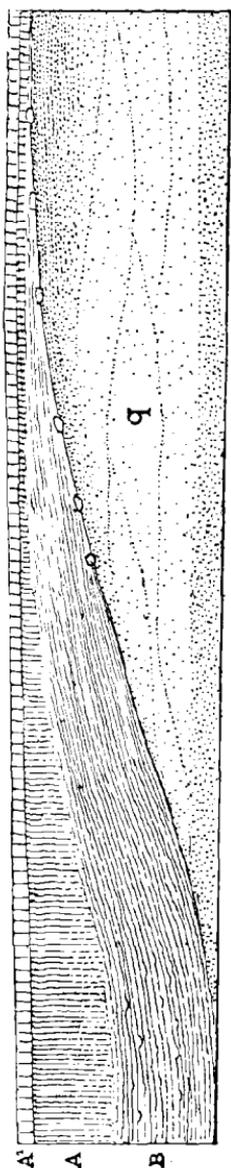
Limon quaternaire au contact des sables landéniens.

Couches tertiaires : Sables glauconieux, sables blancs et sables rubéfiés par la suroxydation des sels de fer ; cordon de grès.

- A1. Limon de lavage ;
- A. Terre à briques sableuse ;
- B. Ergeron sableux stratifié ;
- q. Landénien.

Le ruissellement a donné naissance à de multiples couches de limon bien stratifiées, s'emboîtant les unes

FIG. 6. — Coupe de limon quaternaire à Montigny-en-Ostrevent, All. 42^m.



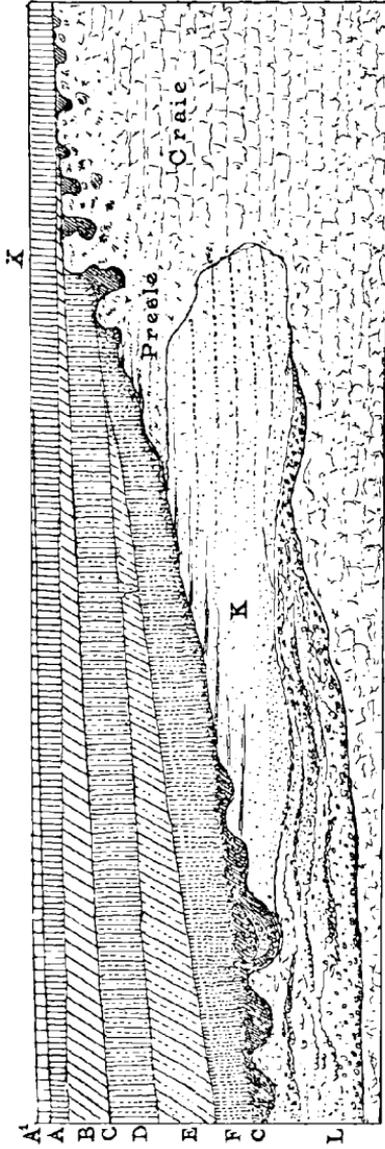
dans les autres; chaque couche présentant une couche plus foncée à la partie supérieure (altération), ce qui permet de les compter. On peut observer de petites poches ravinant les couches sous-jacentes; ce sont les profils en travers de minuscules ruisselets ayant serpenté sur les couches déjà déposées.

Au point de vue physique, ce limon se distingue à peine du sable tertiaire sous-jacent, il est faiblement argileux, ne renferme que quelques particules de craie, pas de galets, ni de débris de silex. A la base, on note, de ci, de là, un morceau de craie, de rares fragments de silex, des grès restés en place ou entraînés dans une masse de sable liquide sur la pente.

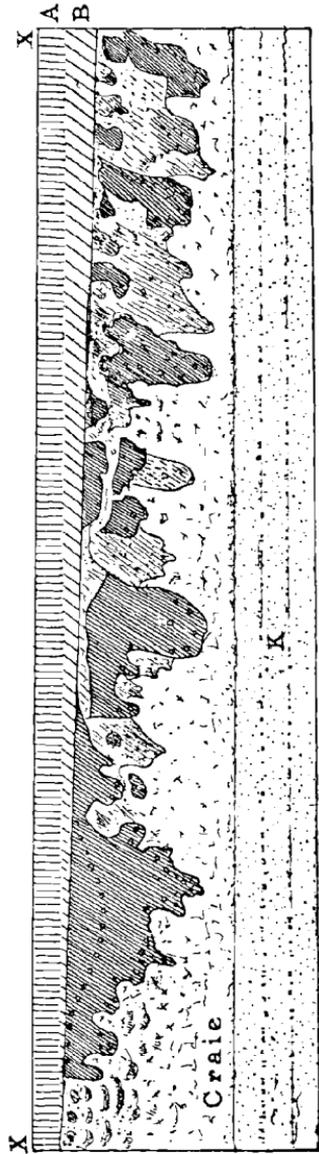
La partie supérieure est plus argileuse, plus colorée, suroxydée (rouge brun), un peu schistoïde, et présente des traces de racines (tubes tapissés de calcaire): c'est un limon à briques.

A mesure que l'altération donnait naissance à ce dépôt superficiel, l'érosion l'entraînait sur la pente; de là sa plus grande épaisseur au bas de la coupe.

FIG. 7. — *Carrière Bultel à Saint-Acheul, alt. 55m, Coupe N.-S.*



Coupe perpendiculaire E.-O. au point X.



3^o COUPES EN PAYS DE CRAIE

a. St-Acheul (2^{me} terrasse) (fig. 7).

Nous avons démontré qu'à l'aurore des temps quaternaires, la butte St-Acheul constituait encore une colline tertiaire incomplètement démantelée et comprenant : bief à silex, sables landéniens et argile plastique.

Successivement un cycle d'érosion s'attaquant à ces diverses couches a produit les limons panachés F, limon doux à points noirs E, limon rouge D, constituant le löss ancien de la 2^{me} terrasse (v. coupe 7).

Les carrières Bultel-Tellier, depuis plusieurs années, montrent d'une manière évidente le processus de la formation de l'ergeron.

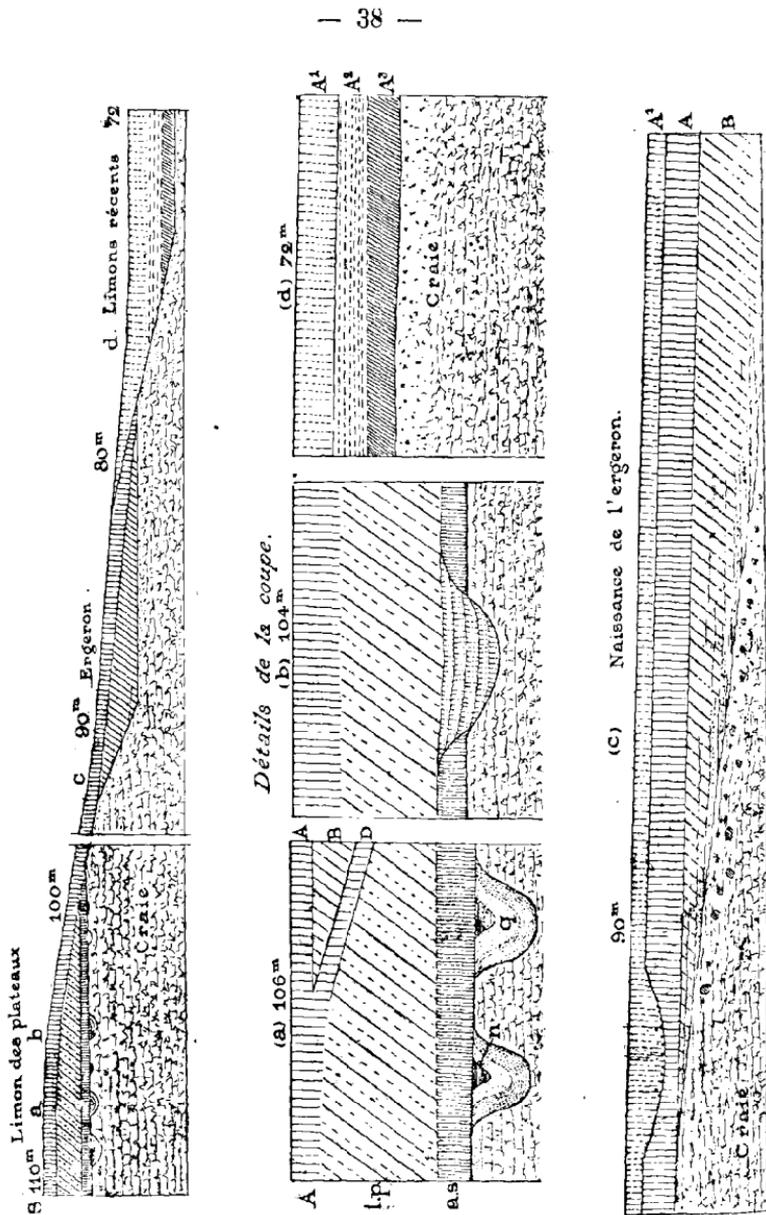
Sur le haut de la berge quaternaire crayeuse au pied de laquelle s'adossent les alluvions K. L. de la deuxième terrasse, on observe les faits suivants :

Lorsque les alluvions de la Somme furent déposées, des éboulis de craie se détachèrent du haut de la berge (presle) et vinrent recouvrir les sables fluvialiles K couronnant les graviers de silex, L, charriés par le fleuve quaternaire.

La craie dénudée fut altérée et des poches à dissolution se produisirent dans lesquelles furent entraînés du sable tertiaire, de l'argile à silex et des silex de la craie.

Un premier cycle d'érosion produisit les limons F. E. D. = *löss ancien*. Mais l'ablation des poches ne fut pas complète et, plus tard, le ruissellement entama à la fois argile à silex, sables des poches et la craie déjà très décomposée par son séjour à l'air et la dissolution des eaux pluviales. La boue jaunâtre résultant de ce mélange produisit l'ergeron plus ou moins calcaire avec cailloutis de silex. On peut voir à la base de l'ergeron le cailloutis de base rabotant des poches de la craie à divers degrés

FIG. 8. — Coupe du limon quaternaire entre Haerincourt et Mœuvres, tranchée du Canal du Nord.



d'ablation. La vue de cette coupe dispense de toute explication, car elle est démonstrative par elle-même.

*Coupe de limon entre Havrincourt et Mœuvres
(tranchée du Canal du Nord (fig. 8))*

- A. Terre à briques;
- l. p. Limon des plateaux;
- a. s. Argile à silex;
- b. s. Bief à silex entiers;
- n. Argile plastique;
- q. Sables landéniens.

Nous pourrions multiplier les exemples de faits analogues. La tranchée du Canal du Nord, entre Havrincourt et Mœuvres nous a montré très nettement 3 formations de limons quaternaires correspondant à 3 cycles d'érosion différents.

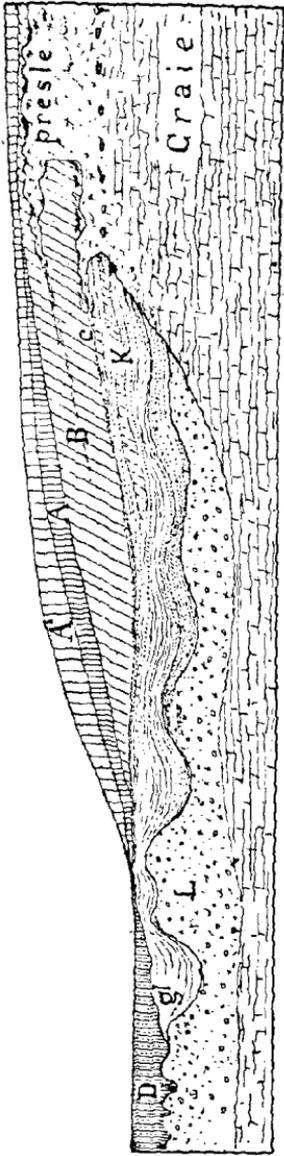
1° *Löss ancien*. — Sur le plateau très réduit (alt. 113 m.) formant la ligne de partage des eaux entre le Canal des Torrents et la série de ravins, secs aujourd'hui, qui aboutissent à la Gache, la tranchée du canal a permis de noter une fort belle coupe du limon des plateaux.

- A. Terre à briques 1^m à 1^m50.
- l. p. Limon doux au toucher avec points noirs (manganèse) 6^m à 1^m50.
- C. Cailloutis de silex blancs éclatés.
- a. s. Argile rouge sableuse avec particules noires et silex brisés résultant de l'érosion du bief à silex entiers.

Cette argile à silex ravine la craie et recouvre des petites poches de dissolution où restent de faibles résidus tertiaires : sable vert et sable jaune (q) et argile plastique (n) (v. détails de la coupe : a. b. c. d.).

Nous avons pu noter dans un de ces ravinements de la craie des zones bien stratifiées de limon, alternativement jaunes et lilas, résultant du lavage de l'argile à silex

Fig. 9. — Basse terrasse de la vallée de l'Arg à Longueant.



Naissance de l'ergeron B; partie supérieure de la coupe, alt. 40^m. — Le ruissellement a amené un limon rouge biefieux, D, sur la glaise de la basse terrasse, gl. — L, graviers fluviaux, alt. 30^m.

et de résidus d'argile plastique. Ces bandes limoneuses ont enlevé l'argile à silex et raviné la craie.

Sur la même coupe, les géologues de Lille ont pu voir (1) localement une zone d'altération subdivisant le limon doux en 2 löss d'âges différents. Mais nous n'avons rien pu trouver qui puisse dater ces dépôts.

Mais, en avançant vers Mœuvres, le limon des plateaux disparaît, et la craie est recouverte d'un limon rouge d'âge indéterminé.

Puis l'ergeron apparaît.

Comme toujours, il prend naissance au contact de la craie (c) et est alors formé de particules crayeuses et de limon jaune. (V. aussi fig. 9).

A sa base il n'y a plus de trace de

(1) Excursion de Cambrai, 1909.

poches de dissolution, elles ont été complètement érodées, et le limon jaune, B, passe insensiblement à la craie décomposée.

La partie supérieure décalcifiée constitue la terre à briques A : pas de ligne de séparation entre les deux formations, mais passage insensible de l'une à l'autre.

Mais ici la terre à briques (A) est couronnée par un limon de lavage, brun-violacé très sableux (A¹), nettement distinct, ayant comblé un ancien chemin avec fragments de tuile et silex à la base à 2 m. de profondeur (1).

Nous arrivons alors dans le ravin aboutissant à la Gache après Mœuvres. A l'écluse nouvelle, des dépôts récents fort curieux ont pu être notés, mais sans que nous ayons pu en déterminer l'âge.

A la base, sables gris avec coquilles (A₃) ; puis couches de particules crayeuses (A²) bien stratifiées, le tout couronné de limon brun-rougeâtre très sableux (A¹).

Au-delà de l'écluse la tranchée pénètre à nouveau dans l'ergeron.

CONCLUSIONS

a. Les eaux pluviales délavant l'argile plastique ont donné naissance aux limons panachés qui, tantôt affleurent, tantôt sont situés à la base des limons moyens.

b. Les sables landéniens glauconieux, plus ou moins suroxydés, associés à l'argile à silex manganésifère, ont produit les limons mouchetés.

c. L'érosion s'attaquant alors à l'argile à silex et à la craie, a donné des limons rouges plus ou moins sableux, qui, *décalcifiés*, sont devenus le limon rouge fendillé. La formation de ces dépôts semble marquer une période de

(1) A Hermies, M. Salomon, conducteur des Ponts-et-Chaussées a trouvé des poteries samiennes à la base d'un limon de lavage A¹, ayant 3 m. d'épaisseur.

ruissellement intense correspondant sans doute à un interglaciaire. L'altération de la partie supérieure indique un arrêt important dans la sédimentation. Un nouveau cycle d'érosion produisit les dépôts correspondant au dernier löss.

A cette époque, les couches tertiaires sont déjà très réduites, la craie est dénudée sur de grandes surfaces, et le ruissellement érode à la fois craie désagrégée et décomposée en partie, par suite de son exposition à l'air, et l'argile à silex des poches non complètement érodées. La boue jaunâtre résultant du mélange de ces roches donne naissance, dans les *pays de craie*, à un dépôt argilo-sableux renfermant des proportions très variables de calcaire, et présentant dans la masse des cailloutis de silex brisés. C'est l'*ergeron* du Nord de la France.

La terre à briques, comme le limon rouge, résulte de l'altération des couches sous-jacentes. Parfois elle est en place et on peut observer le passage insensible au löss non décalcifié, mais, sur les pentes, le ruissellement l'a souvent transporté en des points de moindre altitude où elle recouvre l'*ergeron* précédemment délavé par le même processus, et alors la séparation des couches est fort nette. Nous avons prouvé que la terre à briques en place A est quaternaire et renferme des industries de l'âge du Renne, tandis que la terre à briques remaniée (limon de lavage A¹) ne contient que du néolithique ou des restes plus récents encore. Mais, si nous examinons les dépôts limoneux en des points où l'érosion n'a pas entamé la craie, les faciès changent complètement.

Ainsi, nous avons vu à Libermont-Frétoy des dépôts de même âge que l'*ergeron* datés par un atelier moustérien ancien avec faune comprenant : *Mammouth*, *Rhinoceros Tichorhinus* et Renne, mais différant absolument de l'*ergeron* comme aspect physique. En d'autres points,

situés en bordure des plateaux (Santerre, Artois) le limon des plateaux a été remanié postérieurement et l'ergeron résulte de l'érosion d'un löss plus ancien, sur lequel il s'applique d'ailleurs en biseau (Havrincourt).

Tous ces faits sont en *contradiction absolue* avec les théories qui considèrent les limons quaternaires comme dus à des inondations ou des *crues gigantesques*, car le dépôt laissé par les eaux en se retirant aurait un caractère d'homogénéité et ne présenterait pas ces faciès si variés parfois à quelques centaines de mètres de distance.

III. — *Comparaison des limons du Nord de la France avec ceux de la vallée du Rhin et de la Belgique.*

Désireux d'établir des rapprochements et des comparaisons relatifs à la stratigraphie, la faune et l'industrie des limons de notre région et ceux de la vallée du Rhin et de la Belgique, nous avons commencé, au cours de 1911, des observations qui nous ont donné les résultats suivants :

Alsace. — A Achenheim, Hangenbieten, Hochfelden le *dernier löss* (*jüngerer Löss* des géologues allemands) nous a montré 3 subdivisions nettement marquées avec zone d'altération à la partie supérieure (1). La plus inférieure de ces divisions, plus brune, d'apparence humifère, nous semble bien correspondre à la division inférieure B² de notre ergeron = limon gris à succinées.

La faune du dernier löss est très bien connue, on a pu y établir des subdivisions : couches à rongeurs arctiques à la partie supérieure, mais les couches inférieures, où apparaissent le *Renne* et l'*Ours des Cavernes*, peuvent être synchronisées avec les divisions inférieures de l'ergeron du Nord de la France qui sont datées par le *Mammouth*, le *Rhinoceros tichorhinus* et le *Renne*.

(1) Le vieux löss présente également des subdivisions.

Les produits de l'industrie humaine (moustérien supérieur ou inférieur) que nous avons pu voir au musée de Strasbourg ont été trouvés à la base du löss récent, (Achenheim, Hochfelden), dans la zone du limon brun où des foyers ont été découverts (*humoser älterer*) et correspondant au *limon gris* tourbeux de Ladrière. Il y a donc bien *concordance complète* avec ce que nous avons observé dans le nord de la France.

A Achenheim, le löss ancien n'a donné, jusqu'à ce jour, que des documents insuffisamment caractérisés : (pseudocoup de poing acheuléen d'Achenheim et racloir).

Les débris fauniques sont plus probants (1). Le lehm du löss ancien a fourni, à Hangenbieten, une molaire de Mammouth à lamelles larges (2) et assez écartées, et, à Achenheim, du *Chevreuil* et du *Cerf élaphe*.

Le löss ancien sous-jacent a donné à M. P. Wernert (3) une molaire de *Rhinoceros Mercki* et les sables de la base du dépôt ont fourni une faune de mollusques comparable à celle que nous avons récoltée à la base du löss ancien de la carrière Tellier (4).

Comme à St-Acheul, le lehm d'altération du löss ancien a plusieurs mètres d'épaisseur à la tuilerie Jeuch à Hangenbieten, les poupées du löss ancien sont également très grosses.

D'autre part, si cette formation est en partie éolienne,

(1) Voir : R. R. SCHMIDT et P. WERNERT, Les découvertes archéologiques de la station de löss d'Achenheim (Alsace), etc., Tübingen, 1910.

(2) Renseignements de MM. Forrer et Riff fils qui, très aimablement, nous ont dirigé dans les différentes stations de löss des environs de Strasbourg.

(3) Renseignement de M. H. Obermaier.

(4) Voir : Travaux de ANDRAE, SCHUMACHER et VAN WERVEKE sur les löss de la vallée du Rhin.

D^r E. SCHUMACHER. Bemerkungen über die fauna des Löss von Achenheim, etc., 1911, p. 223 et ss.

l'action du ruissellement est aussi manifeste. A Achenheim, on voit la base du löss récent raviner le löss ancien : son lehm d'altération (Aelterer Lösslehm) a ainsi été enlevé ; les mêmes phénomènes s'observent à la partie supérieure du löss récent où l'érosion a fait disparaître la terre à briques. On peut également noter à la base des limons des cailloutis de quartz roulé.

Enfin le löss ancien s'avance sur les alluvions de la deuxième terrasse du Rhin.

Belgique. — En Belgique, nos observations concordent aussi avec celles faites dans le nord de la France ; d'ailleurs les belles études stratigraphiques de M. Ladrière ont prouvé que les différents termes de ses limons se retrouvent en Belgique en même position et même relation par rapport aux alluvions des terrasses : son quaternaire supérieur (ergeron) s'avancant seul sur les graviers de bas niveau. Nous avons essayé de comparer ces dépôts au point de vue de leur formation et de leur âge.

A Saint-Symphorien, à l'exploitation Hardempont, on peut voir un ergeron très sableux qui en avançant vers le N.-E. (bois d'Havré) est panaché d'argile plastique et a le même faciès que celui observé à Libermont et à Arleux au contact d'îlots tertiaires. Ce dépôt, de même âge que l'ergeron calcaire de la carrière Hélin à Spiennes, a pourtant un aspect physique absolument différent : le 1^{er}, sablo-argileux, résulte de l'érosion de la colline tertiaire du bois d'Havré, le 2^{me}, plus calcaire, a été produit par le ruissellement sur les pentes calcaires qui montent vers le sud.

Aux environs de Tournay, les limons formés au contact des marnes turoniennes ont encore un autre faciès ; limon très doux au toucher sans éclats de silex dans la masse.

A *Cherk*, ergeron formé de strates parallèles de sables tertiaires, séparées, comme à Montigny-en-Ostrevent, par

de petites zones plus colorées et plus argileuses se ravinant les unes les autres.

A *Soignies*, le limon inférieur, dit *hesbayen*, doit également sa coloration brune ou bleuâtre à la nature des roches primaires aux dépens desquelles il s'est formé; les strates de sable qui le traversent proviennent de l'érosion des sables bruxelliens tout proches.

Sur le plateau de la Hesbaye, le limon jaune-pâle, doux au toucher (Brabantien d'origine éolienne, d'après M. Rutot), ressemble à notre limon du Santerre correspondant sans doute à la 2^{me} division B¹ de l'ergeron ou löss supérieur de St-Acheul.

Aussi pensons-nous que les termes *ergeron* ou *Flandrien* et *Brabantien* sont les équivalents des 2 divisions supérieures du löss supérieur B et B¹ de la vallée de la Somme.

En ce qui concerne le terme *hesbayen*, nous ne pouvons admettre son équivalence aux différents termes des limons moyens de Ladrière, c'est-à-dire du löss ancien, que lorsqu'il recouvre les alluvions des moyennes terrasses. Le limon *hesbayen* déposé sur *les dépôts fluviaux des basses terrasses* n'a aucun des caractères physiques du löss ancien et nous estimons qu'il représente la division inférieure du dernier löss.

Si nous considérons la coupe Hélin à Spiennes, située à quelques mètres au-dessus du cours d'eau actuel, sur la basse terrasse d'un sous-affluent de l'Escaut, la Trouille, affluent de la Haine, nous voyons, au-dessous de la terre à briques et de l'ergeron typiques, un dépôt de même nature physique, doux au toucher, jaune-pâle, avec strates grisâtres, *très calcaireux, plus calcaireux* même que l'ergeron en partie décalcifié qui le surmonte et dont il n'est séparé que par *un cailloutis à peine perceptible*.

Ce limon ne présente aucune zone d'altération à sa

partie supérieure, et, comme le löss récent, il renferme de très petites poupées calcaires.

Cette formation, qui a toutes les apparences du dernier löss, a néanmoins été assimilée en Belgique à l'ensemble des limons du quaternaire moyen, ce que pourtant M. Ladrière n'a jamais admis. Voici ce que dit le consciencieux observateur des limons du Nord de la France à propos de la carrière Hélin (1) : « Votre coupe avec votre lambeau de mesvinien, dont je parle depuis dix ans sous le nom d'assise inférieure, est fort incomplète, il vous manque une partie moyenne, bien développée en France et aux environs de Bavay. »

En 1892, le même explorateur signala les différents limons moyens au complet en divers points du Hainaut (Audregnies, Quiévrain, Angreau, etc.), mais il a tout au plus interprété, avec doute, le limon grisâtre de la carrière Hélin, comme le représentant de son limon gris à succinées (2) « couche très peu nette de limon jaunâtre, sableux, bariolé de gris » que M. Ladrière considère, au point de vue stratigraphique, comme le terme supérieur de ses limons moyens, mais notre collègue n'a jamais eu la pensée de l'assimiler à la masse entière de son quaternaire moyen, lequel, nous a-t-il dit maintes fois, ne descend jamais si bas dans les vallées. D'autre part, au point de vue de la chronologie des dépôts quaternaires, établie par la faune et l'industrie, ce limon tourbeux correspond à la division inférieure du löss récent.

Il en est de même du hesbayan des basses terrasses de Belgique. L'industrie fournie par le cailloutis de base de ce dépôt à Spiennes, comme à Soignies, est du même type que celles de notre moustérien ancien : tous les

(1) *Bulletin de la Société belge de Géologie*, t. V, p. 167 (1891).

(2) J. LADRIÈRE. Le quaternaire aux environs de Mons : *Ann. Soc. géol. Nord*, t. XX, p. 34.

archéologues français considèrent comme *moustériennes* les magnifiques pointes en silex noir, récoltées à la base du limon de la Carrière Hélin (1). Si, parmi les petits instruments dérivés d'éclats de débitage et provenant des niveaux acheuléens et chelliéens, il y a des pointes, ces outils n'ont pas la facture si spéciale des pointes du Moustiers.

D'autre part, le Renne a été également récolté à la base de ce dépôt et M. Rutot l'a signalé aux environs d'Hougarde, sous 7^m20 de limon hesbayen (2).

Cet ensemble de faits : *stratigraphie, faune, industrie et relation avec les alluvions de la basse terrasse* nous fait considérer le *hesbayen des basses terrasses* belges comme une subdivision du *löss récent* dont il constitue le *terme le plus inférieur*.

Limon hesbayen des plateaux. — Nous n'avons pas encore eu l'occasion d'observer de bonnes coupes, où löss récent et löss ancien soient nettement représentés, mais nous avons pu, en septembre dernier, faire quelques trouvailles dans les limons des environs de Liège, qui ont été le point de départ de découvertes importantes, faites par M. M. du Puydt à la base du hesbayen des plateaux.

MM. Max Lohest et Ch. Fraipont ont provoqué, à la suite de ces faits, une réunion des géologues belges qui a eu lieu à Liège le 21 janvier dernier et dont le but était de remettre en question les diverses théories émises en Belgique, relativement à l'origine du limon hesbayen. Invité par la Société géologique de Belgique à exposer à cette réunion le résultat de nos observations dans le nord de la France et à comparer nos dépôts quaternaires avec ceux de la Belgique, nous nous sommes rendus à Liège

(1) M. DU PUYDT, HAMAL-NANDRIN et SERVAIS, Mélanges d'archéologie préhistorique (silex moustériens du Hainaut), Liège 1912

(2) *Bull. Soc. belge de géol.*, t. III, p. 337.

où nous avons résumé les faits exposés déjà à la Société géologique du Nord. Nous ne rapporterons pas ici les discussions qui suivirent cette réunion, mais nous donnerons simplement la coupe du gisement où nous avons fait des constatations en septembre dernier.

Coupe de la sablière de la rue Jean de Wilde (alt. 200 m.)

A¹. Sol végétal et limon de lavage.

A. Terre à briques quaternaire résultant de l'altération du dépôt sous-jacent.

B. Limon jaune pâle, doux au toucher, calcaireux, sans fragments de silex dans la masse et renfermant de très petites poupées vers la base (terre douce des ouvriers, *Brabantien* éolien de M. Rutot).

C. Très faible cailloutis de roches diverses roulées, dans lequel nous avons trouvé en place, en septembre dernier, des éclats de silex à patine blanche de facture moustérienne.

D. Zone lenticulaire de limon brun tourbeux, gris cendré, pulvérulent, de 0^m20 d'épaisseur, localisée à la partie du sud de la coupe où l'on a trouvé également des silex taillés d'apparence moustérienne.

E. Limon rougeâtre de faible épaisseur qui est la zone d'altération peu profonde et peu nette du limon sous-jacent F¹.

F. Limon roux composé de sable argileux très compact moucheté de points noirs (fer et manganèse) ressemblant beaucoup à notre limon biefieux des plateaux de Picardie et résultant comme lui du lavage de l'argile à silex et de sables tertiaires.

Parfois les taches noires s'allongent verticalement ou obliquement comme des traînées de racines et des lentilles sableuses s'observent surtout à la partie supérieure.

Ce dépôt renferme, vers la base surtout, de nombreux silex taillés à *divers niveaux*.

C¹. Cailloutis plus important que C.

g. Limon roux panaché de glaise grisâtre qui nous paraît résulter de l'érosion des couches argileuses couronnant autrefois les sables oligocènes sous-jacents.

Le cailloutis C¹ ravine le limon panaché et vient se confondre avec le cailloutis C² reposant sur les sables oligocènes.

C². Cailloutis plus important, 0^m30 d'épaisseur maximum, formé de fragments de quartz roulés, de galets pliocènes, etc.

Les rognons de silex trouvés dans le cailloutis C², nous paraissent apportés par les hommes paléolithiques, car la craie à silex affleure à un niveau inférieur aux sables oligocènes.

M. M. du Puydt (1) nous a fait constater que les silex taillés (éclats de débitage) ont été trouvés dans les cailloutis C¹ et C², mais qu'ils sont plus abondants vers le point où les 2 cailloutis se confondent.

Nous avons examiné ces trouvailles, mais nous n'avons pu nous prononcer d'une manière définitive à leur égard, car si les éclats de débitage sont nombreux, les instruments caractéristiques sont rares.

Théoriquement, le limon E. F. g., véritable hesbayan, correspondrait à un löss ancien et par suite l'industrie trouvée à sa base serait acheuléenne, mais l'ensemble trouvé jusqu'à ce jour (pointes notamment) a un faciès moustérien archaïque. Cependant il existe des éclats diversement patinés dont quelques-uns paraissent plus anciens, de même qu'un petit coup de poing à patine rousse aux arêtes usées; quant aux autres coups de poing, très petits, ils ne sont pas suffisamment caractéristiques pour se prononcer avec certitude.

Mais il est préférable d'attendre, pour être fixé plus exactement, que des types plus caractéristiques aient été récoltés. Il est certain que les cailloutis de base du limon hesbayan ne peuvent être assimilés comme âge à des alluvions de la Meuse plus anciennes que celles de la haute terrasse et situées à une altitude inférieure à la Sablière Jean de Wilde.

Ce sont des formations de ruissellement, les lits des petits ruisselets conduisant les eaux pluviales à des ravinelements plus importants qui allaient déverser leurs eaux

(1) MM. du Puydt et Max Lohest ont été les premiers inventeurs de crânes moustériens dûment datés (1886); crânes de Spy.

à la Meuse. Le limon hesbayen a été formé postérieurement aux alluvions des haute et moyenne terrasses.

Les hommes paléolithiques se sont installés sur cet îlot sableux oligocène émergeant sur le plateau, alors qu'il était beaucoup moins réduit qu'aujourd'hui et couronné encore par les glaises vertes et noires (terme *ona* de la carte géologique belge).

Les eaux pluviales arrêtées par cette couche imperméable formaient une nappe d'eau donnant des sources dont le produit s'écoulait à la Meuse par les ravins secs prenant naissance autour de ce bassin de réception.

Peu à peu le ruissellement a érodé ces glaises, et le dépôt qui en est résulté a constitué le limon panaché de base. A la limite, et sur le pourtour de cet îlot sableux, la craie affleurant, les paléolithiques allaient chercher à sa surface (argile à silex) la matière première dont ils avaient besoin pour la confection de leurs outils. Nous avons comparé les débris de taille de cet atelier à ceux trouvés dans les grottes de la Méhaigne et observé une certaine similitude dans le débitage ; cependant les éclats de Sainte-Walburge sont en général plus petits ; cela peut provenir du fait que les tailleurs de silex étant obligés d'aller chercher leur matière première en des points assez éloignés l'utilisaient plus complètement. Mais il nous paraît certain que l'industrie de ce gisement est chronologiquement voisine de celle des grottes de la Méhaigne (grottes de l'Ermitage) qui touche elle-même de tout près au Moustérien ancien.

Aussi l'hypothèse d'une crue acheuléenne déposant ses limons à pareille altitude (130 m.) au-dessus du thalweg actuel, ne peut guère être admise : les Acheuléens de la Méhaigne habitant des grottes situées à quelques mètres au-dessus du niveau de la vallée actuelle.

Rien ne saurait expliquer un déluge aussi *formidable* et aussi *subit*.

CONCLUSIONS

Les observations que nous avons pu faire en Belgique nous ont montré des formations limoneuses de même composition physique que celles étudiées dans le nord de la France et résultant comme ces dernières des mêmes phénomènes (ruissellement, influence éolienne et altération).

Ces dépôts renferment la même faune et les mêmes industries que celles récoltées dans nos gisements ; en particulier, nous avons pu suivre une ligne de gisements moustériens entre Busigny et Waterloo ; il n'y a d'ailleurs aucune raison pour qu'il en soit autrement, la Flandre française et la Flandre belge, l'Escaut français et l'Escaut belge font partie d'une même plaine. D'autre part, les alluvions de l'Escaut, de la Meuse et du Rhin renferment une faune ancienne (*Elephas antiquus*, *El. Trogontherii* et *El. Meridionalis*, Hippopotame, *Rhinoceros Mercki* (1) etc.) comme celles de la Seine et de la Somme et, lorsque l'étude du système des terrasses de la Meuse, commencée par M. Briquet, continuée par M. Klein, sera terminée, il est certain qu'on pourra établir un parallélisme avec celui du Rhin, de la Somme et de la Seine.

M. H. Douxami présente à la Société un album de vues panoramiques, prises par M. P. Helbronner, de différents sommets des Alpes occidentales, au cours de ses travaux géodésiques. Cet album, qui présente le plus grand intérêt au point de vue géologique et géographique, est offert à la Société par M. le Docteur Gaudier.

Le Président prie M. Douxami de transmettre à M. Gaudier les remerciements de la Société.

(1) V. L. M. RUTTEN : Die diluvialen Säugetiere von Niederland (Maëstricht).

M. J. Gosselet présente la communication suivante :

*Structure géologique des collines tertiaires
du bois de Riaumont à Liévin*

par **A. Simon,**

avec remarques de **J. Gosselet**

Planche I

J'ai l'honneur de présenter à la Société, de la part de M. Simon, directeur des Mines de Liévin, une étude géologique sur le bois de Riaumont, que la Compagnie des Mines de Liévin vient d'acquérir aux héritiers du baron Aronio de Rondelet. Le bois de Riaumont est situé près de Liévin, sur une petite colline tertiaire, qui se subdivise en deux parties, l'une orientale (altitude 89 mètres), l'autre occidentale (altitude 76 mètres), séparées par un col à l'altitude de 69 mètres.

Pour explorer le terrain, M. Simon a fait faire 16 sondages. M. Montagne, géomètre en chef de la Compagnie, dont la Société connaît tout le talent d'observation, a surveillé les travaux et a dressé les coupes que je présente.

Le soubassement crayeux qui porte les terrains tertiaires du bois de Riaumont incline vers le N.-E., c'est-à-dire vers Lens, comme le montre la coupe I J. et les sondages suivants :

Sondage n° 14	64 ^m .20
n° 11	61.85
n° 10	60.70
n° 8	60.20
n° 2	59.20

De plus il forme une petite bosse suivant l'axe des collines, comme le montrent les coupes E F. et G H. transversales à l'axe de la colline (Fig. 1, p. 54 et pl. 1).

Altitude de la craie suivant E F.

Sondage n° 9	58 ^m 90
n° 10	60.90
n° 11	61.85
n° 12	61.30

Altitude de la craie suivant G H.

Sondage n° 13.	63 ^m 60
n° 14.	64 20
n° 15.	61.95

Cet exemple confirme la remarque que j'avais faite à l'occasion de la colline de Givenchy : Les ondulations d'une pénélaine post-tertiaire se superposent aux ondulations de la pénélaine crétacée (1).

Toutefois à l'extrémité orientale, l'inclinaison de la surface crayeuse a lieu régulièrement vers le S.-E. C'est ce qui résulte de la coupe C D.

Le landénien inférieur ou argile de Louvil est assez complexe. Il est particulièrement argileux; sa couche la plus importante est une argile plastique grise ou noire, quelquefois jaune à la partie supérieure. Elle a 6 à 7 m. d'épaisseur et elle forme en quelque sorte le noyau des collines.

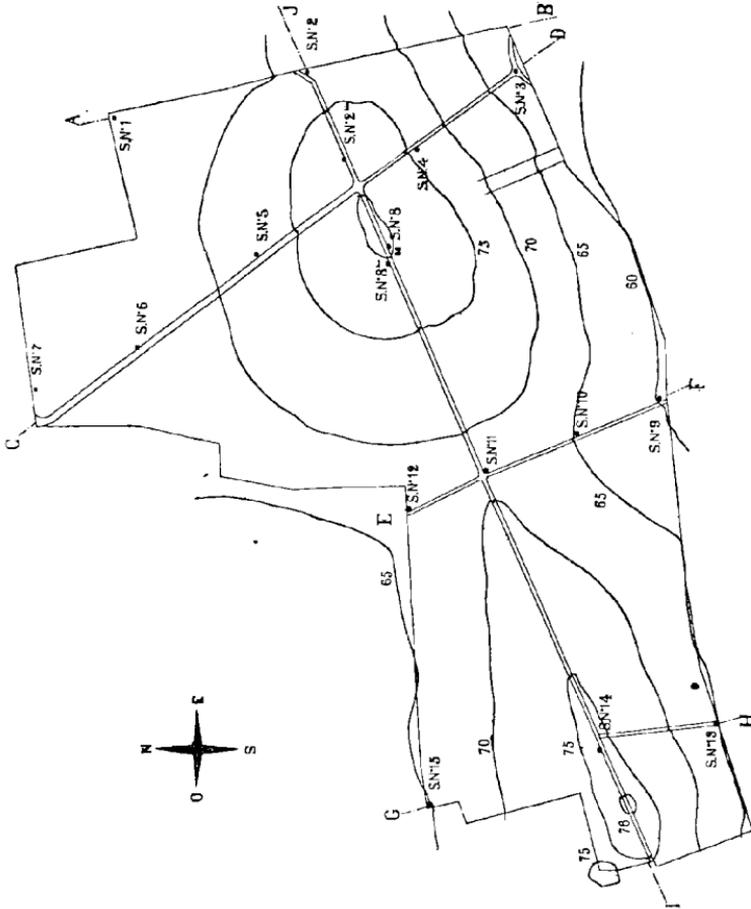
Sous cette couche d'argile plastique on rencontre de l'argile sableuse grise renfermant des lentilles de sable pur ou d'argile plastique.

Dans la colline orientale, la craie est recouverte directement par de l'argile sableuse et au-dessus il y a une lentille de sable, qui se trouve particulièrement au centre de la colline.

Sous le col, au sondage n° 10, le tertiaire commence par du sable gris, puis vient de l'argile qui est plastique dans le bas et sableuse dans le haut. Aux sondages n° 11 et n° 12 toutes les couches inférieures à l'argile plastique sont à l'état de sable argileux.

(1) *Ann. Soc. Géol. du Nord*, t. XL, p. 202.

Dans la colline occidentale, il y a au centre, sous l'argile plastique, une lentille de 3 mètres d'épaisseur de beau



Carte orographique du Bois de Riaumont à Liévin (1)

sable blanc, séparé de la craie par de l'argile sableuse grise ou jaune. Au nord de la colline, au sondage n° 13, le

(1) Cette carte montre l'emplacement des sondages et l'orientation des coupes reproduites Pl. I. — Les courbes de niveau sont tracées de 5 en 5 m.

sable est entre la craie et l'argile sableuse. Au sud, au sondage n° 13, le sable situé dans la même position sur la craie est devenu argileux.

On remarquera qu'il n'y a ni conglomérat, ni même de gravier à la base du tertiaire. On ne voit pas non plus de tuffeau. Cependant en certains points, l'argile sableuse paraît devenir cohérente et ressemble alors plus ou moins à du tuffeau.

Le landénien supérieur, superposé à l'argile plastique, n'existe que dans la colline orientale. Il est formé comme d'habitude de sable verdâtre à la base, jaune ou gris dans le haut. Le sable a 7^m50 d'épaisseur aux sondages n° 8 et n° 8 bis. Au sondage n° 5, il n'y a que 0^m75 de sable, mais on peut admettre que la partie supérieure a été enlevée par ravinement. Au sondage n° 4, on a rencontré 2 m. de sable accompagné supérieurement et inférieurement d'argile sableuse.

Sur les bords de la colline, le sable a été enlevé par l'érosion. Dans la colline occidentale, et à plus forte raison sous le col, les sables du landénien supérieur manquent.

Les grès, si abondants dans la colline de Givenchy, manquent presque complètement au bois de Riaumont. Cependant on y a trouvé quelques blocs ensevelis dans le limon.

Dans la colline orientale, le sable est recouvert par un cailloutis diluvien semblable à celui de la colline de Givenchy (1). Au sondage n° 8, il se trouve entre les altitudes 78,20 et 79,5. Au sondage n° 2 bis, il est à l'altitude 72,90 et n'a que 0^m20 d'épaisseur. Au sondage n° 2, il a été traversé entre les altitudes 68,30 et 67,80.

Le limon couvre le sommet de la colline orientale. Il existe moins épais sur les pentes vers le S. et vers l'E., mais il manque vers le N. Il existe aussi en partie sur le col, mais on ne le retrouve plus sur la colline occidentale.

(1) *Ann. Soc. Géol. Nord*, XV, p. 203.

M. Pruvost fait les communications suivantes :

Sur la présence du genre Arthropleura
dans le terrain houiller du Nord et du Pas-de-Calais
par **Pierre Pruvost**

Planche II, fig. 1 à 5

J'ai annoncé brièvement, dans une note précédente (1), la découverte dans notre bassin houiller de fragments d'un crustacé appartenant au genre *Arthropleura* Jordan. Je voudrais aujourd'hui apporter quelque précision sur la nature de ces empreintes.

Le genre Arthropleura. — Les *Arthropleura* sont des crustacés de très grande taille, qui vivaient dans les eaux douces de l'époque houillère et dont on ne connaît jusqu'à ce jour que des fragments toujours incomplets. Le corps de cet animal était constitué par une série de segments articulés, chacun d'eux comprenant, sur la face dorsale, trois pièces distinctes : l'une médiane, rectangulaire et les deux autres latérales, de forme triangulaire, appelées *plèvres* ou *épimères*. Ventralement, chaque segment comprend un nombre beaucoup plus grand de pièces imbriquées.

Dans un travail récent (2), M. K. Andrée a décrit des anneaux étroits, recourbés vers l'arrière, qui appartiennent certainement à la région abdominale, et des pièces de petite taille qu'il considère comme représentant la tête. Mais ce dernier point est encore douteux.

Sur la constitution des appendices, on ne savait jusque maintenant rien de très précis.

(1) *Ann. Soc. Géol. du Nord*, t. XL, 1911, p. 302 (note infrapaginale).

(2) KARL ANDREE, Zur Kenntnis der Crustaceen-Gattung *Arthropleura* Jordan und deren systematischer Stellung. *Palaeontographica*. Band LVII, p. 67, pl. IV et V, 1910.

Ses affinités. — L'idée que nous pouvons nous faire de la morphologie de cet animal étant par conséquent fort incomplète, il n'est guère facile de lui assigner une place certaine dans la classification. K. Zittel et H. Woodward le considèrent comme voisin à la fois des Isopodes et des Amphipodes. C'est peut-être déjà s'avancer beaucoup. M. K. Andrée pense qu'il est en réalité plus primitif, que c'est un type « collectif » ne répondant exactement à la définition d'aucun ordre actuel. Une seule chose est certaine : il appartient au groupe des Edriophthalmes.

Mais si la position systématique de l'*Arthropleura* est imprécise, ce fossile toutefois n'est pas une forme isolée. K. Zittel en a rapproché une empreinte du vieux grès rouge décrite par H. Woodward sous le nom de *Præacarturus gigas* (1), et dernièrement M. K. Andrée a montré les analogies étroites qui unissent le fossile qui nous occupe à un autre crustacé découvert dans le dévonien d'Irlande, l'*Oxyuropoda ligioides*, Carpenter et Swain (2). Cette comparaison est susceptible d'apporter quelque lumière dans l'interprétation de certains fragments d'*Arthropleura*.

De l'examen attentif des différents types spécifiques d'*Arthropleura* décrits jusqu'à ce jour, le même auteur a pu conclure qu'en réalité on devait ramener toutes ces formes à une seule et même espèce, l'*A. armata* de Jordan.

Je me rallie entièrement à cette opinion. Le nombre des exemplaires recueillis à l'heure actuelle a permis d'établir, en effet, que la forme et même l'ornementation des anneaux, principalement des plèvres, variait insensiblement, suivant la position occupée sur l'animal. Et ceci

(1) H. WOODWARD. *Trans. of the Woolhope Naturalists' Field Club*, 1870, p. 266. Voir aussi K. ZITTEL. *Traité de Paléontologie*, trad. Ch. Barrois, t. II, p. 662.

(2) G. CARPENTIER et J. SWAIN. *Proceed. of the royal Irish Academy*, vol. XXVII. Sect. B. n° 3, 1908.

explique suffisamment les différences relevées sur des empreintes isolées, pour éliminer les distinctions spécifiques basées sur cet ordre de variations.

Son gisement. — M. K. Andrée a dressé le catalogue très détaillé de toutes les empreintes connues d'*Arthropleura*. Je ne puis mieux faire que d'y renvoyer (1). Disons seulement que le genre *Arthropleura* n'est connu que dans cinq régions houillères : en Saxe, en Basse-Silésie, dans le sud de l'Angleterre et surtout dans le bassin de la Sarre, d'où provient la plus grande partie des empreintes. Enfin, plus récemment, en France, M. M. Boule en a fait connaître quelques exemplaires, dûs aux recherches de M. Fayol, et provenant des bassins de Commentry et de Saint-Étienne. On trouvera dans son mémoire (2) illustré de très belles reproductions photographiques, une excellente description de deux des empreintes les plus complètes du fossile qui nous occupe.

Et ce sont là les seuls gisements de ce crustacé qui aient été signalés jusqu'à ce jour. La découverte de débris d'*Arthropleura*, fussent-ils très incomplets, dans le bassin houiller du Nord et du Pas-de-Calais, offre, par conséquent, un intérêt tout particulier.

Arthropleura armata, Jordan

Pl. II, fig. 1 à 5.

Voir aussi : *Ann. Soc. Géol. du Nord*, t. XI, pl. VII, fig. 1.

Les empreintes qui sont conservées au Musée Houiller de Lille peuvent se grouper en trois séries :

I. — La plus caractéristique a été trouvée récemment, par M. Chaillet, Ingénieur principal à la Compagnie des

(1) K. ANDRÉE. In *op. cit.*, p. 99.

(2) M. BOULE. *Bull. Soc. Ind. Minérale*. Etudes sur le terrain houiller de Commentry, livre III, p. 619, pl. LIV et LV, 1893.

Mines d'Anzin. Elle provient d'un échantillon de schiste prélevé au toit de la veine Boulangère, à la fosse Cuvinot.

C'est un morceau, malheureusement très incomplet, d'une plèvre gauche, empreinte et contre-empreinte. On peut voir, d'après les figures 1 et 2 de la planche II, que cette plaque comprend deux parties séparées par un bourrelet. La région inférieure un peu déprimée par rapport à l'autre, finement granuleuse, présente une série de tubercules spiniformes de taille variable, parfois très gros, et disposés sans ordre apparent. La région supérieure est uniformément granulée, avec toutefois en certains points quelques petits tubercules.

Dans la figure 3 de la planche II, on a représenté, sur la surface de la plèvre supposée entière (contour pointillé c), la position des deux fragments que je viens de décrire.

Ils sont loin, comme on le voit, de représenter une plèvre complète; néanmoins, par le détail de leur ornementation, ils correspondent parfaitement à certaines des empreintes qui ont été trouvées à Saarbrück; on peut donc les rapporter, sans hésitation à l'espèce de Jordan: *A. armata*. Ils rappellent d'ailleurs, en certains points et dans la mesure où leur état fragmentaire permet de l'affirmer, les plèvres du terrain houiller de Commeny décrites par M. Boule.

II. — Dans le même bloc de schiste, nous avons trouvé l'empreinte d'une patte articulée, également incomplète (pl. II, fig. 4); elle montre quatre articles courts mesurant en moyenne $8^m/m$ de largeur sur $5^m/m$ de longueur, présentant tous d'un seul côté une forte épine, longue de $6^m/m$ environ, insérée à la base de ces articles. La surface du tégument est finement granulée.

Ce membre appartient sans aucun doute à l'*Arthropleura* dont j'ai décrit la plèvre et voici les raisons qui me paraissent appuyer cette manière de voir :

1^o) La patte n'était pas en connexion directe avec la plèvre; mais elle en était très voisine, à quelques centimètres de distance et dans le même feuillet du schiste.

2^o) On sait d'ailleurs combien sont rares les fossiles animaux dans les sédiments houillers du Nord de la France. Il est donc rationnel d'attribuer au même animal deux fragments de *structure identique* trouvés à une distance très faible l'un de l'autre, surtout si, comme dans le cas présent, il s'agit d'un crustacé de grande taille.

3^o) Si, enfin, l'on examine l'excellente photographie donnée par M. Boule de l'*Arthropleura* de Saint-Etienne⁽¹⁾, qui est une empreinte de la face ventrale, on remarque la présence, à chaque segment, d'une pièce triangulaire latérale (c), allongée, *surélevée*, se terminant par une *cassure* à son extrémité distale. Il semble bien que ce soit là l'article basilaire d'un membre qui s'est brisé; et cette idée paraît d'autant plus acceptable, qu'à cette pièce triangulaire fait suite, extérieurement et dans la même direction, un système d'empreintes *négatives* imprimées sur le tégument ventral de l'animal. Ces impressions rappellent parfaitement celles d'une série d'articles insérés autrefois sur la pièce triangulaire en saillie, mais maintenant disparus. Les pressions qu'a dû subir le fossile dans cette roche schisteuse expliquent parfaitement qu'un organe situé dans un plan un peu inférieur ait pu laisser la trace de son contour sur la carapace ventrale de l'animal.

Il faut donc voir dans ces empreintes l'indication de la présence de pattes qui ont été détachées de leurs articles basilaires et sont restées adhérentes à la contre-empreinte lorsqu'on a séparé les deux feuillets du schiste qui renfermaient l'*Arthropleura* de Saint-Etienne. De ce fait, les pièces latérales qui portent ces impressions doivent être considérées, non comme des membres, mais comme

(1) M. BOULE, in *op. cit.*, pl. LV et fig. 3 dans le texte.

des pièces ventrales correspondant aux plèvres de la face dorsale. C'est, d'ailleurs, l'interprétation que proposait M. H. Douvillé dans une description brève qu'il a faite de cette empreinte (1). C'est aussi l'opinion qu'adopte très nettement M. K. Andrée (2).

Les articles qui constituent la patte de la veine Boulanger ont les mêmes dimensions relatives que ceux qui sont définis par les impressions négatives relevées sur l'*Arthropleura* de Saint-Etienne. Il faut observer toutefois que leur taille est de moitié moindre.

III. — Dans une communication précédente (3), j'ai décrit, comme débris d'un crustacé indéterminé, une empreinte de patte provenant du toit de la veine Saint-Charles de Lens (fosse N° 7), et j'avais signalé sa ressemblance avec les pattes-mâchoires de certains *Eurypterus*. J'en donne une nouvelle photographie (Pl. II, fig. 5). Les fossiles trouvés à Anzin me permettent maintenant de la déterminer.

Cette patte de crustacé est, en effet, absolument identique à la précédente. Elle est, d'ailleurs, plus complète, car on peut observer son extrémité formée d'une simple épine recourbée et articulée sur le segment précédent. On peut donc, en toute certitude, attribuer ce membre à un *Arthropleura*, et rien ne nous autorise à la distinguer spécifiquement de l'*Arthropleura* d'Anzin.

Cette empreinte est accompagnée, sur la plaque de schiste qui la contient, d'une pièce (F. XL, Pl. VII, fig. 1 B), présentant la structure finement granulée caractéristique des *Arthropleura*. Elle est terminée à gauche par une cassure, mais à droite (en B) elle a la forme d'une pointe

(1) H. DOUVILLÉ. *Bull. Soc. Géol. de France*, 3^e sér., t. XVII, p. 466, 1889.

(2) K. ANDRÉE. In *op. cit.*, p. 83.

(3) *Ann. Soc. Géol. Nord*, t. XL, p. 295, pl. VII, fig. 1.

mousse dont les bords sont denticulés. Je pense qu'elle représente un morceau de l'une des pièces qui doublent ventralement les plèvres de la face dorsale.

CONCLUSIONS

La découverte de restes d'*Arthropleura* dans notre bassin houiller présente donc un double intérêt :

1^o) Elle porte à six le nombre des régions houillères où l'on ait signalé la présence de ce fossile.

Par le fait, elle montre que l'*A. armata* avait à l'époque houillère une assez grande extension géographique et que, tandis qu'il est surtout connu ailleurs, dans les couches très récentes du westphalien et dans le stéphanien, il existait assez tôt dans le nord de la France, puisque la veine Boulangère d'Anzin, d'après les déterminations de M. Paul Bertrand, appartient à la zone à *Lonchopteris Bricei* ou zone B² de M. Zeiller, c'est-à-dire à la partie moyenne du Westphalien.

2^o) D'autre part, les exemplaires recueillis dans le bassin du Nord fournissent des documents nouveaux concernant l'existence de pattes articulées et la forme de ces membres chez les *Arthropleura*.

On ne possédait, en effet, jusqu'à ce jour qu'un petit nombre de renseignements à ce sujet.

H. Jordan (1), sur un échantillon de Saarbrück, avait signalé la présence de quelques articles incomplets qu'il attribuait à un appendice.

M. Kliver (2), de son côté, considérait certaines régions d'une empreinte provenant aussi de Saarbrück comme

(1) H. JORDAN et H. VON MEYER. *Dunker's Palaeontographica*, IV, 1854, p. 14, pl. II, fig. 5, pl. V, fig. 28.

(2) KLIVER. *Palaeontographica*, N. F. Bd. XXXI, p. 14, pl. IV. Il s'agit d'une fort belle empreinte de la face ventrale ; c'est le fragment d'*Arthropleura* le plus étendu que l'on connaisse.

des traces de pattes terminées par un article bifide. Mais, d'après M. K. Andrée, ces apparences de membres sont dues à des cassures. Toutefois ce dernier auteur, sur le même échantillon, à peu de distance de l'empreinte, a trouvé trois fragments d'articles dissociés (in *op. cit.*, Pl. V, fig. 11) qui proviennent sans doute d'une patte.

Enfin, M. K. Andrée a attiré l'attention sur une empreinte située tout près d'une plèvre d'*Arthropleura* (Pl. IV, fig. 4 et 5) et qu'il croit pouvoir interpréter comme la trace d'un appendice terminé par une pince didactyle. Ajoutons que, d'après les figures qu'il en donne, cette empreinte est loin d'avoir la netteté de celles de Lens et d'Anzin.

L'étude des échantillons du Musée Houiller de Lille comparés aux empreintes ventrales de Saint-Etienne et de Saarbrück, permet donc d'établir que les *Arthropleura* possédaient, par segment, une paire de pattes ambulatoires composées de cinq ou six articles au minimum; chaque article était garni d'une forte épine d'un seul côté; la patte se terminait par un crochet articulé, légèrement recourbé.

La présence de ces pattes épineuses n'est d'ailleurs pas incompatible avec celle d'une pince comme en a signalé M. K. Andrée. Cette pince pourrait représenter un appendice de la région céphalique, tandis que nos empreintes seraient les véritables appendices thoraciques.

Il est à désirer que, l'attention des chercheurs étant appelée sur ce crustacé, on en retrouve dans notre bassin des empreintes plus complètes qui permettent de vérifier les déterminations que je propose et de préciser les points qui restent encore à éclaircir concernant la structure de ces curieux fossiles qui furent, semble-t-il, les géants parmi les invertébrés de l'époque houillère.

Note sur un myriapode du terrain houiller du Nord
par Pierre Pruvost

Eilecticus cf. *aequalis*, Scudder.

Planche II, fig. 6 et 7.

Le Musée Houiller de l'Université de Lille s'est encore enrichi d'un fossile nouveau pour la région, découvert tout récemment sur le terris de la fosse N° 4 des Mines de Vicoigne, dans un bloc de schiste fin provenant du toit de la *veine du Nord*. Ce schiste m'a fourni d'autre part, toute une faune d'eau douce :

Naiadites modiolaris, Sow.,
Anthracomya Williamsoni, Brown,
Estheria striata, Münt. var. *Tateana*, Jones,

avec quelques écailles de poissons : *Rhizodopsis sauroïdes*, Williams., et *Rhadinichthys monensis*, Egerton.

Le fossile qui fait l'objet de cette note est une empreinte de myriapode, malheureusement incomplète et fort écrasée, mais dont on peut cependant préciser les caractères quand on l'examine à un certain grossissement. J'en donne sur la planche II la reproduction photographique (fig. 6) et un dessin au trait (fig. 7).

La partie de l'empreinte qui est visible correspond à la région antérieure du corps; l'animal est couché sur le côté, de sorte qu'il se présente par sa face latérale gauche. On distingue nettement la tête et une série de 12 anneaux tous semblables.

La tête paraît formée de deux anneaux soudés, et la ligne de suture constitue une sorte de sillon occipital (fig. 7, *s*) assez profond; le segment postérieur porte de chaque côté une protubérance latérale (*p*). Aucun appendice céphalique n'est visible.

Les anneaux du corps varient quelque peu dans leurs

dimensions. Ceux qui suivent immédiatement la tête sont à la fois moins longs et moins larges que les plus postérieurs. Tous présentent un bourrelet à leur partie antérieure qui les surélève légèrement. Leur surface est absolument lisse et n'offre la trace d'aucune épine, ni d'aucun tubercule ; chaque anneau porte simplement une expansion latérale (1) en forme de lame, et ces lames sont disposés en une série longitudinale très régulière. Pas plus que sur la tête, les appendices ne sont visibles.

Ce myriapode est de petite taille : la longueur du fragment conservé est de 10^m/m³ et sa largeur ne dépasse guère 2^m/m²⁵.

Affinités. — Le caractère très spécial de la tête formée par la fusion de plusieurs segments permet de placer ce fossile sans hésitation dans l'ordre des *Chilopodes* qui comprend les formes actuelles (Scolopendres) et fossiles dont la tête est composée. D'ailleurs, l'absence de toute trace d'épines ou de tubercules permet d'éliminer les deux genres *Acantherpestes* et *Euphoberia* qui sont les représentants les plus communs de l'autre groupe, les *Archipolypodes* de Scudder, ancêtres paléozoïques des *Diplopodes* actuels.

De plus, les détails de conformation de la partie céphalique sont caractéristiques du genre *Eileticus*, Scudder (1), forme du terrain houiller de l'Illinois, et la ressemblance est frappante entre l'empreinte de Vicoigne et les figures de M. S. Scudder.

Des deux espèces d'*Eileticus* connues, c'est de l'*E. aequalis*, Scudder (2) que la nôtre se rapproche le plus à cause des dimensions relatives des anneaux, de la présence de

(1) S. H. SCUDDER. *Mem. Boston Soc. Nat. Hist.*, vol. IV, N° IX, p. 420, 1890.

(2) S. H. SCUDDER. In *loc. cit.*, p. 421, pl. 38, fig. 6 à 9.

lamelles foliacées latérales et de l'absence des quelques tubercules observés chez l'*E. anthracinus*, Scudder.

Je dois toutefois faire remarquer que dans l'exemplaire de Vicoigne les anneaux varient légèrement de longueur, que leurs expansions latérales sont assez étroites (1), que le sillon transversal de la tête (s) est très profond, et enfin que la taille de l'animal est fort petite (2): autant de divergences d'avec l'espèce américaine *E. aequalis*. Ces différences sont assez importantes pour que j'hésite à identifier complètement, au point de vue spécifique, ces deux formes que, d'autre part, l'état fragmentaire et surtout les traces d'écrasement de l'échantillon décrit ne me permettent pas de séparer avec certitude.

Ce fossile est le premier myriapode qui ait été signalé dans le bassin houiller du Nord et du Pas-de-Calais. On en connaît dans le bassin belge quelques rares débris qui n'ont pu être déterminés (3).

La grande majorité des myriapodes paléozoïques a été trouvée dans le terrain houiller de l'Amérique septentrionale (4) (Nouvelle-Ecosse et Illinois). L'Angleterre en a fourni également un certain nombre dont les plus

(1) Ces expansions rappellent beaucoup, d'ailleurs, celles d'une empreinte très incomplète (la tête est inconnue) figurée par M. Scudder, sous le nom de *Palenarthrus impressus*, et qui pourrait bien n'être qu'un fragment d'*Eileticus* (S. H. SCUDDER, in *loc. cit.*, pl. XXXVIII, fig. 4). L'échantillon de Vicoigne a la tête d'un *Eileticus* et les lames latérales de *Palenarthrus*.

(2) Elle est environ trois fois plus petite que celle de l'*E. aequalis*.

(3) A. RÉNIER, Les méthodes paléont. pour l'étude stratigr. du terrain houiller. *Revue universelle des mines*. Sér. 4, t. 22, p. 112, 1908.

J. CORNET, Faune du terrain houiller de Baudour. — Extraits in *Ann. Soc. Géol. du Nord*, t. XXXV, p. 249, 1906.

(4) F. B. MEEK et A. H. WORTHEN. *Geol. Surv. of Illinois*, vol. III, p. 556, 1868, et S. H. SCUDDER. *Mem. Boston Soc. Nat. Hist.*, vol. II, 1873; vol. III, 1882 et 1884; vol. IV, 1890.

remarquables sont les formes dévoniennes décrites par Page et Peach (1) et une série de formes du houiller de Rochdale (Lancashire), étudiées récemment par M. W. Baldwin (2). Quelques espèces plus rares proviennent du permien de l'Europe centrale.

La rareté de ces empreintes, jointe au grand intérêt paléontologique qu'elles offrent, m'a engagé à signaler, malgré son mauvais état de conservation, la présence d'un de ces animaux dans notre bassin houiller du Nord.

EXPLICATION DE LA PLANCHE II

FIG. 1 à 4. **Arthropleura armata**, Jordan.

Étage : Westphalien. *Veine* : Boulangère.

Localité : Anzin, Fosse Cuvinot.

1. Empreinte positive d'un fragment de plèvre droite (Gr. = 1,5).
2. Contre-empreinte du même fragment (Gr. = 1,5).
3. Restauration de la plèvre : *c*, contour supposé de la plèvre ; *a*, position du fragment (empreinte) de la figure 1 ; *b*, position du fragment (contre-empreinte de la figure 2 (Grandeur naturelle).
4. Fragment d'une patte (Gr. = 1,5).

FIG. 5. — **Arthropleura armata**, Jordan.

Étage : Westphalien. *Veine* : St-Charles.

Localité : Lens, Fosse n° 7.

Empreinte d'une patte. Gr. nat.

FIG. 6 et 7. **Eileticus cf. aequalis**, Scudder.

Étage : Westphalien. *Veine* : du Nord.

Localité : Vicoigne, Fosse N° 4.

6. Photographie de l'échantillon, silhouettée à la gouache (Gr. = 6).
7. Croquis d'après cette photographie.

(1) B. N. PEACH. *Proceed. roy. phys. Soc. Edinb.*, vol. VII, 1882.

(2) W. BALDWIN. *Geol. Magaz.* N. S. Dec. V, vol. VIII, p. 74, 1911.

Note sur un Végétal à structure conservée
du bassin houiller de Valenciennes
par l'abbé A. Carpentier

Planche III

Depuis la découverte de végétaux à structure conservée dans le houiller du Boulonnais (1), il n'a pas été signalé, à ma connaissance du moins, d'échantillon de même nature dans le terrain houiller du Nord. Le spécimen qui fait l'objet de cette note provient des déblais de la fosse N° 4 des Mines de Vicoigne (Nord), où l'a trouvé, en 1910, M. l'abbé Wallez. L'examen microscopique permet de rapporter ce fossile au genre *Psaronius* de Cotta (2).

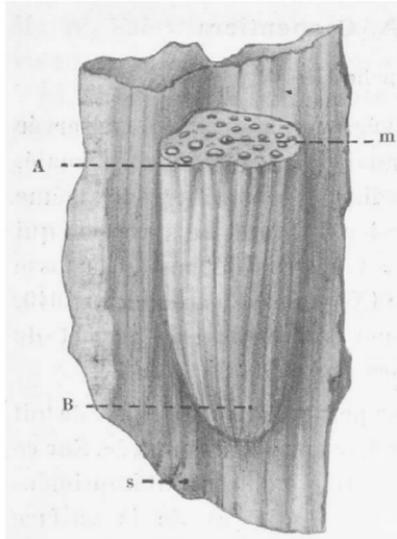
Description générale. — Une petite plaque du schiste de toit qui le contenait a été fort heureusement conservée. Sur ce fragment schisteux (en s, figure ci-contre) sont imprimées les cannelures et stries longitudinales de la surface externe du fossile. Ce dernier mesure 4 cm. 5 de long, est atténué vers une extrémité (B), probablement par suite d'un glissement local. La section la plus large (A) mesure 10 mm. sur 20 mm. On y observe, à première vue, des mouchetures blanches (m) dues à des taches ou points blancs de silice, recouverte par places de pyrite ; entou-

(1) Cf. C.-EG. BERTRAND, Le Bogheadj d'Autun. *Bull. Soc. Ind. Min.*, 3^e sér., t. VI, 1892, p. 453-472. Premières observations sur les nodules du terrain houiller d'Hardinghen. *Comptes rendus A. F. A. S.*, 1899, p. 388-396. Ce que les coupes minces des charbons de terre nous ont appris sur leurs modes de formation. *Congrès internat. Mines, Métall., etc.* Liège 1905, p. 22-26 (tiré à part).

(2) BERNH. COTTA. Die Dendrolithen in Beziehung auf ihren innern Bau, Leipzig, 1832, p. 27.

Cf. A. CARPENTIER, Découverte d'un *Psaronius* à structure conservée dans le Westphalien inférieur du Nord de la France. *Comptes rendus*, t. 154, p. 671, 1912 (Note ajoutée pendant l'impression).

rant ces points ou taches blanchâtres, des zones circulaires d'épaisseur régulière, de couleur noire, d'éclat gras et brillant, de même consistance que le phtanite carbonifère.



Vue d'ensemble du fossile

Ces couronnes, d'un noir de jais, se détachent nettement sur le fond plus mat et de teinte moins foncée de la substance siliceuse qui les sépare. Les échantillons de *Psaronium silicifiés*, que possède du Permien d'Autun la collection Boulay, offrent aussi des mouchetures blanches siliceuses au centre de chaque racine; les gaines scléreuses des racines sont moins noires que celles du spécimen de Vicoigne.

Etude microscopique. — La figure 1, pl. III, permet de se faire une idée générale d'une section transversale du fossile, effectuée au niveau A (figure du texte). Les coupes des racines (Pl. III, fig. 1, R) y apparaissent comme rarement circulaires, plus ou moins comprimées, parfois même brisées. Le tissu qui remplit les intervalles entre les zones noires semble beaucoup moins dense que celui des zones mêmes. L'examen détaillé de ces coupes, *apparemment* délimitées par les zones noires, amène à conclure que le fossile de Vicoigne est constitué par un paquet de racines, dont les faisceaux ligneux et les fibres scléreuses ont été tout spécialement minéralisés par la silice; cette substance affecte la forme de granules (quartz) ou la forme de la calcédoine. Celle-ci est toutefois moins abondante

que dans les coupes des *Psaronius* d'Autun qui sont à ma disposition.

Le *Bois*, parfois dévié de sa position centrale, est formé d'une masse à pôles d'ordinaire peu saillants; cet axe de Bois massif présente vers l'extérieur 3 ou 4 pointements de protoxylème (Pl. III, fig. 2, 3, px). Peut-être certains faisceaux étaient-ils diarches? Les plus gros éléments du bois atteints par une coupe longitudinale sont des trachéides rayées (vaisseaux scalariformes); on a mesuré des largeurs de $49,6 \mu$ et $58,9 \mu$, etc. (Cf. Pl. III, fig. 2 et 3 x; fig. 4).

La zone interne de l'*Ecorce* est mal conservée. La zone externe est constituée par des fibres à parois épaisses et brunes, atteignant 1,063 mm. de longueur; hexagonales en section transversale (diamètre = $58,9$; 62μ , etc.), très serrées les unes contre les autres et formant une gaine dense à chaque racine (Pl. III, fig. 1, g; fig. 5, f; fig. 6, g). De telles fibres sont signalées dans d'autres *Psaronius* (1). Les deux assises ou l'assise la plus interne d'éléments fibreux à parois généralement claires, à section transversale moins régulière, à lumière plus large (58μ ; $72,5$ et 77μ , etc.), délimitent la gaine scléreuse vers le centre (Pl. III, fig. 6, d). Vers l'extérieur, les fibres passent à des cellules à parois noires, encore épaissies, moins cependant que celles des fibres; ces cellules sont souvent allongées dans un plan horizontal (Pl. III, fig. 1 h; fig. 6, h.), enchevêtrées par places entre les racines (Pl. III, fig. 1, c;

(1) Cf. entre autres, WILLIAMSON, On the organisation of the fossil plants of the Coal-Measures, pt. VII *Phil. Trans. Roy. Soc. London*, vol. 166, pt. I, p 11, 1876.

F. PELOURDE, Recherches comparatives sur la structure de la racine chez un certain nombre de *Psaronius*. *Bull. Soc. Bot. de France*, 4^e sér. t. VIII, 1908, p. 359, fig. 7.

H. GRAF ZU SOELMS-LAUBACH, Der tiefschwarze *Psaronius Haidingeri* von Manebach in Thüringen. *Zeitsch. f. Botanik*, 3 Jahrg., 1911, p. 728.

fig. 6, c) et paraissent constituer une sorte de feutrage dense, une manière de pseudo-parenchyme; en coupe longitudinale (Pl. III, fig. 5, c), comme en coupe transversale, l'irrégularité de ce tissu de remplissage est l'un des caractères les plus frappants du fossile de Vicoigne. On a cru bon de mettre en regard, comme suite à cette étude microscopique, quelques mesures relevées dans les coupes du *Psaronius* de Vicoigne et du *Psaronius Renaulti* de Williamson (1).

	<i>Psaronius Renaulti</i>	<i>Psaronius Viconiensis</i>
Diam. des racines.....	1.905 à 3 ^m =048	(2.764; 2.494; 2.364; 2.025; 1.218.
Gaines fibreuses. Epaisseur.	0.3048 à 0 ^m =381	0.290; 0.3866; 0.3899.
Fibres {	Diamètre 31.75 à 76.2 μ	49.6; 58; 58.9; 62; 67.66 μ.
{	Longueur:.....	0.8; 0.966; 1 ^m =063.
Vaisseaux. Diam.....	20.32 à 63.5 μ	19.33; 22; 58 μ.
Cellules piliformes } Diam.....	43.18 μ	29; 31; 38.6; 58 μ.
du conjonctif } Longf.....	381 μ	82; 127; 251; 270.7; 383.3 μ.
interradical		

DISCUSSIONS ET CONCLUSIONS GÉNÉRALES

1) Les racines silicifiées qui viennent d'être étudiées sont tout à fait comparables aux racines du *Psaronius* de Cotta. La tige des *Psaronius*, à port de fougère arborescente (*Cyathea*, *Alsophila*), était entourée, protégée et soutenue, partiellement du moins, par un manchon de racines aériennes très serrées. C'est un paquet de racines adventives, et tout spécialement leurs gaines scléreuses et leurs faisceaux ligneux, que la silice a minéralisés.

2) Le genre *Psaronius* fréquent dans le Stéphanien ou le Permien, à Chemnitz (Saxe), Neu-Paka (Bohême), au Val d'Ajol (Hautes-Vosges), à Autun (Saône-et-Loire), au Brésil, n'a été jusqu'ici que rarement reconnu dans le

(1) WILLIAMSON, *op. cit.*, 1876, p. 11, 12.

Westphalien. Le *Psaronius* de Vicoigne provient du Westphalien inférieur, et doit être, à peu de chose près, contemporain du *Psaronius Renaulti* Williamson des *Louer Coal-Measures* du Lancashire (Angleterre) (1). Il faut cependant noter que la présence de *Psaronius* à ce niveau de notre houiller n'a pas lieu d'étonner. On sait, en effet, que les empreintes de tiges de *Psaronius* encore munies de leurs cicatrices pétiolaires ont servi à Artis (2) pour caractériser son genre *Megaphyton*, qui se rapporte aux *Psaronius* à frondes distiques. Lindley et Hutton ont, de plus, fondé leur genre *Caulopteris* (3) sur des empreintes de la région supérieure des tiges des *Psaronius* à frondes non distiques. Or, l'abbé Boulay, en 1879, a découvert le *Megaphyton approximatum* de Lindley et Hutton dans la zone C de notre Westphalien : veine Saint-Georges, fosse N° 7, Mines de Béthune, Pas-de-Calais (4); cette découverte a, depuis lors, été confirmée par M. Zeiller, qui a figuré et décrit l'espèce (5). Dans la même zone supérieure du Pas-de-Calais, M. P. Bertrand a signalé la présence du

(1) W. C. WILLIAMSON, On the Organisation of the Fossil Plants of the Coal-Measures. Part. VII. *Phil. Trans. Roy. Soc. London*, vol. 166. pt. 1, p. 10-13, 1876.

D. H. SCOTT, *Studies in fossil Botany*, 2^e ed. 1909, p. 301.

M. D. H. SCOTT (ibid. p. 302) considère comme se rapportant probablement au *Ps. Renaulti* le *Psaronius Cromptonensis*, espèce que M. Butterworth a fondée sur l'examen de racines trouvées à Booth Hill, Crompton-Coal-Measures.

J. BUTTERWORTH, Further research on the structure of *Psaronius*. *Manchester Mem. and. Proc. Lit. Phil. Soc.*, vol. XLIII, 1899, N° 2.

(2) ARTIS, *Anted. Phyt*, pl. 20, 1825.

(3) LINDLEY et HUTTON, *Fossil Flora of Great Britain*, 1831, vol. I, p. 42; 1833, vol. II, p. 140.

(4) N. BOULAY, *Recherches de paléontologie végétale. Concession de Bully-Grenay, 1879*, p. 25.

(5) R. ZEILLER, *Flore fossile. Bassin houiller de Valenciennes*, 1888, p. 310-312; pl. LII, fig. 1.

genre *Megaphyton* à Liévin, veine Léonard (1). Quelques formes de *Megaphyton* sont d'apparition plus ancienne, et se montrent dans le faisceau gras du département du Nord, au sud du cran de retour et au nord de cet accident; Raïsmes (actuellement Mines d'Anzin), fosse du Chauffour (2).

Quant aux *Caulopteris*, leur absence a frappé les observateurs qui se sont occupés de l'étude du houiller du Nord. « Jusqu'ici, écrivait l'abbé Boulay, je n'ai pas reconnu de *Caulopteris* dans les mines de Béthune, ni dans aucune autre de notre bassin du Nord. » (3) M. Zeiller faisait, en 1900, cette remarque: « ... les *Caulopteris* typiques n'apparaissent que dans les couches de passage du Westphalien au Stéphanien. » (4). Les recherches de M. A. Renier sur la flore du houiller sans houille H1a des géologues belges ont appris que le genre *Caulopteris* s'y trouvait déjà représenté (5).

3) Le *Psaronius Renaulti* Will., déjà remarquable par son ancienneté, l'est aussi, d'après M. Scott, par la simplicité de sa structure caulinaire (6): la tige contient une seule stèle annulaire, entourant une large moelle; c'est le seul exemple de solénostèle dans une tige paléozoïque. M^{lle} E. M. Kershaw écrivait, en 1910: « Le seul exemple, jusqu'à présent connu, de fougère fossile offrant cette

(1) P. BERTRAND, Note sur la Flore des veines de Liévin. *Ann. Soc. Géol. du Nord*, t. XXXVII, p. 302, 1908.

(2) R. ZEILLER, *op. cit.*, 1888, p. 314, 316.

(3) N. BOULAY, *op. cit.*, 1879, p. 25.

(4) A. RENIER, La flore du terrain houiller sans houille (H1a) dans le bassin du couchant de Mous. *Ann. Soc. Géol. de Belgique*, t. XXXIII, 1906, M 157.

(5) R. ZEILLER, *Eléments de paléobotanique*, p. 122, 1900.

(6) D. H. SCOTT, *Studies in fossil Botany*, 2^e ed. 1909, p. 301, 302.

Cf. W. C. WILLIAMSON, On the organisation of the fossil plants of the Coal-Masures, pt. VII. *Phil. Trans. Roy. Soc. London*, 1876, vol. 166, pt. I, p. 12, note infrapaginale; p. 4, fig. 22**, d.

structure est le *Psaronius Renaulti*, qui paraît être essentiellement solénostélique, quoique, dans les coupes qu'on en connaît, la stèle n'est complètement fermée à aucun niveau (renseignement que l'auteur doit à M. Scott lui-même); il reste donc possible que le *Psaronius Renaulti*, soit une tige à structure dictyostélique. » (1).

Etant donné l'ancienneté de l'échantillon de Vicoigne, la simplicité de structure du faisceau des racines mérite aussi d'attirer l'attention. Ces racines ont en effet pour la plupart en leur centre une masse ligneuse en forme de triangle à côtés concaves : les plus fins vaisseaux sont vers l'extérieur et les éléments de plus fort calibre vers le centre et soudés solidement. Parfois on observe vers l'extérieur du bois, 4 pointements, mais peu accusés. On peut donc parler de faisceau triarche ou tétrarche (Pl. III, fig. 2 et 3). L'axe ligneux est réduit comparativement aux autres *Psaronius* qui ont d'ordinaire 6 ou plus de 6 faisceaux dans leurs racines, rarement 5 faisceaux, comme dans quelques racines du *Ps. Demolei* Renault (2) et du *Ps. Brasiliensis* Brongt. (3). Renault et M. le comte de Solms-Laubach, entre autres, parlent de faisceaux tétrarches (4). D'après les figures qu'en a données Corda, on observe parfois 4 faisceaux disjoints dans les racines de son *Psaronius medullosus* et de son *Psaronius Zeidleri* (5), mais à titre d'exception (6).

(1) E. M. KERSHAW, A fossil solenostelic fern. *Annals of Botany*, vol. XXIV, 1910, p. 683.

(2) Cf. R. ZEILLER, Bassin houiller et permien d'Autun et d'Épinac. Fasc. II, flore fossile, 1^{re} part., 1890, pl. XXIV, fig. 1 B, 1 C.

(3) Cf. R. ZEILLER, *op. cit.*, 1890, pl. XXI, fig. 1 A.

(4) B. RENAULT, Cours de Botanique fossile, 3^e année, 1883, p. 144, 145, 146.

H. GRAF ZU SOLMS-LAUBACH, *op. cit.*, 1911, p. 729.

(5) A.-J. CORDA, Beiträge zur Flora der Vorwelt, 1845, Taf. XXXIX, fig. 3 et Taf. XL, fig. 3.

(6) *Ibid.*, *op. cit.*, 1845, p. 103.

M. Lotsy, en rappelant, dans son chapitre sur les *Lycopodiées*, que le sporophyte de *Lycopodium complanatum* présente dans sa région supérieure une disposition triarche ou tétrarche du bois, souligne (comme on le fait à propos du *Psaronius* étudié) la ressemblance étroite que cette structure triarche offre avec celle des jeunes tiges de *Sphenophyllum* et celle des petits rameaux de *Psilotum* (1).

N'ayant observé, dans aucune coupe, de bois secondaire comme M. Butterworth en a découvert chez son *Psaronius Cromptonensis*, je n'insiste pas sur l'idée de l'auteur, qui voit de ce fait dans ce *Psaronius* un intermédiaire entre les *Psaronius* et les *Heterangium* (2).

La comparaison serait des plus intéressantes entre les faisceaux ligneux radicaux du *Psaronius* de Vicoigne et du *Ps. Renaulti* Williamson. Dans les coupes que le savant anglais avait à sa disposition, les faisceaux étaient dans un état de conservation peu satisfaisant (3). Les figures qu'il en a données ne permettent guère de se faire une idée exacte de la structure de l'axe ligneux. La comparaison que Williamson a établie entre le *Ps. Renaulti* et le *Ps. radiatus* Corda (4), lequel compte d'ordinaire 5, parfois 6 rayons de bois (5), autorisait à admettre la présence, au centre des racines du *Ps. Renaulti*, d'une masse ligneuse à pointements externes faiblement accusés et à rayons peu nombreux. M. Butterworth, dans sa note sur le *Psaronius Cromptonensis*, attribue 5 à 6 rayons de bois, d'ordinaire 5,

(1) J.-P. LOTSY, Lehrbuch der Pflanzensystematik, II Bd. p. 433, 1909.

(2) Cf. J. BUTTERWORTH, Further research on the structure of *Psaronius* a tree Fern of the Coal-Measures. *Mem. and. Proc. Manchester lit. and. phil. Soc.*, vol. 43, 1899, N. 2, p. 5.

(3) WILLIAMSON, *op. cit.*, 1876, p. 41. cf. pl. III, fig. 20 et pl. IV, fig. 19, 22.

(4) Id., *ibid*, 1876, p. 13.

(5) Cf. A.-J. CORDA, Beiträge zur Flora der Vorwelt; S. 101, 102; Taf. XXXVII, fig. 2, 5, 1845.

aux racines du *Psaronius Renaulti*; son *Ps. Cromptonensis* en compte généralement 7, parfois 6 ou 8 (1).

C'est donc de la forme décrite sous le nom de *Psaronius Renaulti* Will., que notre fossile se rapproche le plus, si la comparaison se base sur l'étude des axes ligneux.

4) Le *conjonctif* ou *tissu de remplissage* interradicale des racines des *Psaronius* de Vicoigne est d'un grand intérêt scientifique, la question de l'origine de ce tissu chez les *Psaronius* ayant fait récemment l'objet d'une note très importante de M. le comte de Solms-Laubach (2), note dont M. Gothan vient de donner un court résumé (3).

Jusqu'ici une théorie prévalait, depuis les travaux de Corda, Stenzel, de M. Zeiller (4): on considérait généralement ce *conjonctif* comme faisant partie de l'écorce même de la tige, et les racines, dans leur trajet parallèle à l'axe de la tige, traversaient ce parenchyme cortical.

Dans cette hypothèse, l'écorce de la tige, à son sommet, était très mince; « . . . après la chute des feuilles, le parenchyme cortical s'épaississait, tant par suite du développement propre de son tissu, que par suite de l'interposition des racines, l'écorce externe s'éloignait ainsi graduellement de sa position primitive, etc. » (5). Cette écorce se séparait des cordons foliaires aboutissant aux

(1) J. BUTTERWORTH, *op. cit.*, 1899, p. 3.

(2) H. GRAF ZU SOLMS-LAUBACH, Der tiefschwarze *Psaronius Haidingeri* von Manzbach in Thüringen. *Zeitschrift für Botanik*, 3. Jahrg, 1911, p. 721-757.

(3) Gothan in *Botanisches Centralblatt*, XXXIII Jahrg. I Bd., N° 9, 1912, p. 217.

(4) A.-J. CORDA, Flora protogæa. Beiträge zur Flora der Vorwelt. Ed. II, 1867.

G.-G. STENZEL, Über die Staarsteine. *Nova Acta Leop. Carolina*, 1854.

Id. Die Psaronien, 1906.

R. ZEILLER, *op. cit.*, 1890, p. 178-271.

(5) ZEILLER, *op. cit.*, 1890, p. 190.

cicatrices foliaires qu'elle portait; ainsi explique-t-on, dans l'hypothèse de Stenzel, l'absence de traces des faisceaux foliaires à travers le manchon de racines. — **Accroissement cortical secondaire** : c'est une des bases de la théorie de Stenzel.

En 1902, MM. Farmer et Hill, dans une étude sur les *Marattiacées* (1), ont écrit quelques pages très suggestives sur les relations entre « l'écorce traversée par les racines des *Marattiacées* et la structure, apparemment similaire, des *Psaronius*. » La théorie classique ne leur donne pas d'explication satisfaisante sur la disparition des traces foliaires qui traversaient primitivement le parenchyme cortical. Ils insistent tout spécialement sur la *continuité*, le passage insensible des cellules périphériques corticales (c'est leur terme) des racines des *Psaronius* aux cellules du tissu de parenchyme interradicale, sur l'irrégularité de ce tissu de remplissage. « Est-il possible que ces cellules supposées corticales appartiennent à la périphérie des racines mêmes, et soient, en réalité, des productions piliformes qui se seraient soudées en un tissu de pseudo-parenchyme ? » Telle est la question que MM. Farmer et Hill se posent.

M. Rudolph et M. de Solms-Laubach, dans l'historique qu'ils font de la question, citent des passages empruntés à des travaux antérieurs à 1902, et montrant clairement que divers observateurs, Corda et Williamson entre autres, avaient été frappés par l'irrégularité du tissu de remplissage (2). Williamson compare même à des poils

(1) J. BRETLAND FARMER et T.-G. HILL, On the arrangement and structure of the vascular strands in *Angiopteris evecta*, and some other Marattiaceae. *Annals of Botany*, vol. XVI, 1902, p. 381-383.

(2) Cf. H. GRAF ZU SOLMS-LAUBACH, *op. cit.*, 1911, p. 724.

K. RUDOLPH, Psaronien und Marattiaceen. Vergl. anatomi. Untersuchung. *Denkschr. d. Kais. Akad. d. Wissensch. zu Wien math. natw. Kl.* 1905. Bd. 78, S. 169.

épidermiques les cellules qui remplissent les espaces interradiciaux de son *Ps. Renaulti* (1). Dans l'explication de la planche où sont figurées les coupes du *Ps. Renaulti*, il est même question de *poils radicaux* épidermiques (2). Cependant on lit dans le texte : « la figure 19b » (de sa planche IV) montre que ces poils ne font que continuer la partie la plus externe du parenchyme interradicale », et ce dernier fait partie de l'écorce de la tige (3).

M. Butterworth, dans la description qu'il a faite de son *Psaronius Cromptonensis*, parle de poils pluricellulaires constituant un feutrage interradiculaire, et naissant de la périphérie des gaines scléreuses (4).

M. le comte de Solms-Laubach a, l'an dernier, exprimé nettement l'interprétation que l'on peut opposer à celle de Stenzel, et qu'il appuie sur l'étude du *Psaronius Haidingeri* de Manebach en Thuringe et d'autres *Psaronius* du Brésil.

D'après M. de Solms-Laubach, la tige des *Psaronius* avait une écorce mince qui se terminait contre l'épiderme par une gaine assez épaisse de *sclérenchyme hypodermal*. L'épiderme de la surface de la tige devenait le siège de proliférations piliformes, donnant naissance au tissu de remplissage d'*origine caulinaire*. Il n'est donc plus question de formations secondaires d'origine corticale, comme l'admettait Stenzel, c'est de la périphérie des gaines scléreuses de la tige que proviennent les cellules de conjonctif d'origine caulinaire, et, sur ce

(1) WILLIAMSON. On the organisation of the Fossil Plants of the Coal-Measures; pt. VII. *Phil. Trans. Roy. Soc. London*, vol. 166, pt. I, pp. 11, 12; 1876.

(2) Id., *ibid.*, p. 24.

(3) Id., *ibid.*, p. 12 et p. 11.

(4) J. BUTTERWORTH, Further research on the structure of *Psaronius*, a tree fern of the Coal-Measures. *Mem. and Proc. Manchester Lit. and Phil. Soc.*, vol. XLIII, 1899, N° 2, p. 4.

point, M. de Solms-Laubach paraît d'accord avec M. Rudolph (1).

Les racines adventives, dans leur trajet parallèle à l'axe de la tige, s'appliquaient contre les trainées de conjonctif d'origine caulinaire. Vers l'extérieur, l'épiderme des racines proliférait très rapidement en excroissances pili-formes, constituant le conjonctif d'origine radicale. Donc double origine pour le conjonctif : caulinaire et radicale. Les gaines scléreuses de la tige ou des racines ont une origine hypodermale.

« La masse totale de ce qu'on appelle l'écorce des *Psaronius* consiste donc en un système primaire de tissu conjonctif d'origine caulinaire et de nombreux systèmes secondaires radicaux se recouvrant les uns les autres et se soudant entre eux. Chacun de ces systèmes termine son développement très vite, et de là vient qu'on ne peut découvrir nulle part de méristème. » (2). M. de Solms-Laubach prévient et résout ainsi une objection que l'on pouvait déjà, avec M. Rudolph, opposer à la théorie de Stenzel : l'impossibilité où l'on est de découvrir un méristème (3).

Les trainées du conjonctif interradicale du *Psaronius* de Vicoigne semblent bien naître de la périphérie des gaines scléreuses. On a l'impression, à l'examen de ce tissu, d'un feutrage très dense, très complexe, identique d'aspect au tissu de remplissage des racines que M. Butterworth a rapportées à son *Psaronius Cromptonensis* (4). Les « poils pluricellulaires », pour employer le langage de M. Butterworth, sont toutefois plus lâches dans les espaces inter-

(1) RUDOLPH, *op. cit.*, 1905, p. 169 et 170. Citations de RUDOLPH in SOLMS-LAUBACH, *op. cit.*, p. 749, 751.

(2) H. GRAF ZU SOLMS-LAUBACH, *op. cit.*, 1911, p. 755.

(3) RUDOLPH, *op. cit.*, 1905, p. 169, 170.

(4) J. BUTTERWORTH, *op. cit.*, 1893, pl. II, fig. 1.

radicaux du *Psaronius Renaulti* Will (1). Mais ce sont là des différences peu importantes qui paraissent dues aux situations diverses que les racines étroitement serrées des *Psaronius* peuvent occuper dans le manchon de racines.

5) M. de Solms-Laubach, à la fin de son travail, fait ressortir l'intérêt que présente l'étude des racines aériennes des *Fougères* tropicales actuelles, en vue d'éclaircir le problème de la genèse du conjonctif des *Psaronius*. Des points de comparaison intéressants pourraient aussi être fournis par les racines aériennes de certaines *Lycopodiinées*, *Aroïdées*, *Orchidées*. On peut, à ce sujet, rappeler une hypothèse que M. Zeiller émettait au cours de son étude du *Psaronius Augustodunensis* Unger; voici en quels termes: « Sur toutes ces racines, l'écorce externe est nettement formée de deux zones, la zone externe très claire, probablement parenchymateuse, la zone interne beaucoup plus foncée et formée d'éléments sclérifiés de diamètre beaucoup moindre. Peut-être cette zone externe doit-elle être considérée comme représentant le *voile* formé chez les racines aériennes, par l'assise pilifère persistante. » La même idée se retrouve exprimée dans son étude du *Psaronius asterolithus* Cotta (2). Il n'est évidemment pas question, dans ce passage, de l'origine du conjonctif interradical, mais le cas de l'assise pilifère des racines aériennes d'*Orchidées*, qui peut se cloisonner et donner, comme dans le g. *Cyrtopodium* R. Br., de nombreuses rangées cellulaires, et d'autres cas identiques pourront peut-être mettre les chercheurs sur la voie de nouvelles découvertes.

8) Somme toute, les racines du fossile de Vicoigne,

(1) Cf. WILLIAMSON, *op. cit.*, 1876, pl. 3, fig. 20, k; 21, k.

(2) R. ZEILLER, Bassin houiller et permien d'Autun et d'Épinac, 1890, fasc. II, Flore fossile, p. 243, 257. *Études des gîtes minéraux de la France*.

pour lesquelles on propose le nouveau terme de *Psaronius Viconiensis* (1), présentent dans leur structure intime des caractères affines à ceux des racines des *Ps. Renaulti* et *Cromptonensis*. Leur gaine scléreuse est épaisse; les cellules du conjonctif interradicale sont souvent piliformes; la masse ligneuse des racines est dense et ne compte que quelques pôles : 3 ou 4 au plus.

9) Une question intéressante à se poser est celle de la nature des frondes que portait le *Psaronius* de Vicoigne. On est réduit sur ce point à des hypothèses. On sait que M. Grand'Eury attribue à certains *Psaronius* des frondes de *Pecopteris* dont les fructifications étaient de genre *Asterotheca* ou *Scolecoperis* (2).

Parmi les *Pecopteris* qu'on a jusqu'ici trouvés dans la zone A (Westphalien inférieur) de M. Zeiller, certains portaient des sporanges du type *Senftenbergia* Corda, affines aux sporanges des *Schizéacées*: ex. *Pecopteris pennæformis* Brongt., peut-être *Pecopteris Volkmanni* Sauveur (3); d'autres avaient comme sporanges les *Dactylothea* Zeiller; ex. *Pecopteris dentata* Brongt. *Pecopteris aspera* Brongt (4). Jusqu'à présent, on ne connaît pas à Vicoigne, ou dans un autre point du Bassin de Valen-

(1) De *Viconia* (Vicoigne).

(2) C. GRAND'EURY, Flore carbonifère du Département de la Loire, 1^{re} part., 1877, p. 98.

(3) M. R. Zeiller a trouvé dans un sondage, à Eply (Meurthe-et-Moselle) un échantillon fructifié qui paraît appartenir au *Pecopteris pennæformis* et qui ne diffère pas du *Senftenbergia elegans* Corda. ZEILLER, *Comptes rendus*, vol. CXLIV, 1907, p. 1139. M. P. Bertrand vient d'annoncer à notre Société la découverte d'un *Pecopteris pennæformis* fructifié en *Senftenbergia*.

Pour *P. Volkmanni*, cf. R. Kidston, Les végétaux houillers recueillis dans le Hainaut, 1909, p. 43, note 2. *Mém. Mus. Roy. Hist. Nat. Belgique*, t. IV.

(4) Cf. R. ZEILLER, Flore fossile, Valenciennes, 1888, p. 202 et *Ann. Sc. nat.*, 6^e sér., Bot., XVI, p. 184, 207, pl. 9, fig. 12-15.

ciennes, à ces horizons inférieurs, de *Pecopteris* à sporanges de type *Asterotheca*. Il est une hypothèse assez séduisante que l'on peut émettre à ce sujet. De même que M. Lotsy, se basant sur le mode identique de déhiscence des sporanges isolés ou de chaque loge des synangiums chez les *Marattiacées*, est d'avis que, chez ces *Filicinées eusporangiées*, les synangiums peuvent résulter de la soudure de sporanges libres (1), de même on peut concevoir que les synangiums de type *Asterotheca* proviendrait de l'union de plusieurs sporanges libres, comme le sont ceux du genre *Dactylotheca* (2).

10) Les conditions de gisement du fossile de Vicoigne sont connues ; le schiste qui l'accompagne a dû former le toit d'une veine ou passée. C'est également au toit d'une veinette des charbonnages de Marihaye (Belgique) que fut découvert le *Mesoxylon* qui est réellement, d'après M. A. Renier, le premier échantillon à structure conservée qui ait été découvert en Belgique (3). L'examen des toits des veines et passées de la fosse n° 4 de Vicoigne, amènera sans doute de nouvelles trouvailles. J'ajouterai que depuis l'annonce de la découverte faite à Vicoigne par M. l'abbé Wallez, des coupes microscopiques d'autres roches très siliceuses de Vicoigne m'ont fourni des séries de bois secondaire, formées de trachéides rayées.

(1) J. P. LOTSY, Vorträge über botanische Stammesgeschichte, II. *Cormophyta Zoidogamia*, 1909, p. 671.

(2) On n'entre pas ici dans la discussion de la valeur *sporangiale* ou *microsporangiale* de ces fructifications.

(3) A. RENIER, Premières découvertes de végétaux à structure conservée dans le terrain houiller belge. *Ann. Soc. Géol. de Belgique*, t. XXXVII, BB 14, 1911.

Cf. P. BERTRAND, Découverte de végétaux houillers à structure conservée en Belgique et en Russie. *Ann. Soc. Géol. du Nord*, t. XXXIX, p. 99-100, 1910.

EXPLICATION DE LA PLANCHE III (1)

FIG. 1. — Coupe transversale du fossile de Vicoigne, exécutée dans la région A (figure dans le texte). Gross. presque 7/1.

En *c*, conjonctif interradicale; *g*, gaine scléreuse; *h*, cellules piliformes; R, racine.

FIG. 2. — Faisceau triarche. Coupe transv. Gross. 190/1.

En *px*, protoxylème; *x*, trachéide rayée.

FIG. 3. — Faisceau tétrarche. Coupe transv. Gross. 160/1.

En *px*, protoxylème; *x*, trachéide rayée.

FIG. 4. — Trachéide en coupe longitudinale. Gross. 80/1.

FIG. 5. — Coupe longitudinale passant par une gaine scléreuse. Gross. 14/1.

En *c*, cellules du conjonctif interradicale; *f*, fibres scléreuses.

FIG. 6. — Coupe transv. région *c* de la fig. 1. Gross. presque 35/1.

En *c*, conjonctif interradicale; en *d*, éléments à lumière plus grande situés à l'intérieur d'une gaine scléreuse; *g*, gaine scléreuse; *h* cellules piliformes.

M. J. Gosselet fait la communication suivante :

Le prolongement de la rue de La Bassée, à Lille, quartier d'Esquermes, traverse l'ancien cours de la Deûle (Arbonnoise). Pour l'établissement d'un pont, on a fait des tranchées qui recourent les couches suivantes :

Terre végétale noire	0 ^m 40
Tourbe	1.10
Sable argileux noir avec nodules de craie et <i>Cyclas</i> déposés par lits	0.40

Dans cette dernière couche ou un peu au-dessus, on a recueilli de nombreux ossements : cheval, bœuf, cerf, chèvre, sanglier. On y a aussi trouvé une poterie que M. Rigaux rapporte à l'époque marnienne.

(1) J'adresse mes plus vifs remerciements à M. l'abbé Depape pour les services qu'il m'a rendus dans la préparation de cette planche.

*Note sur les araignées du terrain houiller
du Nord de la France* (1)

par **Pierre Pruvost**

Planche IV

Depuis l'époque où F. Karsch (2), en Allemagne et S. Scudder (3), en Amérique, publièrent les premières listes d'arachnides paléozoïques, le nombre des représentants fossiles de ce groupe intéressant n'a cessé de s'accroître. On en connaît actuellement plus de 40 genres dont la grande majorité provient des formations continentales de l'époque houillère.

Ainsi, de nombreux restes d'araignées et de scorpions ont été découverts dans les différents bassins houillers de l'Europe centrale (Bohême, Moravie, Silésie); M. A. Fritsch les a décrits dans un important mémoire (4). En Angleterre, ces fossiles, qui paraissent relativement abondants (Staffordshire, Lancashire), ont été étudiés récemment par M. R. Pocock (5). Enfin, M. Scudder a signalé (6) plusieurs arachnides paléozoïques dans l'Amérique du Nord (carbonifère de l'Illinois).

En France, jusqu'ici du moins, ces fossiles se sont montrés un peu plus rares. Toutefois, le terrain houiller de Commeny, si riche en insectes, a fourni également

(1) Communication présentée dans la séance du 7 Juin 1911.

(2) F. KARSCH. *Zeitsch. deutsch. geol. Gesell.*, 1882, p. 556.

(3) S. SCUDDER. *Harv. Univ. Bull.*, 1882, vol. II et *Proceed. amer. Acad.*, vol. XX, 1884, p. 15.

(4) A. FRITSCH. *Paläozoische Arachniden*, Prague, 1904.

(5) R. POCK, The terrestrial carboniferous arachnida of Great Britain. *Palæont. Soc. London*, Janvier 1911, vol. LXIV.

(6) S. SCUDDER, Illustrations of the carbonif. arachnida of North America. *Mem. Boston Soc. Nat. Hist.*, vol. IV, n° IX, 1890.

quelques restes d'araignées que M. A. Thévenin a étudiés (1). Le même auteur a décrit en 1902 (2) une araignée provenant du bassin houiller du Nord de la France.

Les sédiments houillers du bassin belge, n'ont livré, à ma connaissance, que deux empreintes d'araignées, dont la plus belle est celle d'un abdomen, signalé dans le charbonnage de Belle-et-Bonne, près Mons, par L. G. de Koninck et décrit par H. Woodward sous le nom de *Brachypyge carbonis* (3). Plus récemment, M. J. Fraipont a signalé (4) un exemplaire d'*Anthracomartus Volkelianus*, Karsch, découvert sur une fronde de *Corynepteris coralloïdes*, au toit de Dure Veine du charbonnage de Bonne-Fin (près Liège) (5).

Dans notre bassin houiller du Nord et du Pas-de-Calais, on ne connaissait jusqu'à ce jour que l'échantillon décrit par M. A. Thévenin. Mais grâce aux actives recherches paléontologiques poursuivies récemment dans les diverses compagnies houillères, le Musée Houiller de Lille a vu,

(1) A. THÉVENIN. *Bull. Soc. Geol. France*, sér. IV, vol. I, p. 609 et pl. XIII, 1902.

(2) A. THÉVENIN, *Proc. Verb. Soc. Hist. Nat. d'Autun*, vol. XV, p. 195, 1902.

(3) L. G. DE KONINCK et H. WOODWARD, *Bull. Acad. Roy. Belg.*, vol. XLV, p. 409, 1870; voir aussi R. POCOCK, in *op. cit.*, p. 59.

(4) J. FRAIPONT. *Ann. Soc. Geol. Belg.*, t. XXXIV, p. B. 77.

(5) Une empreinte trouvée dans le toit de la couche Bragard (= Lambiotte; charbonnage de Ham-sur-Sambre), a été interprétée comme patte ambulatoire d'Arachnide : *Eophrynus* sp. ? (X. STAINIER, *Ann. Soc. Géol. Belg.* t. XX, p. 45, 1893). J'ai eu l'occasion d'examiner cet échantillon qui est conservé au Musée Royal d'Histoire Naturelle de Belgique. Il ne s'agit pas, en réalité d'un débris d'arachnide, mais d'une file de cinq écailles de poisson appartenant, je pense, au *Rhadinichthys monensis* Egerton et dont la disposition simule à s'y méprendre une empreinte de patte articulée.

Il convient, par contre, d'ajouter à la liste des arachnides houillers de Belgique l'empreinte de *Kreischeria ? Villeti* que je décris plus loin (p. 93).

dans ces dernières années, ses collections notablement enrichies d'une série de fossiles d'un très grand intérêt, tant végétaux qu'animaux : poissons, crustacés, insectes, etc., parmi lesquels se trouvent plusieurs empreintes appartenant à des araignées, dont je voudrais dire quelques mots.

Les arachnides houillers découverts jusqu'ici dans notre bassin appartiennent tous à la famille des *Eophrynidæ* et sont des formes très voisines du genre *Kreischeria*.

Hemikreischeria Geinitzi, Thévenin

Planche IV, fig. 1 et 1 a

1902. *KREISCHERIA GEINITZI*, Brong. — A. Thévenin, *Proc. verb. Soc. Hist. Nat. Autun*, vol. XV, p. 195.
1904. *HEMIKREISCHERIA THEVENINI*, Fritsch. — A. Fritsch, *op. cit.*, p. 51.
1911. *HEMIKREISCHERIA GEINITZI*, Thévenin. — R. Pocock, *op. cit.*, p. 76 (note infrapaginale).

Cet arachnide est, comme nous l'avons vu, le premier qui ait été découvert dans le bassin houiller du Nord de la France. Il provient de la fosse n° 4 des mines de l'Escarpelle.

Brongniart l'avait rapporté au genre *Kreischeria*, créé en 1882 par H. Geinitz (1) pour une forme provenant de la zone à sigillaires de Zwickau (Saxe). Mais sa détermination n'était que manuscrite et l'échantillon qui appartient à la collection de paléontologie de l'École Nationale supérieure des Mines ne fut décrit et figuré qu'en 1902 par M. A. Thévenin, sous le nom de *K. Geinitzi*, Brong. Cet auteur en a donné la description complète, une reproduction de l'échantillon et une bonne reconstitution.

Deux ans après, dans le mémoire qu'il consacrait aux arachnides paléozoïques, M. A. Fritsch a repris la des-

(1) H. B. GEINITZ. *Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellsch.* Band XXXIV, p. 238 et pl. XIV, 1882.

cription du même fossile et en a fait une restauration fort différente de celle de M. Thévenin. Il était conduit, par ce fait, à le séparer du genre *Kreischeria* et à en faire un type générique nouveau dont il transformait en même temps à tort le nom spécifique, en l'appelant *Hemikreischeria Thevenini* Fritsch.

Enfin, l'an dernier, M. R. Pocock citait l'araignée de l'Escarpelle en rétablissant l'espèce de M. A. Thévenin, dans l'étude fort intéressante qu'il publiait sur les arachnides carbonifères de la Grande-Bretagne.

Grâce à l'aimable obligeance de M. H. Douvillé, Inspecteur général des Mines, qui a bien voulu me confier l'échantillon en question (1), j'ai pu l'étudier en détail sous le microscope binoculaire et le photographier à différents grossissements. Je renverrai pour sa description au travail de M. A. Thévenin et aux reproductions photographiques que je donne de ce fossile (Pl. IV, fig. 1 et 1a); je me bornerai à quelques observations concernant sa détermination générique.

Il est assez difficile, comme le fait remarquer M. R. Pocock (2), de se faire une idée précise du genre *Kreischeria*. Les trois figures données par H. Geinitz, E. Haase (3) et A. Fritsch, du même type *K. Wiedei*, Gein., présentent, en effet, des divergences très importantes. Le fossile de l'Escarpelle possède les caractères génériques proposés par H. Geinitz et diffère cependant de l'échantillon de Zwickau par quelques détails auxquels on ne peut guère attribuer qu'une valeur spécifique. Aussi la détermination de M. A. Thévenin, antérieure au travail de M. A. Fritsch, ne souffrait guère d'objections.

(1) Je prie M. H. Douvillé d'agréer mes très sincères remerciements.

(2) R. Pocock, in *op. cit.*, p. 78.

(3) E. HAASE. *Zeitschs. d. deutsch. geol. Gesellsch.* Band. XLII, 1890, Pl. XXX, fig. 6.

Mais la restauration que M. A. Fritsch a présentée depuis lors de *K. Wiedei* est totalement différente de celle de H. Geinitz; si cette reconstitution est exacte, on est donc conduit actuellement à séparer génériquement, avec cet auteur, le fossile de l'Escarpelle du fossile de Zwickau, en faisant du premier le type du nouveau genre : *Hemikreischeria*, Fritsch.

Cependant il y a lieu d'apporter certaines modifications à la diagnose que M. A. Fritsch donne de ce genre. Si la partie abdominale du fossile en question est parfaitement conservée, il n'en est pas de même de la tête dont l'état d'écrasement ne permet guère d'apprécier le détail avec certitude (1). On peut toutefois y remarquer l'absence de l'échancrure longitudinale qui divise en deux le lobe postérieur chez *Kreischeria*.

Par les caractères de la partie dorsale de l'abdomen, le genre *Hemikreischeria* se sépare nettement du genre *Kreischeria* tel que l'a décrit M. A. Fritsch, tout en en restant très voisin.

1^o) Chaque segment abdominal est divisé, comme chez *Kreischeria* (sauf le plus antérieur qui paraît entier), en une partie médiane et deux latérales ou pleurales, par deux sillons longitudinaux; mais la plaque médiane est *indivise* (2) et il n'y a trace d'aucun sillon occupant la ligne médiane.

(1) M. A. Fritsch, qui a fait ses observations sur une photographie en grandeur naturelle que lui avait communiquée M. Thévenin et d'après laquelle il a proposé une reconstitution de l'animal, base en grande partie sa diagnose générique sur les caractères de la face dorsale de la tête dont il présente même une restauration. En réalité, nous ne pouvons rien dire de précis concernant la structure de la région céphalique. Quant à la reconstitution de M. Fritsch, elle présente quelques inexactitudes et il faut lui préférer celle de M. Thévenin.

(2) Tandis que chez *Kreischeria*, d'après M. A. Fritsch, les plaques médianes sont elles-mêmes divisées en trois, par deux autres sillons longitudinaux.

Les plaques pleurales sont, dans les deux genres, divisées à leur tour en deux parties inégales, l'externe étant plus petite que l'interne.

2°) Les pointes post abdominales sont d'une seule pièce et *non segmentées* (Pl. IV, fig. 1 a, P). Elles ne sont pas écailleuses comme chez *Kreischeria*.

***Kreischeria ? Villeti*, nov. sp.**

Pl. IV, fig. 2 et 2 a, et fig. 1 dans le texte.

L'échantillon dont il s'agit représente la région abdominale d'un arachnide. La partie céphalique et les membres sont inconnus.

Le fossile se montre par sa face ventrale, mais le côté dorsal (1) est visible par transparence à travers le ventre (2). On peut s'en rendre compte par l'examen de la photographie (fig. 2 a) de la pl. IV. Dans les deux dessins ci-contre (fig. 1 a et b), j'ai séparé les traits appartenant à la région dorsale de ceux qui représentent les segments ventraux, traits qui sont confondus dans la photographie.

Cet abdomen est de forme ovale assez large. Sa partie dorsale se compose de sept segments dont chacun est divisé en trois régions par deux sillons longitudinaux ; une plaque médiane et deux plaques pleurales. Par suite des ondulations des deux sillons, la plaque médiane, qui est de beaucoup plus large que les pleurales dans les segments antérieurs, leur devient égale en largeur vers l'arrière. La plaque médiane, plus particulièrement dans

(1) Qui, par conséquent, donne une empreinte négative : il est vu par sa face interne.

(2) Ce mode de fossilisation est assez commun dans les empreintes des schistes houillers. Ces fossiles, par suite du laminage qu'ils ont subi, ont souvent leurs différents feuillets confondus en un seul plan et les détails des plans inférieurs se superposent alors à ceux des plans supérieurs. Les *Palaeoxyris* et les *Fayolia* en sont un exemple frappant.

les quatre anneaux qui suivent le premier, est elle-même divisée en trois régions par deux sillons en forme de virgule : une portion médiane très large et deux petites plaques latérales triangulaires et surélevées. En somme, chaque anneau est divisé, du côté dorsal, en cinq aréas de largeurs inégales. Pris isolément, chaque anneau est concave vers l'arrière, en son milieu, et vers l'avant, sur les côtés. Le sillon qui sépare deux segments voisins est par conséquent une ligne ondulée.

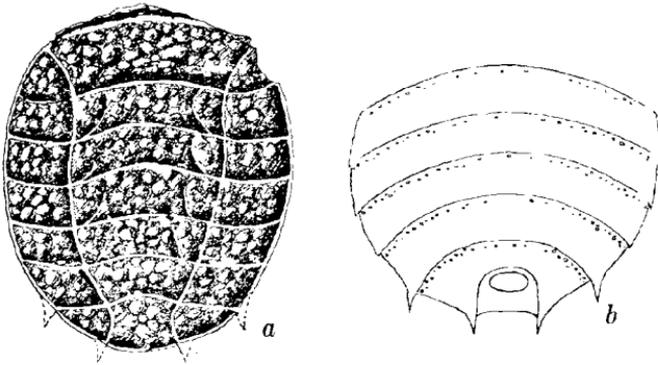


FIG. 1. — *Kreischeria? Villeti*, nov. sp. — Reconstitution de l'abdomen ; a, face dorsale ; b, face ventrale, d'après la photographie 2a de la planche IV (gr. = 4).

La surface entière de cette carapace dorsale est ornée de tubercules de grosseur variable, disséminés sans ordre apparent ; cependant ils arrivent à former parfois des sortes de rosaces sur la ligne médiane. Le segment le plus antérieur, garni de tubercules plus gros, possède en avant un sillon articulaire qui le reliait au céphalothorax.

La ligne de contour de ce bouclier abdominal dorsal est absolument continue. Toutefois il devait exister deux paires d'épines post-abdominales ; malheureusement cette région est brisée sur l'échantillon.

La carapace ventrale, un peu plus large (donc sur le vivant plus convexe), ne montre que six segments. Les plus antérieurs, s'ils existent, ne sont pas visibles. Ils ont une courbure régulièrement concave vers l'arrière et les deux avant-derniers présentent l'indication d'une épine post-abdominale de chaque côté. La plaque anale semi-circulaire porte un vaste orifice ovale. Chaque segment est orné vers son bord antérieur d'une ligne de granules très fins, surtout développés latéralement.

Analogies et différences. — Cet abdomen offre de frappantes analogies avec celui d'une forme provenant des coal-measures du Pays de Galles et décrite par M. R. Pocock (1) sous le nom de *Kreischeria verrucosa*. Il est certain que ce sont là deux espèces voisines appartenant au même genre. Mais M. R. Pocock fait des réserves sur la détermination générique du fossile qu'il décrit ; sans doute il semble assez voisin du genre *Kreischeria*, et cependant il s'en écarte, surtout de la reconstitution de M. A. Fritsch, par certains détails importants.

Notre échantillon ne permet pas de trancher la question. S'il nous renseigne sur la face ventrale jusqu'ici mal connue chez les *Kreischeria*, nous ne savons rien, par contre, de la structure de la tête qui fait ici entièrement défaut.

Pour ces raisons, je ne le rapporte au genre *Kreischeria* que sous les plus grandes réserves.

Diagnose spécifique. — Quoiqu'il en soit, il se distingue de *K. verrucosa*, Pocock, par des caractères importants que je résume ici :

1°) Tous les segments du côté dorsal de l'abdomen sont, dans la région pleurale, *concaves vers l'avant*, même les plus postérieurs. Comme notre échantillon ne présente aucune trace d'écrasement, il y a lieu de mettre en

(1) R. Pocock, in *op. cit.*, p. 78, pl. III, fig. 5 et fig. 49 du texte.

première ligne ce caractère très particulier : chez *K. verrucosa*, les premiers segments sont bien concaves vers l'avant, mais les postérieurs sont, au contraire, convexes.

2°) Les aréas médians de la carapace abdominale dorsale sont extrêmement larges.

3°) La hauteur du premier anneau dorsal de l'abdomen est double de celle des suivants.

4°) Toute la surface dorsale de l'abdomen est ornée de gros tubercules entassés sans ordre apparent.

5°) La forme générale de l'abdomen est assez trapue.

Ce sont autant de particularités qui m'obligent à séparer ces deux formes spécifiquement. Je dédie la nouvelle espèce à M. A. Villet, Ingénieur du service des Etudes du fond aux mines de Lens, à qui la paléontologie houillère doit toute une série d'intéressantes découvertes.

Dimensions. —

Longueur de l'abdomen (face dorsale)	11 ^m / _m
Largeur au niveau du 4 ^e segment	9 ^m / _m
Largeur de l'abdomen (face ventrale), au même niveau	10 ^m / _m , 5

Gisement. — Ce fossile admirablement conservé appartient aux collections du Musée Houiller de Lille ; il a été découvert par M. P. Bertrand, Maître de Conférences de Paléontologie houillère à l'Université de Lille, dans des échantillons du toit de la veine Arago, que la Compagnie des mines de Lens avait fait recueillir à sa fosse n° 5.

Le schiste qui renferme ce fossile est couvert de végétaux (feuilles et graines) légèrement flottés.

Le Musée Royal d'Histoire Naturelle de Belgique possède un échantillon d'araignée dont la découverte n'a pas été encore signalée, à ma connaissance. Il provient du terrain houiller de Mons (Charbonnage du Levant du Flénu; fosse

n° 19). Avec l'obligeante autorisation de M. G. Gilson, Directeur du Musée, et de M. G. Séverin, Conservateur, qui ont bien voulu me confier ce fossile, j'ai pu l'examiner à loisir et le déterminer.

C'est une empreinte d'abdomen dont le mode de fossilisation est le même que dans l'échantillon de Lens. Il se présente par la face ventrale à travers laquelle les détails de la face dorsale sont visibles par transparence. Cet abdomen est d'ailleurs identique à celui qui vient d'être décrit et appartient à l'espèce *Kreischeria? Villeti*, dont il ne peut se distinguer que par la taille qui est de moitié plus petite. Comme dans le type du Musée houiller de Lille, tous les segments dorsaux sont concaves vers l'avant.

La tête y est malheureusement absente également; ce second échantillon ne nous apporte donc pas plus de documents utiles pour la détermination générique de ces formes; et comme l'empreinte est assez médiocrement conservée, surtout pour les détails de la carapace dorsale, j'ai jugé inutile d'en donner une figure.

Aphantomartus areolatus, Pocock

Pl. IV, fig. 3, 3 a, 4 et 4 a

M. R. Pocock a décrit sous ce nom ⁽¹⁾ une forme d'Eophrynidé provenant du terrain houiller du Pays de Galles méridional. Le genre *Aphantomartus*, Pocock, peut se caractériser de la façon suivante :

1°) La tête, de forme subpentagonale, présente dorsalement un profond sillon médian qui se bifurque pour entourer le tubercule oculaire situé un peu en avant du centre. Le bord postérieur de cette carapace est une ligne absolument droite.

2°) L'abdomen, dont le contour est également penta-

(1) R. Pocock, *op. cit.*, p. 81, pl. III, fig. 6 et fig. 41 du texte.

gonal, est, sur la face dorsale, divisé transversalement en segments séparés les uns des autres par des lignes droites, et longitudinalement en trois régions, par deux sillons rectilignes aussi.

L'espèce *A. areolatus*, Pocock, qui est le type de ce genre, est de très petite taille. Elle est reconnaissable à l'ornementation du dos qui consiste en une série de gros tubercules, disposés en rosaces sur la ligne médiane. Je donne ici (fig. 2, *a*, *b* et *c*) une reconstitution de ce fossile, d'après M. R. Pocock.

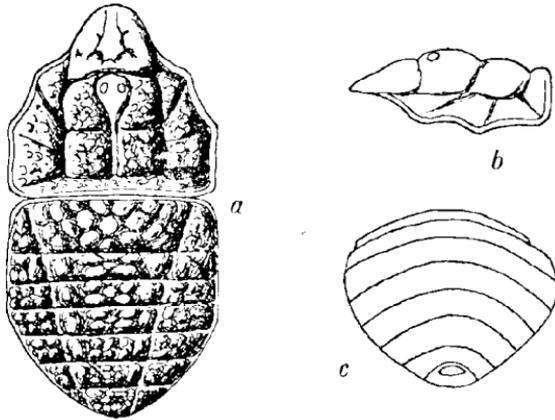


FIG. 2. — *Aphantomartus areolatus*, Pocock. —
a, face dorsale; *b*, profil du céphalothorax;
c, abdomen, face ventrale; d'après R. Pocock
(gr. = 6).

Le Musée Houllier de Lille possède deux empreintes d'abdomens, trouvées dans le même gisement, que je rapporte à cette espèce.

Elles sont toutes deux vues ventralement, mais l'une d'elles (pl. IV, fig. 3 *a*) comme *Kreischeria? Villeti* et comme d'ailleurs l'un des échantillons d'*A. areolatus* étudiés par M. R. Pocock, montre la face dorsale visible à travers les

segments ventraux. Cette face dorsale est formée de segments rectilignes divisés en trois et ornés de gros tubercules dont les médians forment une rosace.

Le ventre se compose d'anneaux lisses, convexes vers le bas et rappelant parfaitement la figure *c* (fig. 2). Le dernier anneau porte l'orifice anal.

L'autre empreinte (pl. IV, fig. 4 et 4 *a*) ne représente que le côté ventral.

Gisement. — Les trois ou quatre exemplaires connus d'*A. areolatus* proviennent de la veine Mynyddiswyn du terrain houiller du sud du Pays de Galles.

Les deux exemplaires français ont été découverts par M. P. Bertrand dans des schistes à *Neuropteris gigantea*, recueillis par la Compagnie des mines d'Aniche au toit de la veine Maroc (fosse Déjardin).

Aphantomartus Pococki, nov. sp.

Pl. IV, fig. 5 et 5 *a*.

Dans un lot d'échantillons adressé dernièrement au Musée Houiller, par la Compagnie des Mines d'Anzin, se trouve une plaque de schiste assez grossier couverte de végétaux ⁽¹⁾ au milieu desquels on peut voir une empreinte d'araignée assez complète.

Elle est également vue par la face ventrale, et se compose des trois pièces suivantes qui ont gardé leurs connexions : la face dorsale du céphalothorax, la face dorsale de l'abdomen et sa face ventrale.

La céphalothorax (face dorsale) a une forme subpentagonale. Son aspect général rappelle celui d'*Aphantomartus areolatus* ; sans doute, sa conservation est trop

(1) M. P. Bertrand y a reconnu :

Lonchopteris Bricci,
Neuropteris gigantea,
Sphenopteris obtusiloba.

mauvaise pour permettre de fixer certains détails, comme par exemple la position des yeux, mais tout ce qui est visible dans cette pièce est conforme à la description de M. R. Pocock. Le bord postérieur est absolument rectiligne.

Il en est de même du bord antérieur de l'abdomen (face dorsale) et des segments dorsaux qui sont visibles (1).

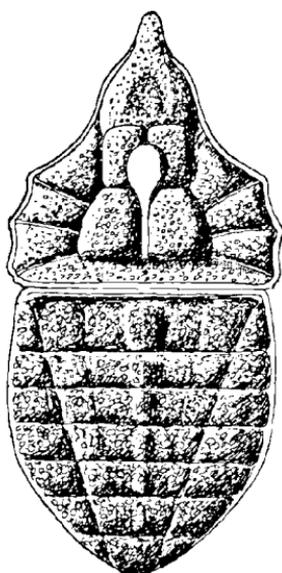


FIG. 3. — *Aphantomartus Pococki*, nov. sp. — Essai de reconstitution de la face dorsale, d'après une photographie (gr. = 5).

On peut apercevoir également, en éclairant convenablement l'objet, la trace de deux sillons longitudinaux rectilignes qui traversent l'abdomen comme chez *A. areolatus*. La partie postérieure de cette pièce abdominale est cachée par la face ventrale.

La face ventrale de l'abdomen, qui masque une partie de la face dorsale, est également identique à celle de l'*A. areolatus*. Elle se compose de sept anneaux curvilignes, à convexité antérieure.

L'ornementation de la tête consiste en une granulation très fine. Celle de l'abdomen (face dorsale) également, mais sur le fond finement ponctué de chaque segment s'élèvent trois éminences :

(1) Sur la photographie (fig. 5 a) de la planche IV, ces segments dorsaux paraissent avoir un contour curviligne. Mais c'est une illusion due à la superposition de la face ventrale.

une sur la ligne médiane et deux latéralement tout près des sillons longitudinaux.

Dans la figure 3 du texte, j'ai représenté l'aspect de cette ornementation assez spéciale (1).

Analogies et différences ; diagnose spécifique. — De la description qui précède, il résulte que l'araignée d'Anzin possède les caractères du genre *Aphantomartus*, Pocock, mais qu'elle se distingue de l'espèce *A. areolatus* par certains détails, dont voici les principaux :

1° La taille est beaucoup plus grande (environ double) ;
2° La forme du céphalothorax est beaucoup plus effilée en avant ;

3° L'ornementation du test qui est très finement granulé sur toutes les parties de la face dorsale, consiste, pour l'abdomen, en trois files de larges éminences ovales.

Il se pourrait que l'empreinte d'araignée provenant des coal-measures de Mazon-Creek (Illinois) et décrite par M. S. Scudder (2), sous le nom d'*Anthracomartus pustulatus*, appartienne, comme le pense M. R. Pocock, au genre *Aphantomartus*. Dans ce cas, notre araignée d'Anzin s'en distinguerait facilement aussi par son ornementation.

Il n'est donc pas douteux qu'elle constitue une espèce nouvelle que je suis heureux de dédier à M. R. Pocock, Directeur des Jardins Zoologiques de Londres.

Dimensions. —

Longueur totale	15 ^m / _m , 5
Longueur du céphalothorax	6 ^m / _m , 5
Larg. au niveau du 1 ^{er} segment abdominal (face dorsale).	6 ^m / _m , 5
Largeur maxima de l'abdomen (face ventrale).	7 ^m / _m , 5

(1) Dans ce dessin, la présence du tubercule oculaire et le contour de la partie postérieure de l'abdomen, invisibles sur l'échantillon, sont hypothétiques et ont été tracés par analogie avec l'*A. areolatus*.

(2) S. SCUDDER, *Mem. Boston Soc. Nat. Hist.*, vol. IV, n° 9, p. 452 et pl. XL, fig. 5 et 8.

En créant le genre *Aphantomartus*, M. R. Pocock fait cette réserve que le fossile qu'il décrit pourrait n'être qu'une forme jeune d'Eophrynidé. La taille exigüe d'*A. areolatus* est un argument en faveur de cette manière de voir. Les segments, rectilignes dans le jeune âge, prendraient une courbure s'accusant avec l'accroissement en volume de l'animal. Mais il n'y a pas là de preuve positive. Au contraire, la découverte de l'*A. Pococki* qui, tout en atteignant presque la taille des *Kreischeria* conserve des segments parfaitement rectilignes, permet d'écarter tous les doutes concernant la valeur générique de ce caractère.

Gisement. — Cette araignée provient d'un schiste rencontré au cours des travaux d'établissement de la fosse Sabatier (Compagnie des Mines d'Anzin), dans l'accrochage du puits.

EXPLICATION DE LA PLANCHE IV

ARAIGNÉES DU TERRAIN HOUILLER DU NORD DE LA FRANCE

(Les figures désignées par un chiffre sans indice sont en grandeur naturelle).

- FIG. 1. — **Homikreischeria Geinitzi**, Thévenin, 1902, type de l'espèce.
Etage : Westphalien. *Localité* : L'Escarpelle (Fosse N° 4).
Type : Collection de paléontologie de l'Ecole des Mines de Paris.
1 *a*, partie postérieure de l'abdomen grossie 5 fois : *M4d*, patte droite de la 4^e paire ; *M4g*, patte gauche de la 4^e paire ; *P*, pointes post-abdominales.
- FIG. 2. — **Kreischeria? Villeti**. Pruvost, 1912 ; type de l'espèce : abdomen (faces ventrale et dorsale).
Etage : Westphalien. *Localité* : Lens, toit de la veine Arago (fosse n° 5).
Type : Musée houiller de l'Université de Lille.
2 *a*, le même échantillon, grossi 5 fois : *Se*, ligne de séparation de deux segments ventraux ; *Sd*, ligne de séparation de deux segments dorsaux ; *a*, orifice anal.

FIG. 3 et 4. — **Aphantomartus areolatus**, Pocock, 1911.

3. Abdomen (faces ventrale et dorsale). *Localité* : Aniche, toit de la veine Maroc (fosse Déjardin).

3 a, le même grossi 5 fois : D, empreinte de la face dorsale ; V, empreinte de la face ventrale.

4. Abdomen (face ventrale). Même localité et même gisement.

4 a, le même grossi 5 fois : An, orifice anal.

FIG. 5. — **Aphantomartus Pococki**, Pruvost, 1912 ; type de l'espèce.

Etage : Westphalien. *Localité* : Anzin (fosse Sabatier).

Type : Musée houiller de l'Université de Lille.

5 a, le même échantillon grossi 5 fois : C.d. : céphalothorax, côté dorsal, vu par sa face interne ; A.d. : abdomen, côté dorsal, vu par sa face interne ; A.v. : abdomen, côté ventral.

M. G. Waché présente à la Société un très bel échantillon de *Pygaster umbrella* Agassiz, qu'il a recueilli dans les grès de Questrecques, près Wirwignes (P.-de-C.). La présence de cet échinide a été plusieurs fois signalée dans les grès des environs de Wirwignes (Kimeridgien inférieur) ; l'exemplaire de M. Waché est particulièrement intéressant par sa taille énorme : son diamètre dépasse, en effet, 125 ^m/_m. C'est certainement l'un des plus grands individus que l'on connaisse de cette espèce.

M. Ch. Barrois présente de la part de M. le Dr Nataneli, actuellement en détachement dans le Sud-Marocain, un oursin également de très grande taille, qu'il a trouvé dans les terrains miocènes, à 4 ou 5 kilomètres à l'ouest de Taourirt. C'est un *Clypeaster*, très voisin du *C. alticostatus* Michelin.

Ces deux échantillons seront déposés dans les collections du Musée Gosselet.

Séance du 6 Mars 1912

Présidence de M. A. Briquet, Président.

Le Président proclame Membre de la Société :

M. L. Gosselet, Professeur à l'École Primaire Supérieure, à Haubourdin.

A l'unanimité **M. Dharvent** est nommé Délégué de la Société géologique du Nord au Congrès préhistorique, qui se réunira à Angoulême au mois d'Août, et au XIV^e Congrès international d'Anthropologie et d'Archéologie préhistoriques, qui se réunira à Genève en Septembre 1912.

M. Douxami dépose sur le bureau de la Société, au nom de l'auteur, M. le Dr **Bouly de Lesdain**, de Dunkerque, une brochure intitulée : *Les dunes pleistocènes de Ghyvelde (Nord)*, et présente à cette occasion les observations suivantes :

Sur l'âge des dunes de Ghyvelde (Nord)

La plaine maritime est séparée de la mer du Nord par un cordon de dunes interrompu seulement par les embouchures des cours d'eau, aménagées par l'homme pour donner issue, pendant la basse mer, aux eaux de la plaine. La hauteur de ces dunes ne dépasse guère 10 m., et la largeur variable de ce cordon atteint 2 kilom. environ près de la frontière franco-belge. Il existe souvent plusieurs lignes de dunes de formes et d'alignement variables (1) séparées les unes des autres par des dépressions ou « Pannes » plus ou moins humides et caractérisées par une végétation spéciale. Ces dunes côtières ou littorales (A de la carte géologique française ; ale de la carte géologique

(1) DELÉPINE et LEBEAU, *Le Littoral français de la mer du Nord (Feuille des Jeunes Naturalistes, 4^e série, 34^e année; 1904, p. 161-166 et 189-197.*

belge au 1/40.000) sont considérées dans leur ensemble comme des formations récentes, holocènes. La découverte, sous les sables de certaines dunes, à la Panne (Belgique), en particulier, de silex taillés, semble bien indiquer cependant qu'il doit exister dans ce cordon littoral des formations plus anciennes, pleistocènes.

En arrière et au sud de cette zone littorale et parallèle à elle, existe à l'est de Dunkerque une rangée de dunes internes séparées des dunes littorales par une bande de polders, large d'environ 1.500 m., au sous-sol constitué par l'argile supérieure des polders et des sables meubles jaunes à *Cardium edule*. Ces dunes internes qui s'étendent sur une largeur de 300 à 500 m., sont bien indiquées sur les cartes topographiques et géologiques publiées (1). Elles existent en France sur le territoire de la commune de Ghyvelde et se prolongent en Belgique jusqu'au sud d'Adinkerke sur une longueur d'environ 4 à 5 kilom. Sur les cartes géologiques, elles sont teintées comme les dunes littorales et sont, par suite, considérées comme étant du même âge. En réalité, elles sont, au moins pour leurs parties inférieures, beaucoup plus anciennes, comme nous l'apprend M. le Dr Bouly de Lesdain, dans une intéressante publication sur laquelle nous désirons appeler l'attention de la Société (2).

Pour M. Blanchard (3), ces dunes, élevées de 2 à 3 m. au dessus des polders qui les bordent au Nord et au Sud, commencent au Meulhouck de Zuydcoote et seraient dues à un banc formé probablement dans la mer flandrienne du Pleistocène ou Quaternaire supérieur du Nord de la France.

(1) Feuille de Dunkerque au 1/80.000; Feuille belge Moëres Furnes au 1/40.000.

(2) Les dunes pleistocènes de Ghyvelde (Nord): *La Feuille des Jeunes Naturalistes*, 5^e série, 41^e année, N^o 493; 1^{er} Janvier 1912.

(3) *La Flandre*, p. 148.

M. l'abbé Delépine (1) rattache aux dunes d'Adinkerke-Ghyvelde les affleurements sablonneux de Ghyvelde-Tétéghem (2), les dunes intérieures de Knocke et de Coq (Belgique) et les considère comme une première venue de sables qui se sont amassés sur des hauts fonds ou des îlots bordant vraisemblablement en particulier les dépressions marines des Grandes et des Petites Moères, alors que le rivage devait se trouver, croyons-nous, bien au sud de sa position actuelle. Dans une note plus récente (3) dont M. le Dr Bouly de Lesdain ne semble pas avoir eu connaissance, il a signalé des affleurements sablonneux exploités à 1 kilom. N.-W. du village d'Armbouts-Cappel, et montré ainsi l'existence, sur une distance d'environ 20 kilom. d'un cordon de dunes intérieures auquel se rattachent aussi les îlots de sables anciens de la région de Nieuport et d'Ostende déjà indiqués par M. Blanchard.

Ces dunes internes, qui ont 5 à 8 m. de hauteur près de la frontière belge (dunes vives de l'abbé Delépine) s'abaissent assez brusquement quand on se rapproche de Ghyvelde; elles forment encore cependant un cordon continu de monticules de 2 à 3 m. de hauteur. Mais, à l'ouest de Ghyvelde, elles ne sont plus représentées que par des affleurements discontinus comme au Meulen-hock, au sud de Zuydcoote et à Tétéghem: là, ils sont plus élevés que le reste de la plaine et sont recouverts, par endroits, par un limon argileux récent atteignant 1^m50 d'épaisseur

(1) Etude géographique. Les cordons littoraux de la Flandre française, Bailleul, 1906, p. 6 (Comité Flamand de France).

(2) Ces affleurements sablonneux avaient été signalés par Meugy (*Essai de Géologie pratique sur la Flandre française, 1852*), ainsi que d'autres dans les communes d'Armbouts-Cappel, Coudekerke, Coudekerke-Branche.

(3) Phénomènes géologiques récents du littoral de la Flandre française (A. F. A. S., Congrès de Lille, 1909, pp. 452-465, et *Ann. Soc. Géol. Nord*, XXXVIII, 1909, pp. 356-362.

à Laffrinckouke, au lieu dit Leegervelt. M. Bouly de Lesdain les signale dans les talus sablonneux le long du canal de Bergues, près le Fort-Louis, où ils sont soulignés par une végétation spéciale (1), et comme l'abbé Delépine jusqu'à Armbouts-Cappel. Le sable de ces anciennes dunes ayant été enlevé par le vent et surtout, d'après lui, par les habitants au fur et à mesure de leurs besoins.

M. Bouly de Lesdain a étudié en détail les dunes situées dans la propriété de M. Dansette, à l'est de Ghyvelde. Ces dunes, autrefois fixées et boisées de *Pinus silvestris* et *Populus monilifera* (2) sont devenues de plus en plus sèches et mobiles au fur et à mesure que progressait l'assèchement des Moères, particulièrement actif dans ces dernières années. Elles sont couvertes, à cause de leur éloignement de la mer, ce qui les prive de nouveaux apports de calcaire, et à cause de leur décalcification par les eaux de pluie chargées de gaz carbonique, d'une flore calcifuge de phanérogames et de mousses qu'on chercherait vainement dans les dunes littorales.

Leur constitution géologique serait la suivante, d'après M. Bouly de Lesdain (fig. 1) :

- A. Dunes holocènes avec débris de cuisine du moyen-âge.
- B. Dunes pleistocènes avec Mollusques et petites pierres.
- C. Soubassement d'âge encore inconnu.

A la partie supérieure, on a une formation assez récente, holocène, d'origine éolienne constituée par un sable grisâtre identique à celui du littoral. Cette formation n'a fourni que des morceaux de poterie du Moyen-Age, que l'on rencontre épars sur le sol ou mélangés à des

(1) *Diploaxis tenuifolia* y abonde, et les plaines marécageuses voisines ont une flore rappelant celle des pannes humides des dunes littorales.

(2) Voir à ce sujet : P. BARDOU et F. CONSTANT : Recherches sur la constitution des dunes du Nord (*Ann. Soc. Géol. Nord*, XXXVIII, 1909, pp. 362-368).

débris de cuisine dans de petites dépressions du sol que le vent a recouvertes de 1 à 2 m. de sables remis en mouvement.

A la partie inférieure, sous ces dunes récentes, ou formant parfois de petits monticules atteignant 1 à 2 m. de hauteur, on a une formation de sables légèrement jaunâtres, plus ancienne que la précédente, en partie démantelée par le vent qui a déchaussé les portions un peu plus résistantes constituées par de petites pierres et des coquilles de mollusques qui sont restées associées à la surface du sol en amas plus ou moins étendus.

Ces petites pierres, que nous avons pu étudier, sont, les unes à contours anguleux, les autres plus ou moins arrondies, constituant des galets et des cailloux roulés. Les roches qui les constituent comprennent des grès pliocènes et d'autres qui nous ont paru éocènes, des quartz, des calcaires carbonifères, des calcaires crayeux rappelant les roches du Blanc-Nez; enfin des gneiss et des granites de provenance inconnue, peut-être septentrionales. L'origine de ces pierres, dont la grosseur ne dépasse guère la grosseur du pouce, est encore assez mystérieuse. Il nous paraît difficile de ne pas admettre, avec M. Bouly de Lesdain, que ces roches ont été apportées, pour la plus grande partie, sinon pour la totalité, dans un but et à une époque que nous ignorons, par l'homme lorsqu'il a habité ces régions qui devaient plus ou moins émerger au milieu de la plaine maritime envahie par la mer.

M. Bouly de Lesdain a montré que certaines de ces roches avaient été attaquées par des lichens calcivores (*Sarcogyne pruinosa* et plusieurs espèces de *Verrucaria*), et non, comme on le pourrait croire au premier abord, par des algues ou des éponges marines perforantes.

Avec ces petites pierres roulées ou non, se rencontrent aussi des coquilles terrestres fluviatiles et marines qui

ne paraissent pas remaniées, dont M. Bouly de Lesdain nous donne la liste suivante :

- a) *Mollusques terrestres* : *Leucochroa candidissima*, Beck (a. c.).
Helix lactea, Müller (t. r.).
Helix Dupotetiana, Terv.
variété *Taffarina* (1 ex.).
Helix pisana, Müller (1 ex.).
Helix ericetorum, Müller (a. r.)
Helix cespitum, Drap (a. c.).
Helix euphorca, Bourg (a. c.).
Helix acuta, Müller (1 ex.).
Helix numidica, Moq. Tand. (r.).
Rumina decoliata, Risso (a. r.).
- b) *Mollusque fluviatile* : *Theodoxia fluviatilis*, Issel (1 ex.)
- c) *Mollusques marins* : *Littorina obtusa*, Minke
Trochus, sp.
Astarte, sp.
Pectunculus, sp.
Cardium édute de grande taille.
Cyrena fluminalis.

Il est déjà fort remarquable que, si on en excepte *Helix ericetorum*, qui existe actuellement dans les dunes de Dunkerque, les mollusques terrestres recueillis et déterminés par le Dr Bouly de Lesdain sont actuellement confinés dans le Nord de l'Afrique ou ne dépassent pas en France la zone de l'olivier. Ils indiquent donc pour la région du Nord, lors de la formation des *dunes anciennes* de Ghyvelde, un climat chaud méditerranéen, probablement aussi assez humide, ce qui correspondrait, d'après tout ce que nous savons sur les variations des climats pendant le Quaternaire, à une époque assez reculée du Pleistocène.

En second lieu, la présence de *Cyrena fluminalis* parmi les coquilles marines (1) va nous permettre de préciser davantage l'âge de ces formations anciennes.

(1) Si elle n'est pas remaniée comme les *Cyrena fluminalis* que M. Blanchard cite dans les sables pissards flamandais, et qui ont été aussi trouvées en Belgique.

La *Cyrena fluminalis* a été signalée en France en différentes localités, en particulier dans la vallée de la Somme, aux environs d'Abbeville, à Monchecourt et à Mautort. La position stratigraphique des sables fluvio-marins qui la renferment et qui ont été étudiés autrefois par Baillon et Prestwich, a été précisée récemment par M. Commont (1). La vallée de la Somme, déjà creusée presque complètement à la fin de l'époque chelléenne (Quaternaire inférieur s. s. des auteurs, partie inférieure du Quaternaire moyen de M. Haug), s'est remblayée à la suite d'un mouvement positif du niveau de base. Ce mouvement de transgression marine a été assez important pour permettre à la mer d'envahir la vallée inférieure de la Somme jusqu'à Abbeville. A Menchecourt, des sables calcaires, fluvio-marins, surmontant vers l'altitude de 6 m. environ les graviers marins, ont fourni, avec des coups de poing chelléens, des coquilles terrestres (*Helix*), fluviatiles (*Planorbis*, *Limnæa*, *Paludina*, *Valcata*, *Cyclas*) appartenant, d'après Prestwich, à des espèces habitant toutes encore la même partie de la France, et enfin des coquilles marines (*Buccinum undatum*, *Littorina littoræa*, *Nassa reticulata*, *Purpura lapillus*, *Tellina solidula*, *Cardium edule* *Cyrena fluminalis*). Ces sables sont surmontés par les limons moyens de Ladrière (löss ancien et limon fendillé) caractérisés par l'industrie acheuléenne.

C'est au même niveau géologique qu'en Angleterre, à Summertown, près d'Oxford, à Erith en aval de Londres, et dans le Sussex, qu'on a rencontré dans des lits de sables avec des graviers *Cyrena fluminalis*, *Unio littoralis*, et avec d'autres mollusques des restes d'*Elephas antiquus* et d'*Hippopotamus major*, qui existaient aussi à cette époque dans la vallée de la Somme. Ces sables supportaient des graviers à *Elephas primigenius* et *Rhinoceros ticho-*

(1) *Ann. Soc. Géol. Nord*, XXXIX, 1910, p. 207.

rhinus, début de ce qu'on appelle généralement la faune froide du Quaternaire.

En Belgique, la *Cyrena fluminalis* doit exister dans les dépôts du Quaternaire inférieur (s. s.), puisqu'elle a été signalée, remaniée dans les dépôts marins (sables et argiles) du Quaternaire supérieur (Flandrien).

Il nous paraît donc résulter de cette revue sommaire, que les dépôts pleistocènes de Ghyvelde signalés pour la première fois par M. Bouly de Lesdain doivent appartenir à la fin du Chelléen, c'est à-dire au Quaternaire inférieur (s. s. des auteurs) (à la partie inférieure du Quaternaire moyen de M. Haug, Moséen de M. Rutot) à faune chaude, comme nous l'avait déjà indiqué la faune des mollusques terrestres.

Il semble y avoir eu à cette époque une invasion marine en même temps dans la mer du Nord et la Manche, avec peut être une ouverture momentanée aux eaux marines du détroit du Pas-de-Calais.

Il sera fort intéressant de déterminer (par exemple, par des sondages) la nature du haut-fond ou de l'îlot sur lequel se sont déposés les sables pleistocènes de Ghyvelde, et de les comparer avec les dépôts marins de la plage soulevée de Sangatte et avec les cordons littoraux des environs de Calais, et d'avoir ainsi une idée de la plaine maritime lors de cette invasion marine ancienne, plus ancienne que celle qui a amené le dépôt des « sables pissards », puisque ceux-ci sont considérés, au moins jusqu'à présent, comme d'âge flandrien, c'est-à-dire quaternaire supérieur.

Il est intéressant de constater, d'une, part, comme l'a fait remarquer M. Bouly de Lesdain, au point de vue de la géographie botanique, la persistance jusqu'à nos jours de dunes pleistocènes dont la végétation ancienne a pu fournir une partie des éléments de la flore de nos dunes littorales ;

et, d'autre part, la découverte de dépôts d'âge chelléen, qui, au milieu de la plaine maritime, ont persisté et résisté aux invasions marines du flandrien et du V^e siècle de notre ère, nous montrent que ces invasions marines ont dû s'effectuer progressivement et d'une façon très tranquille, par suite de mouvements très lents de la terre ou de la mer. L'homme paléolithique, comme l'homme néolithique ou les hommes de la période historique ont pu habiter ces parties émergées de la plaine maritime ou du cordon littoral ancien, comme en témoignent les restes de son industrie qu'on y a trouvés.

Présentation du Mémoire de M. L. Cayeux
sur l'île de Délos
par J. Gosselet

Le magnifique volume que je présente à la Société, de la part de M. Cayeux, est la première partie du quatrième fascicule de l'Exploration Archéologique de l'île de Délos, par l'Ecole Française d'Athènes. Il est consacré à la géologie et à la description physique de l'île.

Veut-on savoir ce qu'est physiquement Délos? Il n'y a qu'à lire les premières lignes écrites par M. Cayeux :

« Le voyageur qui débarque à Délos, dans le port principal, ou Port-Sacré, voit s'ouvrir devant lui un amphithéâtre très surbaissé, jonché de ruines, et dominé par le massif culminant de l'île, le Cynthe. Traversons avec lui le champ de fouilles, et gravissons les pentes escarpées du Cynthe. Du haut de cet admirable belvédère, la vue embrasse l'île toute entière. Le spectacle qui se déroule est celui d'une terre montueuse, rocailleuse, dénudée et sans eau. Telle est Délos au premier coup d'œil.

» Partout où se promènent nos regards, nous n'apercevons que matériaux jetés pêle-mêle à la surface du sol.

Ici, ce sont des blocs incalculables arrachés au socle de l'île par une érosion, qui poursuit son œuvre de démolition depuis les temps les plus reculés; là, ce sont les restes des habitations, des édifices publics, renversés par les siècles ou par l'homme. Un rocher démantelé couvert de ruines, voilà ce qu'est Délos.

» Et si, maintenant, nous détachons nos yeux de cette terre désolée, pour porter notre attention sur l'horizon lumineux des Cyclades, nous voyons émerger de tous côtés de grandes îles. Ce sont, comme chacun le sait, les restes d'un continent qui s'est, en grande partie, abimé dans les flots. »

Délos est une île essentiellement granitique. Le granite avec ses diverses variétés constitue le centre et le sud de l'île, tandis que la région nord est formée de roches cristallophylliennes traversées par des filons de granite.

M. Cayeux s'est livré à une étude longue et détaillée de toutes ces roches. Il en a tiré des conclusions du plus haut intérêt. Ainsi, de la multiplicité des enclaves et de l'orientation des cristaux de feldspath orthose de grande taille, il a été conduit à admettre que le granite de Délos n'appartient pas à la région profonde d'un culot granitique. C'est un granite de contact, correspondant au point culminant atteint par le magma granitique au moment de son ascension. De plus, ce granite, sous l'influence du dynamo-métamorphisme, a subi de profondes modifications de structure; il passe à un véritable gneiss. De plus le granite de Délos a été l'origine de phénomènes métamorphiques décrits avec un soin extrême par M. Cayeux. Il apporte de nouveaux faits à l'appui des théories professées par Michel Lévy, Ch. Barrois, Lacroix et autres éminents géologues français.

Les formations sédimentaires sont réduites, à Délos, à un calcaire grossier, dit *Poros*, qui a été employé à la

construction des anciens édifices. Il y a des Poros d'origine lacustre; d'autres sont marins et à base de *Lithothamnium*. Le Poros est inférieur à des alluvions, qui ont fourni une dent d'*Elephas antiquus*; il est probablement pliocène et s'est formé à une époque, où l'île de Délos était à un niveau un peu plus bas par rapport à la mer.

La découverte de l'*Elephas antiquus*, à Délos, dans les alluvions quaternaires, a une très grande importance. Un animal comme l'Eléphant ne pourrait vivre sur une terre aussi petite que l'île de Délos. Cette île était donc encore reliée au continent au commencement de la période quaternaire, lors du Chelléen.

Dans un chapitre suivant, M. Cayeux discute les théories sur l'effondrement du continent égéen. Il préfère substituer au terme effondrement le nom de morcellement de l'Egée, qui ne préjuge rien sur la nature et la durée des mouvements, qui ont amené la formation des Cyclades.

Vers la fin des temps pliocènes, les Cyclades faisaient encore partie d'un continent qui reliait la Grèce à l'Asie-Mineure.

A la fin du pliocène, le continent fut pour une première fois morcelé et recouvert par la mer, qui déposa le Poros. Ce phénomène fut le résultat, soit d'un affaissement général de la contrée, soit d'effondrements locaux. Il coïncide avec l'ouverture de la ligne volcanique de Santorin. A l'époque pleistocène, le sol de l'Egée s'est soulevé et a reconstitué le continent sur lequel vécut l'*Elephas antiquus*.

Puis vient, entre le Pleistocène ancien et l'époque historique, le second morcellement des Cyclades, dû à des affaissements ou à des abrasions marines, peut-être aux deux causes réunies. M. Cayeux en ajoute une troisième, qu'il appelle mouvements d'ensellements synclinaux. Ce sont des plis synclinaux qui se reflètent très bien dans

l'orographie actuelle des îles de Rhénée et de Mykonos, qui entourent Délos.

Tous ces mouvements sont antérieurs à l'époque historique, car M. Cayeux a déjà démontré ⁽¹⁾ que depuis cette époque le niveau moyen de la mer jouit d'une stabilité absolue.

M. Cayeux consacre tout un chapitre à l'étude des phénomènes d'érosion des roches, soit par l'atmosphère à l'intérieur de l'île, soit par la mer sur les rivages, soit par l'action des deux éléments à proximité des côtes dans la zone de l'*Aura maritima*. Il montre que l'érosion dépend de la structure de la roche ; elle est autre sur le granite que sur le gneiss, autre aussi sur le calcaire. C'est à Délos un phénomène essentiellement mécanique ; l'altération chimique n'y joue qu'un rôle secondaire.

M. Cayeux décrit, avec un enthousiasme qui tient à la fois de l'artiste et du géologue, l'érosion alvéolaire et caverneuse. Il illustre par d'admirables photographies ces granites et ces gneiss sculptés, découpés, creusés, qui offrent parfois l'aspect d'une fine dentelle. Cette érosion spéciale n'existe que dans le voisinage de la mer. Elle s'est produite sous l'influence de l'atmosphère de la mer. On ne la voit que près des rivages, mais ses effets sont différents d'après la nature et la texture de la roche. M. Cayeux pense, en outre, que l'aptitude de la roche à se laisser sculpter dépend des modifications qu'y a fait naître le dynamo-métamorphisme, sous forme de plages et de traînées presque microscopiques.

Contrairement à la plupart des auteurs qui commencent l'étude géologique d'un pays par sa description physique, M. Cayeux a consacré le dernier chapitre de son livre à la géographie physique de Délos, car il estime que la mor-

(1) L. CAYEUX, Fixité du niveau de la Méditerranée à l'époque historique. *Annales de Géographie*, XVI, 1907, p. 97.

phologie d'un pays est l'expression de sa constitution géologique.

Examinons donc avec lui la géographie de l'île de Délos. L'île est une langue de terre presque rectangulaire, dirigée du Nord au Sud, ayant 4 kil. 900 de longueur et 1 kil. 300 de largeur.

Au Nord, se trouve une partie en forme de dôme aplati, qui se termine par deux promontoires. C'est la région des gneiss. M. Cayeux a reconnu que les promontoires étaient dus à des actions dynamiques de décrochement, qui ont déterminé des failles séparant les promontoires de la partie centrale de l'île. Le gneiss des parties latérales étant plus dur, moins feldspathique que celui de la zone centrale, a mieux résisté à l'attaque des flots.

Au sud de cette première zone, vient une plaine à la cote 13 ; ancienne plaine d'abrasion marine couverte localement de Poros. C'était, à l'époque pliocène, un bras de mer qui coupait l'île en deux.

La troisième partie de Délos, qui en constitue les quatre cinquièmes, est formée par la région montagneuse et granitique ; son sommet est le mont Cynthe, à l'altitude de 112^m60. Nous ne suivrons pas l'auteur dans la description détaillée de cette région montueuse ; signalons seulement que la ligne de faite, qui sert aussi de ligne de partage des eaux, est dirigée du Nord au Sud, en suivant les sinuosités du rivage oriental, dont elle est plus rapprochée que du rivage occidental.

L'île se termine, au Sud, par le petit îlot de Kherroniso, qui est relié à la grande terre par quelques blocs de granite, les uns complètement immergés, les autres montrant à la surface de la mer leur tête chauve arrondie.

L'île de Délos est séparée de l'île de Rhenée par un chenal de 1 kilomètre de largeur. Pour M. Cayeux, le

chenal est dû à l'effondrement tectonique du sol entre deux failles de décrochement.

L'affaissement du sol a laissé émerger les sommités de l'ancienne terre gneissique sous forme de deux îlots : les Rhématiariis.

L'étude de M. Cayeux sur Délos est très importante non seulement par les observations géologiques qu'elle contient et par les explications que l'auteur en donne, mais encore parce que c'est un des premiers exemples d'une étude stratigraphique de détail faite, en quelque sorte à la loupe, sur un territoire à peine grand comme une de nos communes. Il suffit de lire le chapitre sur les diaclases et les dislocations tangentielles, pour se rendre compte comment une réunion de petites observations mène à des conclusions importantes pour la science.

Le mémoire sur Délos est un travail prophétique sur ce que seront dans quelques temps nos études stratigraphiques. Il ne s'agira plus, comme nous l'avons pratiqué, de faire des kilomètres pour relier les assises d'un pays avec un autre ; ces relations seront connues, admises ou discutées ; mais le géologue devra observer en détail les variations des roches et des couches, soit les variations primitives sous l'influence de la sédimentation, soit les variations acquises par l'effet des métamorphismes plutonique, dynamique, aqueux ou atmosphérique. Il devra rechercher les moindres traces de cassures, pour s'élever à une compréhension plus certaine du mécanisme de dislocation. Peut être ces études détaillées feront-elles disparaître quelques-uns des échafaudages que nous avons élevés avec tant de peine. Il n'y aura pas lieu de s'en affliger. La science ne peut progresser qu'en faisant des ruines. Et un jour, l'étude de ces ruines, comme celle des ruines de Délos, ouvrira une nouvelle carrière aux investigations de l'esprit humain.

L'histoire philosophique des théories géologiques nées depuis que la science s'est dégagée des nuages créés par l'imagination, est un sujet qui, déjà, s'offre aux méditations du savant avec un programme aussi intéressant qu'il est étendu.

S'il y a lieu de féliciter M. Cayeux de son œuvre, il faut aussi que notre reconnaissance de géologue se reporte sur ceux qui l'ont déterminée. Nous devons nous réjouir de ce que des historiens, des archéologues, comme ceux qui dirigent l'École d'Athènes, aient compris l'influence qu'a le sol sur les habitants et sur leurs constructions; qu'ils aient voulu que l'histoire géologique du pays accompagnât son histoire humaine, écrite, comme l'histoire géologique, par des monuments lapidaires, que la science doit reconstituer.

Grâce à la munificence du duc de Loubat, le mémoire de M. Cayeux est publié avec un luxe de cartes et d'admirables photographies, qui font ressortir tous les caractères géologiques et géographiques de l'île. C'est une œuvre qui, sous tous les rapports, fait le plus grand honneur à la Géologie française.

M. l'abbé Delépine fait la communication suivante :

*Note sur la présence de **Caninia patula**
dans le **Calcaire carbonifère d'Allain**
par G. Delépine*

Je viens de trouver dans le calcaire carbonifère de la carrière Delwarte, à Allain, près Tournai, un exemplaire de *Caninia patula*. Ce polypier a été recueilli en place dans les bancs actuellement exploités au sud de la faille qui traverse cette carrière, au bord de la route qui va de Tournai à Vaulx.

La présence de *Caninia patula* en ce point est un fait nouveau qui accentue la ressemblance entre les formations supérieures d'Allain et celles qui sont exploitées aux carrières de Pont-à-Rieux. Dans ces dernières, *Caninia patula* paraît assez commune dans les bancs des 2/3 inférieurs des carrières : M. Salée et moi, nous l'avons constaté au cours d'une excursion faite en commun au mois de Juillet 1911. Au cours de cette même excursion, nous avons trouvé *Caninia patula* assez commune également dans la carrière de la Baguette à Gaurain, et dans la carrière de Crèvecœur, près Antoing.

*Note sur quelques graines de Pteridospermées
recueillies en 1911*

dans le Bassin houiller de Valenciennes
par l'abbé A. Carpentier (1)

Planche V

I. — *Carpolithes perpusillus*, Lesquereux

Pl. V, fig. 1, b, b'.

Ces petites graines ont une longueur de 3,5 à 4 mm., sont ovoïdes, arrondies à leurs extrémités. La graine b offre encore, dans sa région basilaire adjacente à un fragment de penne de *Sphenopteris Cœmansii* Andræ, une petite partie de la pellicule charbonneuse à ornementation réticulée.

M. Zeiller a bien voulu comparer ces petites graines aux spécimens de l'École Nationale des Mines; il considère l'attribution au *Carpolithes perpusillus* comme certaine.

Localité : Crespin (Nord).

(1) Communication présentée à la séance du 7 février 1912.

(2) L. LESQUEREUX, Coal Flora, III, p. 825, pl. CXI, fig. 22-24, 1884.

— R. ZEILLER, Bassin houiller de Valenciennes, Flore fossile, p. 654; pl. XCIV, fig. 18, 18 a, 1888.

Ces graines et le *Sphenopteris* qui les accompagne, sont à ajouter à la liste des empreintes déjà recueillies dans cette région du houiller du Nord.

II. — Graines polyptères, Pl. V, fig. 2, 3, 4.

J'ai trouvé, en août 1911, une plaque schisteuse ne contenant pas moins de 27 petites graines qui me paraissent offrir le même aspect et avoir eu la même structure que les *Hexapterospermum Boulayi* (1). Leurs dimensions sont beaucoup plus petites; on peut d'ailleurs en juger par le tableau comparatif ci-joint :

<i>Hexapterospermum Boulayi</i>	<i>Hexapterospermum minus</i>
Longueur 14 à 17 ^{mm}	Longueur 8,5 à 9 ^{mm}
Largeur médiane . . 8 à 10 ^{mm}	Largeur médiane . . 6 à 7 ^{mm}
Largeur d'une aile . . 6 ^{mm}	Largeur d'une aile . 1,5 à 2 ^{mm}

Ces graines polyptères que l'on propose de nommer *Hexapterospermum minus*, différent des *H. Boulayi* par leur longueur toujours deux fois moindre, par leur largeur médiane relativement plus grande, par leurs ailes plus étroites. Dans les deux espèces de graines on compte six ailes principales et des côtes intermédiaires en même nombre. De l'extérieur vers l'intérieur, le testa est ainsi constitué :

1) Éléments formant des fibrilles transversales, rayonnantes, étroitement soudées les unes avec les autres. Ce tissu se prolonge dans les ailes. En c et c', fig. 2, on observe que cette partie externe peut se détacher de la partie plus interne du testa.

Quelques graines du houiller du Pas-de-Calais, Fosse N° 9 des Mines de Béthune, offrent la même structure.

La région extérieure, charnue et fibrillaire, de certains

(1) Cf. *Ann. Soc. Géol. du Nord*, t. XL, p. 291, 1911.

Trigonocarpus trouvés près de Valenciennes (voir fig. 6, t), présente un aspect identique (1).

2) Éléments fibreux, dont les faisceaux sont allongés dans le sens de la plus grande dimension des graines (fig. 3, 4, f.), et dont le parcours est un peu sinueux (2); de là l'aspect aréolé, chagriné que présente la coque de certains spécimens.

3) La partie interne (coque) est dure, lisse (fig. 2, c), l'aspect chagriné que présente les surfaces charbonneuses de quelques graines trouve son explication dans la constitution partiellement fibreuse de la couche qui la recouvre.

Suivant qu'une partie, plus ou moins profonde, de ce testa complexe, est visible extérieurement, on est frappé par l'aspect charnu de certaines graines et leur striation rayonnée, par l'apparence striée des faisceaux fibreux, par la surface chagrinée ou lisse des coques.

Localité : Hérin (Nord). Mines d'Anzin.

Des feuilles de *Linopteris* que je rapporte au *L. neuropteroides* Gutbier sont associées aux petites graines décrites. Je signale simplement le fait. Il sera intéressant de savoir, si les petites graines que M. W. J. Jongmans (3) a trouvées

(1) R. KIDSTON, On the fructification of *Neuropteris heterophylla* Brongniart *Phil. Trans. Roy. Soc. London*, sér. B, vol. 197, p. 5; pl. I, fig. 5, 6, 7, 8 en b, 1904.

— *Id.*, Les Végétaux houillers recueillis dans le Hainaut belge. *Musée Royal Hist. Nat. de Belgique. Mémoires*, t. IV, p. 73, fig. 10, b, dans le texte, 1909.

(2) Ces faisceaux sont sans doute en partie vasculaires. M. Zeiller (Bassin houiller de Valenciennes, p. 651) signale à la surface de ses *Trigonocarpus Schultzei*, de fines lignes filiformes en relief, souvent ondulées et irrégulières correspondant à des faisceaux vasculaires cheminant dans l'épaisseur de l'enveloppe, etc... Ajoutons que deux graines désignées par M. Zeiller sous le nom de *Trigonocarpus Schultzei* (Pl. XCIV, fig. 15, en bas) montrent une structure striée transversalement.

(3) D'après une communication écrite que M. W. J. Jongmans a eu l'obligeance de me faire et dont je le remercie.

dans un sondage, en association avec des folioles de *Linopteris*, rapportées provisoirement au *L. neuropteroides*, sont bien identiques aux *H. minus*. Mais il n'y aura évidemment là qu'une indication, en l'absence de connexion.

III

La fig. 3 (pl. V) représente une graine dont la partie visible du testa était charnue, parcourue de faisceaux sans doute en partie fibreux, se subdivisant et s'anastomosant comme le font les faisceaux du type de nervation dictyoptéroïde.

Si la partie charnue de cette graine avait disparu, en ne laissant que les faisceaux, on aurait une empreinte de graine semblable à celles que M. R. Kidston a signalées en connexion avec des folioles de *Nevropteris heterophylla* Brongt. Le schiste qui contenait l'empreinte de graine à testa charnu, en montre d'autres. L'aspect varie suivant l'état de conservation et la partie du testa conservée. Certaines de ces graines ont une coque costulée, hexagonale, à surface réticulée.

IV

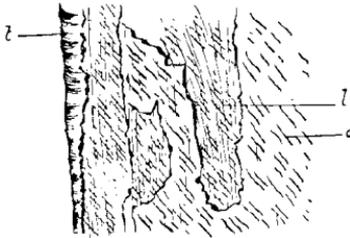
Les *Trigonocarpus* déjà mentionnés dans cette note (voir II) sont remarquables par l'état de conservation de la partie externe, charnue de leur testa. (Pl. V, fig. 6, t).

Localité : Fosse Cuvinot. Mines d'Anzin (Nord).

On trouve souvent ces *Trigonocarpus* en association avec des pennes d'*Alethropteris Davreuxi* Brongt. Les fragments de rachis, adjacents à ces graines et appartenant à cet *Alethropteris*, offrent de l'extérieur à l'intérieur (voir figure dans le texte p. 120) :

1) Une couche d'éléments (*t*) déterminant une striation transversale, de même aspect que la région *t.* des *Hexapterospermum minus* (fig. 6, *t*).

2) Des stries longitudinales (*l*). Des *Trigonocarpus* non représentés offrent nettement ce caractère. Les stries longi-



Alethopteris
Empreinte de rachis.

tudinales sont coupées de stries obliques (*o*), dues sans doute à des faisceaux fibreux, sur les graines et rachis. Il n'y a évidemment là qu'un rapprochement, mais comme graines et rachis sont tout voisins, les ressemblances frap-

pantes de leur structure, autant qu'on peut en juger, méritent d'attirer l'attention.

Appendice. — Je signale à la fosse Cuvinot des Mines d'Anzin, à la fosse n° 3 de Marles (Pas-de-Calais) des empreintes d'organes striés en association avec des folioles de *Nevropteris tenuifolia* Schloth. Ces organes insensiblement atténués vers une extrémité ont une longueur qui varie de 8 1/2 à 13 mm., leur plus grande largeur étant de 4 1/2 à 5 mm. Certains d'entre eux sont revêtus d'une mince pellicule charbonneuse semblable à celles des folioles voisines du *Nevropteris*.

MM. R. Kidston et W. J. Jongmans ont décrit les graines du *Nevropteris obliqua*, d'après des empreintes trouvées dans le Westphalien du Limbourg (1). Deux organes longuement pédicellés, de même type, mais de taille plus grande que les graines du *Nevropteris heterophylla* Brongt., sont, d'après MM. Kidston et Jongmans les graines du *Nevropteris obliqua* Brongt. Je possède un fragment de schiste tout couvert de débris de plumes de

(1) R. KIDSTON et W. J. JONGMANS. Sur la fructification de *Nevropteris obliqua* Brongt. *Archives Néerl. d. Sc. Ex. et Nat.*; sér. III B, t. I, p. 25, 1911.

Necropteris obliqua et de grandes folioles cycloptéroïdes, et contenant des organes ovoïdes, à structure extérieure très fibreuse. Deux de ces organes alternent de part et d'autre du même axe. Le plus grand mesure 3 cm. de longueur sur 11 mm., à 1 cm. de la base.

Une empreinte striée mesure 29 mm. de longueur sur 11 de plus grande largeur. Elle est renflée vers le milieu et rétrécie aux deux extrémités. Les folioles cycloptéroïdes ont une nervation accentuée et une tendance à se lobuler vers la base.

EXPLICATION DE LA PLANCHE V

- FIG. 1. — **Carpolithes perpusillus**, Lesquereux.
b, b', *Carpolithes* ;
a, *Sphenopteris Cœmansii* Andræ, fragment de penne.
- FIG. 2. — **Hexapterospermum minus** n. sp. 17 graines. Grandeur naturelle.
c, coque d'une graine ;
g, groupe de 4 graines ;
h, 1 graine représentée grossie, fig. 3.
l, foliole de *Linopteris*.
- FIG. 3. — **Hexapterospermum minus** n. sp. Gross. un peu moins de 4/1.
f, fibres longitudinales.
f' fibres rayonnantes extérieures aux fibres f.
- FIG. 4. — **Hexapterostermum minus** n. sp. Gross. 25/7.
f, fibres longitudinales.
t, fibrilles transversales.
- FIG. 5. — Empreinte d'une graine à testa charnu conservé. Gross. 23/8.
l, foliole de *Linopteris sub-Brongniarti* Grand'Eury.
s, sarcotesta contenant des fibres.
- FIG. 6. — **Trigonocarpus**, sp. Deux spécimens d'Anzin. Gross. 37/39.
c, coque ; t, fibrilles transversales.

Séance du 17 Avril 1912

Présidence de M. H. Douxami, Vice-Président.

Le Président annonce la mort de :

MM. **Auguste Dumas** de Nantes, Inspecteur au Chemin de fer d'Orléans;

Paul Cogels, de Deurne (Province d'Anvers), un de nos plus anciens membres, qui a dirigé plusieurs fois nos excursions aux environs d'Anvers.

Le Président proclame Membre de la Société :

M. Maurice Robert, Chargé de cours à l'Université libre de Bruxelles.

M. P. Pruvost fait la communication suivante :

Sur la présence de fossiles d'âge dévonien supérieur dans les

schistes à néréites de San Domingos (Portugal) ⁽¹⁾

par Pierre Pruvost

LA QUESTION DE L'AGE DES SCHISTES A NÉRÉITES
DE SAN DOMINGOS

Il existe dans la partie méridionale du Portugal, près de la frontière espagnole, une bande continue de schistes traversée par le r^o Guadiana, s'étendant depuis les mines de San Domingos à l'est jusqu'à la localité d'Aljustrel à l'ouest, dans la direction W.-N.-W. Ces schistes, indiqués par la lettre D, sur la carte géologique au 1/500.000^e du Portugal, sont bien connus des géologues, grâce aux travaux de Nery Delgado, sous le nom de *schistes à néréites de San Domingos*.

(1) Cette note est extraite d'un article publié dans les *Comunicações da Comissão do Serviço geológico de Portugal*, t. IX, 1911-1912.

On y trouve, en effet, de nombreuses empreintes attribuées à des annélides, dont quelques-unes sont fort bien conservées (1). Malheureusement ces empreintes vermiformes, qui sont connues dans les schistes à tous les niveaux depuis l'époque cambrienne, ne sont guère susceptibles de donner des indications stratigraphiques précises, et les assimilations que l'on tente de faire en se basant sur ces fossiles, dans le but de déterminer l'âge des sédiments qui les renferment, sont toujours quelque peu sujettes à caution.

M. Delgado s'était attaché à résoudre cette question de l'âge des schistes de S. Domingos ; comme ces couches ne lui avaient jamais fourni que des empreintes de néréites, il en était réduit, en l'absence d'autres fossiles, à des hypothèses concernant leur place dans l'échelle stratigraphique.

Les seules indications certaines que l'on eût à ce sujet étaient les deux suivantes :

1° Ces schistes reposent au nord sur les terrains archéens de la sierra Mendra.

2° Ils sont subordonnés au sud à un ensemble de schistes et de grauwackes à *Posidonomya Becheri*, *Goniatites crenistria* et *Asterocalamites scrobiculatus*, Scholt (= *Bornia transitionis*, Ræm.), d'âge carbonifère inférieur (Culm).

Ce qui ne permet d'affirmer que deux choses : ils appartiennent à l'ère paléozoïque, et sont plus anciens que les couches à *P. Becheri*, qu'ils supportent.

Un moment, la découverte d'un niveau à néréites dans les schistes à graptolithes de Barrancos, situés de l'autre côté, sur le bord nord du massif archéen d'Evora, fit entre-

(1) Un mémoire posthume de N. Delgado, récemment paru, est consacré à leur étude, et renferme d'excellentes reproductions photographiques (J.-F.-N. DELGADO. Etude sur les fossiles des schistes à néréites de San Domingos. Lisbonne, 1910).

voir la solution possible du problème, et N. Delgado pensa alors pouvoir les attribuer à l'étage silurien. Mais en étudiant de plus près ces faunes d'annélides, il reconnut bientôt qu'elles étaient différentes, et ne tarda pas à considérer les schistes de S. Domingos comme étant d'un autre âge que la bande silurienne de Barrancos.

Par contre, la faune de néréites de S. Domingos présentait de grandes analogies avec celle des Nereitenschichten de Wurzbach, en Thuringe, et N. Delgado admettait que ces deux formations étaient équivalentes. Toutefois la difficulté n'était que reculée, car les géologues allemands ne tombaient pas d'accord sur l'âge des Nereitenschichten; aussi la question des schistes de S. Domingos fit-elle l'objet d'une série de discussions intéressantes et d'une correspondance suivie entre Gümbel, Richter, Liebe et Delgado, correspondance que ce dernier a résumée dans son grand mémoire sur le système silurique du Portugal (1). Finalement Delgado semble s'être rangé à l'avis de Gümbel, qui pensait avoir trouvé sous les couches à néréites de Thuringe, une faune dévonienne inférieure; ces deux savants admettaient donc que les schistes de S. Domingos et ceux de Wurzbach appartenaient à la base du dévonien.

J'ai cru bon de rappeler en quelques mots l'histoire des schistes à néréites de San Domingos pour fixer, d'un côté, les données certaines du problème, et, de l'autre, la part des interprétations. Tel était l'état de la question, quand, en 1905, au cours d'une exploration aux environs de S. Domingos, le collecteur de N. Delgado y découvrit les fossiles qui font l'objet de cette note.

Les schistes de S. Domingos sont assez bouleversés, et

(1) J.-F.-N. DELGADO. Syst. silur. du Portugal. Lisbonne, 1908. On trouvera dans cet ouvrage tous les détails concernant l'histoire de cette question.

lement à l'obligeance de M. P. Choffat, permet de se rendre compte de l'allure du gisement. Ces schistes de Pomarào, inclinés au nord, renferment quelques masses de diabase (δ) interstratifiées.

LA FAUNE DE POMARAO

La faune de Pomarào comprend des céphalopodes, des crustacés, des lamellibranches, des polypiers et des crinoïdes.

La plupart de ces fossiles sont dans un état de conservation assez médiocre, dû en grande partie aux déformations qu'ils ont subies. Mais quelques-uns sont cependant susceptibles d'une détermination exacte.

Ils proviennent de deux affleurements distincts qui sont marqués respectivement des lettres F₁ et F₂ sur la sur la coupe (fig. 1).

1° Une première série de fossiles a été recueillie à 1.450 au N. 50° E. de Formòa (point F₁ de la coupe), dans des phyllades gris-bleu :

J'y ai reconnu :

- Clymenia lævigata* Münt. (1),
- Phacops granulatus* Münt. (2),
- Orthis arcuata* Phill. (3),
- Petraia radiata* Münt. (4), très abondants,
de nombreuses tiges d'encrines.

2° A un kilomètre au S. 48° E. du signal géodésique d'Achada da Mina (point F₂ de la coupe) dans des schistes gris avec nodules calcaires, on a recueilli :

- Clymenia lævigata*,
- ? *Cypricardinia scularis* Phill. (5),
des tiges d'encrines.

(1) G. MUNSTER. *Beitr. z. Petref.*, I. S. 6, 7. — C. GUMBEL. *Palæontographica*. XI Band. 1863, P. XVI, fig. 5 à 9.

(2) G. MUNSTER *Op. cit.* Heft III, p. 36, Pl. V, fig. 3 et 4.

(3) PHILLIPS. *Pal. foss. Decon.*, p. 64.

(4) G. MUNSTER. In *op. cit.* Heft I, p. 42 et Pl. III, fig. 4.

(5) PHILLIPS. In *op. cit.* p. 137.

Parmi ces fossiles, le plus intéressant est certainement la *Clymenia laevigata*. J'en ai sous les yeux trois exemplaires. L'un d'eux se trouvait dans un nodule calcaire et ne montrait guère à sa surface que quelques cloisons courbes. Une section pratiquée dans ce nodule, de façon à obtenir une coupe sagittale de l'animal, est reproduite dans la figure 2; elle passe exactement par les siphons, et montre: 1° que c'est un céphalopode à cloison très simple, à coquille enroulée et à ombilic très large; 2° que le siphon est court, dirigé vers l'arrière et interne ou dorsal. Ce dernier caractère donne la certitude que ce fossile est une *Clymenia*.

Un autre échantillon provenant du même gisement présente la coquille vue de l'intérieur, et renseigne sur la forme de la cloison. D'après cet exemplaire, la ligne de suture est très simple: elle comprend un lobe externe assez étroit, une selle externe et un lobe latéral unique, très large et arrondi. C'est donc une clymémie à lobe latéral simple du groupe des *Cyrtoclymenia* de Gümbel. La cloison correspond parfaitement à celle de *C. laevigata* Münster, espèce à laquelle je rapporte ces deux échantillons qui proviennent de l'affleurement fossilifère F₁.

Un troisième exemplaire, trouvé, lui, dans le gisement F₂ vient d'ailleurs, confirmer cette détermination, en donnant les caractères de la surface du test. C'est un fragment des premiers tours de la coquille qui est fort bien conservée dans un nodule calcaire. La surface des quatre tours qui sont visibles est complètement lisse, comme chez *C. laevigata*.

Comme toutes les clymémies sont limitées à un même niveau le dévonien supérieur (étage famennien), et comme *Clymenia laevigata* est précisément une des espèces les plus communes de ce niveau, sa découverte à Pomarào

fixe d'une façon certaine l'âge des couches qui la renferment.

FIG. 2.



Clymenia laevigata Münster.
Coupe sagittale. — Formôa, près
Pomarão — Gr. nat.

Sa présence dans les deux gisements, F₁ et F₂, montre qu'ils sont contemporains; il est possible d'ailleurs que ce soient deux affleurements du même lit fossilifère, situés de part et d'autre de l'axe du pli.

Les trilobites paraissent assez abondants à Formôa. Ils sont malheureusement, la plupart du temps, très déformés. Néanmoins l'examen d'un grand nombre d'échantillons m'a conduit à les rapporter tous à l'espèce *Phacops granulatus*, fossile caractéristique du dévonien supérieur.

J'ai désigné, sous le nom de *Cypricardinia scalaris*, un petit lamellibranche dont on a recueilli plusieurs exemplaires dans le gisement situé au S.-E. du signal Achada da Mina. Comme tous les échantillons que j'ai sous les yeux sont très déformés, j'apporte cependant quelque réserve dans cette détermination.

C. scalaris a d'ailleurs été signalée par D.-P. Oehlert (1),

(1) D.-P. Oehlert. *Bull. Soc. Géol. de France*, sér. 3, t. XXIV, 1896, p. 853, et pl. XXVII, fig. 7 et 8.

sous réserves aussi, dans le dévonien de Santa Lucia. Il est possible aussi que la *Pholadella parallela* de J. Hall ⁽²⁾, coquille de très petite taille, que l'on trouve dans les schistes de l'Hamilton group, en Amérique du Nord, soit une forme représentative de cette même espèce. Si ces identifications sont exactes, *C. scalaris* serait connue dans le dévonien moyen de l'Angleterre, de l'Espagne et de l'Amérique du Nord. Sa présence à Pomarào, prolongerait son extension verticale jusqu'à la fin de la période dévonienne.

Enfin, je dirai quelques mots d'un petit polypier que l'on rencontre en très grande abondance dans les schistes fossilifères de Formôa. Il se présente à l'état de moules d'individus isolés, formés d'un calice conique surbaissé, à l'extérieur duquel se voit la trace des cloisons radiales. Il n'y a pas de planchers transversaux. Ce polypier correspond assez bien, autant qu'on peut en juger sur ces moules internes, à la forme que Münster a décrite sous le nom de *Petraia radiata*, et qui est fréquente dans les schistes famenniens et les calcaires à clyménies.

CONCLUSIONS

1^o De la découverte de ces fossiles, la première conclusion à tirer est la suivante : l'affleurement des schistes à néréites de Pomarào appartient au sommet du dévonien supérieur, à l'étage famennien, puisque ces couches renferment la *Clymenia laevigata*, associée, d'ailleurs, à une faune dont les affinités indiquent nettement la fin de la période dévonienne.

Ce fait établit donc, d'une manière incontestable, puisqu'elle est déduite de données paléontologiques, la

(2) J. HALL. *Pal. of New-York*, vol. V, part. I, 1884, p. 470 et pl. LXXXVII, fig. 22 à 24.

présence d'un étage jusqu'ici inconnu dans la série paléozoïque du Portugal.

2° Il serait alors assez séduisant d'étendre cette conclusion aux autres affleurements de schistes de la région de S. Domingos. D'après la coupe ci-jointe (fig. 4), l'îlot de Pomarão, comme d'ailleurs la bande de Mertola, semble bien n'être que la réapparition des schistes S. Domingos au milieu de la masse du Culm, qui couvre le Bas-Alemtejo. D'ailleurs, les caractères pétrographiques de ces schistes sont semblables et ils renferment tous des néréites d'aspect analogue (1).

La masse de schistes à néréites qui reposent sur le massif archéen d'Evora appartiendrait donc, en grande partie, au dévonien supérieur. En tous cas, il est certain que la partie méridionale des affleurements, c'est-à-dire leur partie supérieure, est nettement d'âge famennien. Mais il serait prématuré d'aller plus loin actuellement, et d'affirmer, en se basant sur des données purement stratigraphiques et lithologiques, que la partie septentrionale de la bande, où, d'ailleurs, les schistes sont très irrégulièrement plissés, représente des étages beaucoup plus anciens; puisque nous n'avons pas d'autre argument que l'identité de faciès et la présence des mêmes néréites,

(1) Parmi les nombreuses empreintes vermiformes découvertes autour de la mine de S. Domingos, et étudiées par N. Delgado, deux d'entre elles, qu'il a appelées *Myrianites Barroisi* et *Lophoctenium Richteri*, se retrouvent dans l'affleurement de Mertola. Sans doute, la forme rencontrée dans les schistes de Pomarão, et qui est analogue à celle que Richter a décrite dans les Nereiten-schichten de Thuringe, sous le nom de *Lophoctenium comosum*, n'a pas encore été signalée aux environs de San Domingos; mais on a trouvé également à Pomarão une empreinte que M. P. Choffat a bien voulu me communiquer, empreinte qui me paraît identique à celle que N. Delgado a figurée, sans la décrire, dans la planche XII a, fig. 9 de son Mémoire, comme provenant de la bande de S. Domingos.

nous en sommes réduits à faire des suppositions, en attendant de nouvelles découvertes paléontologiques.

3° Malgré cette incertitude, dès maintenant il est intéressant de comparer les schistes à néréites du Portugal avec ceux de la Thuringe.

Nous avons vu que N. Delgado, d'accord avec la plupart des géologues allemands, frappé par l'analogie de faciès, rapprochait les couches de S. Domingos de celles de Wurzbach, et les supposait contemporaines. Cette opinion semblait confirmée par la présence, en Thuringe et en Portugal, de la même empreinte, *Lophoctenium comosum* Richter, d'ailleurs de nature très incertaine.

La découverte d'une faune famennienne associée à ces empreintes montre que les schistes portugais sont d'âge différent de ceux des environs de Saalfeld, car, d'après les travaux les plus récents, les Nereitenschichten de Thuringe appartiendraient au dévonien moyen. Ils sont, en tous cas, subordonnés au frasnien, comme le montre la succession suivante, que j'emprunte à M. E. Kayser (1) :

DÉVONIEN SUPÉRIEUR	}	Clymenien-Kalk et Cypridinien-Schiefer.
		Adorfer-Kalk à <i>Manticoceras intumescens</i> .
		Planschwitzer-Tuff. Schalstein à <i>Mantic.</i> et <i>Sp. Verneuilli</i> .
DÉVONIEN MOYEN . . .	}	Tentaculiten — et Nereiten-Schichten.
		Calcaire à <i>Odontochile</i> et <i>Machaeracanthus bohemicus</i> .
Lacune.		
SILURIEN.		

Que ces couches à néréites soient, comme l'indique M. Kayser, d'âge dévonien moyen, ou qu'elles soient, comme le croyait Gumbel, un peu plus anciennes, il est évident qu'on ne peut plus maintenant les assimiler aux

(1) E. KAYSER. *Lehrbuch der Geologie*. Part. II, 4^e édition, Stuttgart, 1911, p. 163 et note infrapaginale.

schistes du Portugal, qui, au moins en partie, sont contemporains du famennien (1).

Ceci montre bien que la présence des néréites dans ces deux régions est due uniquement à des conditions identiques de dépôt, c'est-à-dire à des faciès spéciaux; que, par conséquent, ces conditions, qui ont pu se produire à des époques différentes, ont donné des formations analogues, mais non pas forcément synchroniques; et que, ainsi que nous le faisons remarquer en débutant, ces empreintes vermiformes ne sont pas des fossiles caractéristiques, c'est-à-dire des guides paléontologiques sur lesquels on puisse compter (2).

Séance du 15 Mai 1912

Présidence de M. H. Douxami, Vice-Président.

Le Président proclame Membre de la Société :
La **Section Géologique de l'École Supérieure Technique de Delft** (Hollande).

(1) Remarquons également que l'on connaît dans la chaîne pyrénéenne un niveau de schistes à néréites : ce sont les ardoises de Bourg d'Oueil, signalées par M. Ch. Barrois, en 1884 (*Ann. Soc. Géol. du Nord*, t. XI, p. 219). Ces schistes appartiendraient, d'après les recherches de M. Caralp (*Etude géol. sur les hauts massifs des Pyrénées centrales*, Toulouse, 1888, p. 411), au terrain devonien, et seraient supérieurs aux couches eiféliennes à *Phacops* de Cathervieille. Il ne semble pas que leur âge puisse être précisé davantage actuellement.

(2) Par contre, j'ai sous les yeux des échantillons du Devonshire recueillis par M. J. Gosselet aux environs de Kingsteignton. Ce sont des phyllades gris-bleu, d'aspect tout à fait analogue à celles de Pomarão, renfermant des intercalations de tuf diabasique et des nodules calcaireux, comme ceux que l'on trouve au point F2 (voir fig. 1). Mais surtout ces schistes contiennent en abondance des *Phacops* écrasés, identiques à ceux de Pomarão, des *Petraia radiata* et des tiges d'encrines. Je crois intéressant de signaler cette analogie de faune entre le famennien schisteux du Devonshire et celui du Bas-Alemtejo.

M. Barrois offre à la Société les ouvrages suivants :

1^o Les deux derniers volumes t. XXXV et XXXVI des *Campagnes scientifiques accomplies par le Prince Albert 1^{er} de Monaco sur son yacht* ;

2^o *Les Grottes de Grimaldi*, tome II, fasc. 2, Archéologie, par E. Cartailhac ;

3^o Le tome IV, fasc. 2 des *Annales de l'Institut Océanographique de Paris*.

Le Président adresse à M. Barrois les remerciements de la Société pour ces dons.

M. H. Douxami fait la communication suivante :

Sur la Géographie physique de la Lorraine

et de ses enveloppes

par M. H. Joly (1)

J'ai déjà eu l'occasion d'attirer l'attention de la Société sur la thèse de M. Joly (2), thèse qui a singulièrement précisé nos connaissances sur les formations du jurassique inférieur de la bordure Nord-Est du bassin de Paris, et je suis heureux de vous signaler aujourd'hui un nouvel ouvrage du même auteur sur la *géographie géologique* de la région triasique et jurassique de l'Est du Bassin de Paris.

M. Joly pose en principe, et il revient sur cette idée à plusieurs reprises dans le cours de cet ouvrage, « que les seules bases essentielles d'une division en régions naturelles, d'une *caractérisation en un mot, d'un pays, sont les bases géologiques, la constitution du sol* » ; aussi commence-

(1) Un vol. de 340 p., 29 fig., 37 planches et deux cartes en couleur hors texte. Nancy, A. Barbier, éditeur, 1912.

(2) *Ann. Soc. Géol. Nord*, XXXVIII, 1909, p. 34-41, où l'on trouvera résumée l'histoire géologique de la Région Lorraine, que M. Joly a reprise dans ce nouveau travail.

Il, après un court historique des principaux travaux de géographie physique déjà publiés sur le pays Lorrain, dans sa première partie, par nous décrire la constitution géologique de la région limitée au Nord par l'Ardenne et son apophyse Nord-Est l'Eifel, le Hunsrück, le Pfalzgebirge, le Haardt et les Vosges à l'Est, les Faucilles à l'Est et au Sud, les terrains crétacés de la Champagne et de l'Argonne à l'Ouest. La pétrographie des roches cristallines et métamorphiques anciennes, la stratigraphie des terrains sédimentaires du Dévonien au crétacé, leur répartition à la surface du sol, enfin leur tectonique sommaire sont passés en revue. Les accidents tectoniques des terrains secondaires étant la répercussion des accidents provoqués par les mouvements de plissement des terrains primaires sous-jacents, mouvements qui se sont lentement continués à travers les périodes suivantes, et qui semblent encore se continuer de nos jours. La mer, en se retirant progressivement depuis l'époque callovienne, a amené l'émersion de la Terre rhénane soumise dès lors à l'action de l'érosion. Au début de l'ère tertiaire, se produit un soulèvement en masse de la partie occidentale de la Terre rhénane bientôt suivi par l'effondrement de la plaine d'Alsace et celui de la vallée de la Saône. Ce dernier créant au sud de la Lorraine une zone de dépression qui accentue les limites créées par l'axe Faucilles — Plateau de Langres. L'enfoncement du bassin de Paris et peut-être aussi le soulèvement du cadre rigide entourant la Lorraine (Ardenne, Hunsrück et Vosges) a accentué le pendage général des couches secondaires vers le centre du Bassin de Paris et provoqué quelques failles périphériques. Cette inclinaison est l'une des causes les plus essentielles de la physiologie du plateau lorrain et de sa structure en gradins et en terrasses. Cette longue émersion de la région lorraine a, en particulier, entraîné l'existence de plusieurs cycles

d'érosion qu'il serait intéressant d'étudier ; l'auteur, comme on le verra plus loin, ayant surtout étudié le cycle d'érosion le plus récent.

Dans la deuxième partie intitulée : « Relief du sol », l'auteur passe en revue, souvent avec beaucoup de détails, les différentes causes générales de la sculpture du sol à la surface des continents, en les appliquant spécialement à la région de grès, de marnes et de calcaires variés qu'est la région triasique et jurassique de l'Est du Bassin de Paris, ainsi que le rôle bien connu joué par les influences tectoniques (synclinaux, anticlinaux, failles orographiques), sur la formation ou l'orientation des vallées et des lignes de crête. Dans le chapitre intitulé : « Orographie », M. Joly caractérise brièvement les montagnes entourant la région lorraine, décrivant cependant avec détails, d'après les travaux de MM. Barré, Noël et Van Verweke, les Vosges, le Haardt, le Pfalzgebirge (montagnes du Palatinat) et les Faucilles, et surtout naturellement le Plateau lorrain.

Ce Plateau lorrain, dans lequel l'auteur distingue d'abord au point de vue orographique, avec M. Barré, seulement deux zones : la zone triasique et la zone jurassique, comprend en réalité, comme cela résulte des conclusions mêmes de M. Joly, une Lorraine triasique, une Lorraine liasique et une Lorraine jurassique calcaire. Les caractères orographiques de ces différentes régions ou de leurs subdivisions sont déjà nettement indiqués dans ce chapitre. Au sud du plateau gréseux du Luxembourg, le calcaire à gryphées du lias donne naissance à une corniche (cuesta, côte) surtout remarquable au sud-ouest de Nancy ; puis les calcaires bajociens (plateaux de Haye, de Woèvre et de Briey) forme un premier gradin précédé à l'Est de collines (collines bajociennes de l'auteur, souvent alignées suivant les synclinaux), avant-monts découpés et isolés par les affluents de la Meurthe et de la Moselle, et

dont elles dominant les vallées de 200 m. A ce gradin bajocien succède le gradin corallien des côtes de Meuse présentant des particularités analogues, et encore plus à l'ouest le gradin du Barrois très sculpté par l'érosion, parce que les calcaires portlandiens qui le constituent sont très fissurés, et, par suite, très perméables à l'eau. Ces gradins concentriques, à concavité tournée vers l'Ouest, se succèdent régulièrement et leurs crêtes, sensiblement à la même altitude, s'abaissent dans la partie médiane de la région (ligne Metz-Bar-le-Duc) et se relèvent vers le Nord et plus encore vers le Sud.

L'Hydrographie de la région lorraine, qui déverse ses eaux actuellement dans le Rhin par la Meuse et la Moselle et dans la Seine par la Marne et l'Aisne, affluent de l'Oise, a déjà donné lieu à des travaux de première importance dont quelques-uns sont devenus pour ainsi dire classiques. M. Joly, pour expliquer la capture de la Haute Moselle par la Meurthe, émet l'hypothèse que ce sont surtout des cours d'eau souterrains enfouis dans la grande masse des calcaires oolithiques bathoniens qui auraient permis aux eaux de la Haute-Moselle de s'échapper vers la Meurthe. La Moselle, la Meurthe, la Meuse et leurs affluents, les particularités de leurs cours et de leurs régimes nous sont décrits en détail, et cette description est accompagnée de profils en long du cours de ces rivières particulièrement suggestifs au point de vue de l'explication géologique des accidents que présentent les vallées du cycle d'érosion actuel.

Dans le chapitre suivant intitulé : « Formes du terrain », que l'on peut considérer, en somme, comme le résumé et la synthèse des chapitres précédents, M. Joly met en évidence, pour la Lorraine, par une liste d'exemples choisis parmi les plus typiques, des cas nombreux et classiques présentés par la région, suivant que l'on a

affaire à des calcaires homogènes (rigidité des vallées souvent sèches, platitude des sommets) ; à des calcaires hétérogènes (saillies des roches dures Saint-Mihiel) ; à des sous-sols marneux et argileux plus ou moins homogènes ; à des sous-sols gréseux (Luxembourg, Vosges gréseuses) ou à des terrasses d'alluvions et des éboulis sur les pentes.

Le Climat (Température, pluies avec une carte originale de leur distribution, vents dominants) avec quelques données sommaires sur la faune, la flore, l'industrie et la population terminent la deuxième partie.

Le plan adopté par M. Joly l'a amené, d'une part, à des descriptions qui auraient pu être groupées ensemble et aussi souvent à empiéter sur ses conclusions qui constituent la troisième partie de son travail intitulé : « Régions naturelles », dont la distinction dépend d'une quantité de causes différentes, ou mieux de l'association de ces différentes causes. Et, en dernière analyse, M. Joly (pl. XVII) adopte presque exclusivement comme base, pour la distinction des différents pays de la zone triasique, liasique et jurassique, la géologie.

Dans la zone triasique (grès bigarré supérieur, Muschelkalk et Keuper), au sous-sol en grande partie argileux, aux formes douces et continues, donnant une plaine ondulée avec quelques rares terrasses de roches dures, au climat rude, avec de nombreux étangs et cours d'eau, il distingue la Vôge qui ne correspond guère à la Vôge des géographes, la région keupérienne avec, au Nord, la plaine de Creutwald constitué par un affleurement de grès bigarré au milieu du Muschelkalk, le Sargau et le Pays de Trèves où affleurent des sédiments triasiques variés.

Dans la zone liasique, zone de passage et de transition entre la plaine triasique et les plateaux jurassiques, on rencontre à la fois des vallonnements à pentes très douces

et des dépressions sans grand relief, mais aussi des terrasses, plus marquées au sud de Nancy qu'au nord de cette ville (région de Metz). Les alluvions fluviales donnent à certaines parties de ces régions un caractère spécial, tandis qu'au Nord, le Lias, devenu gréseux, communique à la région du Luxembourg (s. l.) une individualité très caractéristique.

Enfin, dans la zone jurassique calcaire, l'hétérogénéité du sous-sol entraîne des subdivisions plus nombreuses. C'est ainsi que l'auteur distingue successivement la région des collines bajociennes isolée à l'est de la Meuse et de la Moselle, la Woëvre, plaine marneuse qui n'est ni la Woëvre admise par M. Auerbach, ni celle décrite par M. L. Gallois, le Bassigny, plateau calcaire bajocien et bathonien des environs de Chaumont-en-Bassigny qui suggère les mêmes remarques, et qui se prolonge au Nord par le plateau de Haye et de Briey. Ces cinq régions constituant ce qu'il appelle le gradin bajocien.

Le gradin corallien serait coupé par la Meuse seulement en deux régions naturelles : les côtes de Meuse sur la rive droite, et sur la rive gauche le plateau corallien et astartien plus ou moins facile à distinguer du gradin Portlandien constituant le Barrois, du nom du pays le plus étendu qu'il forme.

Il n'est pas douteux que ces conclusions seront difficilement adoptées par les géographes, et que l'on reprochera à M. Joly d'être peut-être trop exclusivement géologue ; ce reproche ne pourra, je crois, que lui être agréable, car s'il est bien évident que la géologie n'explique pas à elle seule tous les traits caractéristiques d'une région naturelle, elle n'en constitue pas moins — ce que quelques géographes nous semblent parfois un peu oublier — la base solide sur laquelle doivent être établies les études géographiques proprement dites, et ce volume, abondamment

et soigneusement illustré, aura, comme le fait remarquer M. Auerbach dans sa préface, singulièrement déblayé le terrain pour les futurs travailleurs qui voudront préciser quelques-uns des points laissés de côté par M. Joly.

Séance du 5 Juin 1912

Présidence de M. H. Douxami, Vice-Président.

Le Président proclame Membres de la Société :

MM. le D^r **Veillard** d'Echien.

Caux, Ingénieur-Chimiste diplômé à Neuilly-sur-Seine.

M. Montagne fait la communication suivante :

*Les failles épicrotacées du Bassin houiller
du Nord de la France :*

*La faille de **Marqueffles** au sud de la concession de Liévin,
par **P. Montagne***

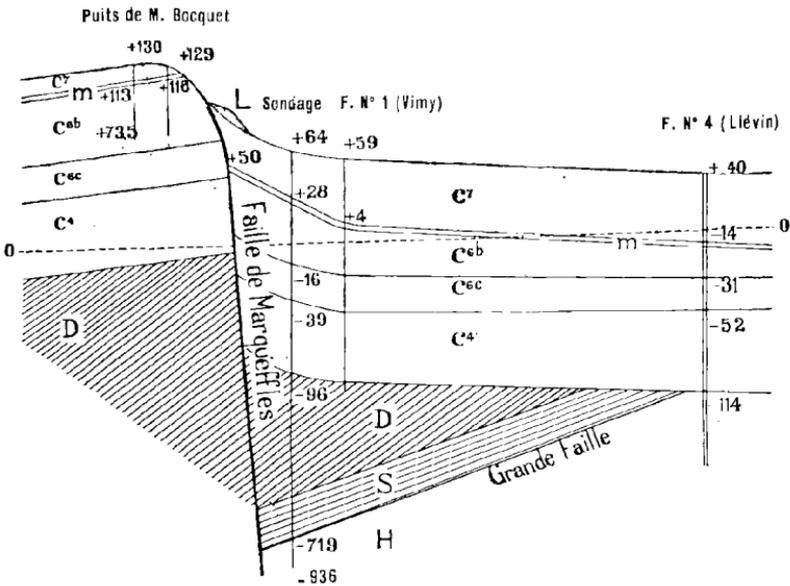
Les failles épicrotacées se distinguent des failles maîtresses du Bassin houiller (Grande Faille, Faille Limite, Cran de retour et Faille Reumaux) en ce que, après avoir joué après l'époque primaire et avoir contribué à la structure du Bassin houiller, elles se sont réouvertes après le dépôt du terrain crétacique, et en ont dénivelé les assises. On les nomme, pour cette raison, épicrotacées: ce sont les failles d'Hersin, de Ruit, de Pernes et de Marqueffles. Ces failles ont été étudiées avec soin et décrites par M. Gosselet ⁽¹⁾. La présente note a pour but de compléter les renseignements déjà donnés sur l'une de ces failles, la faille de Marqueffles.

(1) J. GOSSELET. Les Assises crétaciques et tertiaires dans les Fosses et les Sondages du Nord de la France. — Fasc. III, Région de Béthune.

Nous avons eu l'occasion d'étudier cette faille en recherchant de l'eau pour la campagne de M. Bocquet, située au sommet de l'escarpement qui est au sud de Vimy.

La faille de Marqueffles est signalée à l'attention parce qu'elle coïncide avec l'escarpement qui sépare le haut plateau de Vimy et de Farbus de la plaine de Lens.

FIG. 1. — Coupe théorique de la faille de Marqueffles à Vimy.



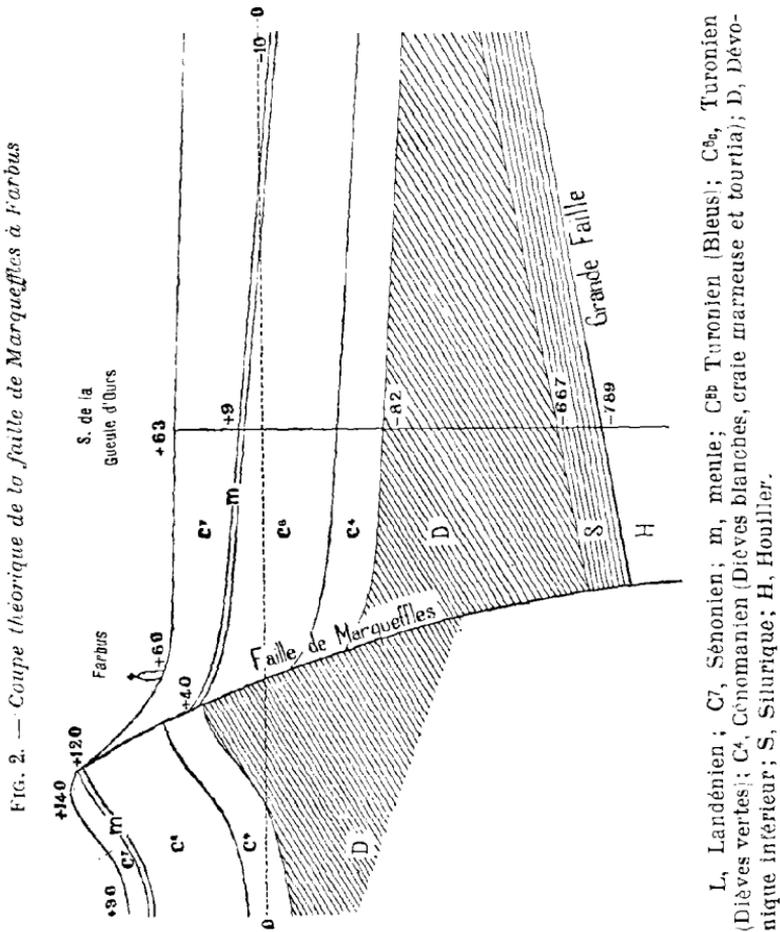
L. Landénien; C7, Sénonien; m, Meule; C6b, Turonien (Bleus); C6c, Turonien (Dièves vertes); C4, Cénomanién (Dièves blanches, craie marneuse et tourtia); D, Dévonique inférieur; S, Silurique; H, Houiller.

M. Potié, qui a étudié cette faille, l'indique, sur la carte géologique, feuille d'Arras, jusqu'à Vimy, et suppose qu'un peu à l'E. la faille se transforme en un pli, et disparaît.

Nous avons relevé, au contraire, qu'elle se prolonge vers l'E., bien au-delà de Farbus.

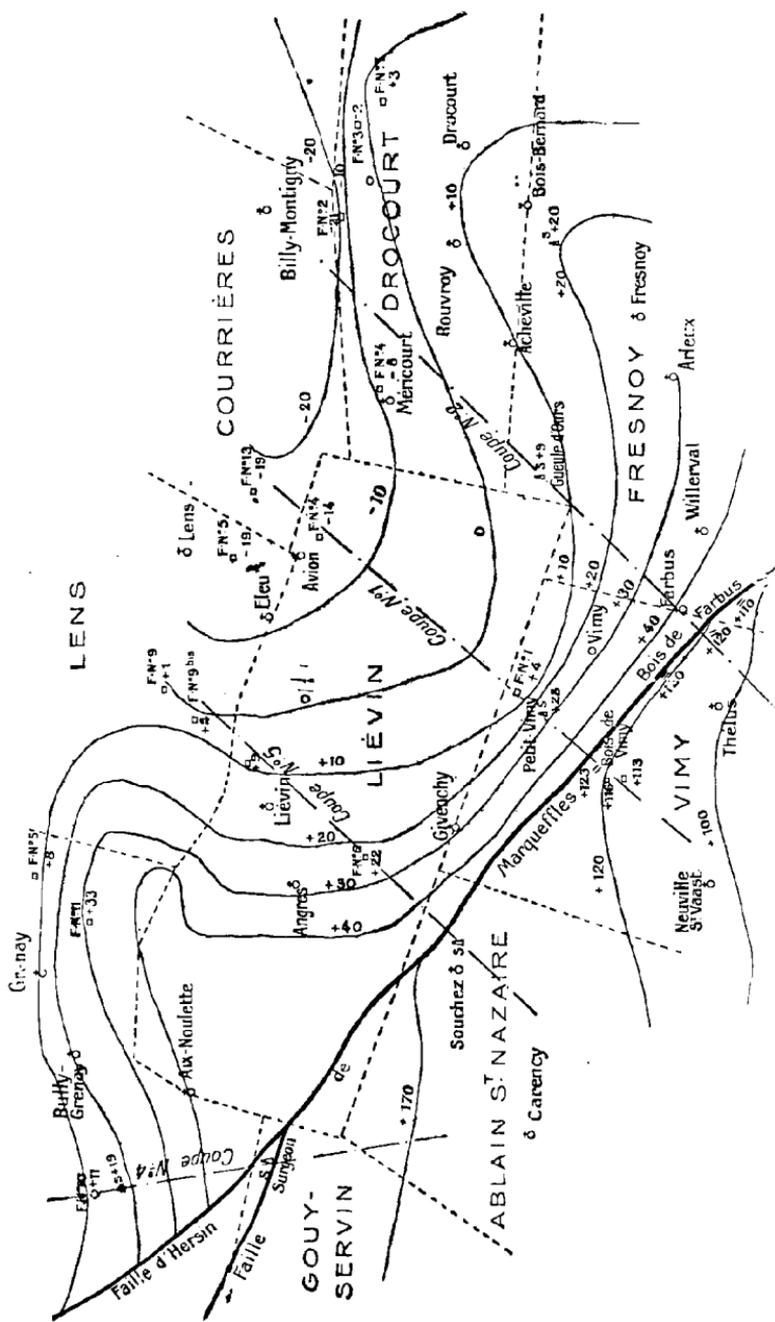
Faïlle de Marquelles à Vimy (fig. 1)

La couche de craie sénonienne recouvrant la meule est peu épaisse sur le plateau de Vimy; ainsi, dans les puits de



M. Bocquet, à la Ferme et à la Folie, on a rencontré la meule à 13 et 17 mètres de profondeur, aux altitudes

Fig. 3. — Carte hypsométrique de la surface du Turonien



Région de la Concession de Liévin et des Concessions voisines.

respectives de + 116 m. et + 113 m.; elle forme un banc régulier plongeant légèrement vers le S.

A 150 m. environ au nord de l'habitation de M. Bocquet, le long de l'escarpement qui signale la faille, la meule affleure à l'altitude + 123 m.; un peu à l'ouest, dans un ravin, on rencontre les marnes turoniennes (bleus); à 800 m. à l'est de la propriété de M. Bocquet, sur la route nationale d'Arras, l'escarpement est aussi formé par le Turonien.

Au nord de la faille, dans la plaine, la meule a été recoupée au sondage du Petit-Vimy, à la cote + 28, et dans les sondages de cimentation du puits N° 1 de Vimy-Fresnoy, à la cote + 4. La dénivellation entre l'escarpement et le sondage est de 95 m. Les altitudes comparées de la meule aux sondages du puits de Vimy-Fresnoy et au sondage du Petit-Vimy, confirment une fois de plus que les assises crétaciques se redressent contre la lèvre nord de la faille de Marqueffles.

Le rejet de la faille, à Vimy, serait néanmoins encore important, 70 m. environ (voir la coupe fig. 1).

Au pied de l'escarpement, entre la route nationale et le village de Vimy, le sable landénien repose sur la craie sénonienne.

Faille de Marqueffles à Farbus (fig. 2)

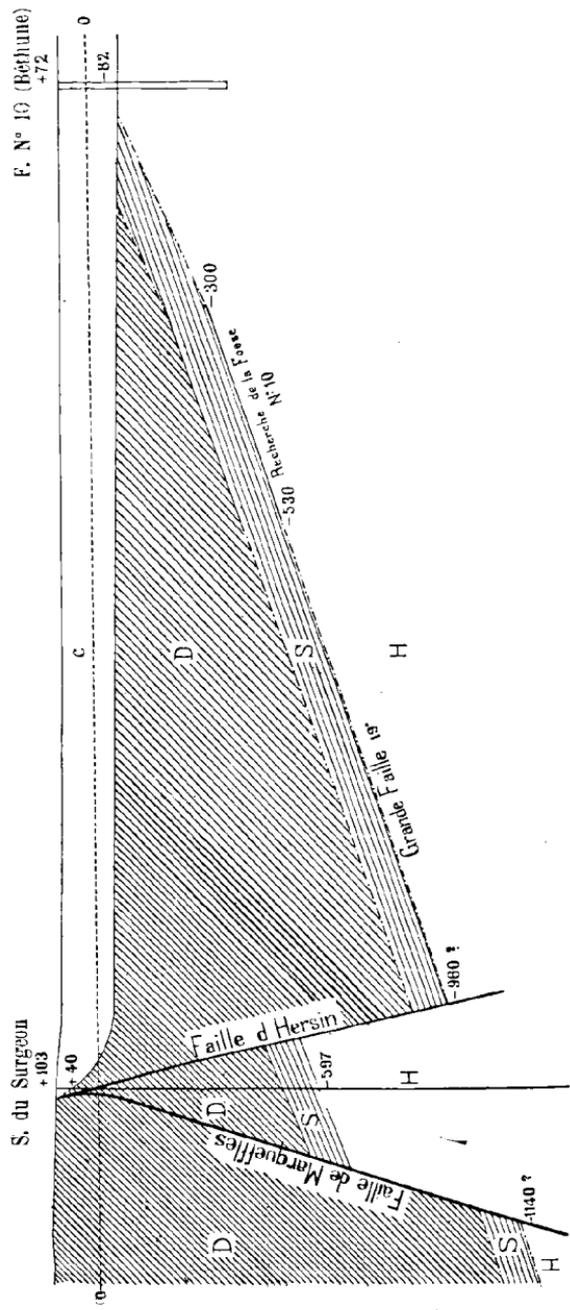
La meule et la craie grise affleurent à la cote + 120 environ, sur le plateau qui domine le village de Farbus; on suit ces affleurements tout le long des bois dits d'en haut et du goulot.

Dans le chemin de terre qui conduit de Thélus à Farbus, en descendant l'escarpement, on passe de la craie grise à *Micraster breviporus*, de la lèvre sud de la faille, à la craie sénonienne de la lèvre nord à la cote + 80 m. environ.

Au nord de la faille, dans la plaine, la meule a été

FIG. 4. — Coupe de la faille de Marqueffles par la fosse n° 10 de Béthune

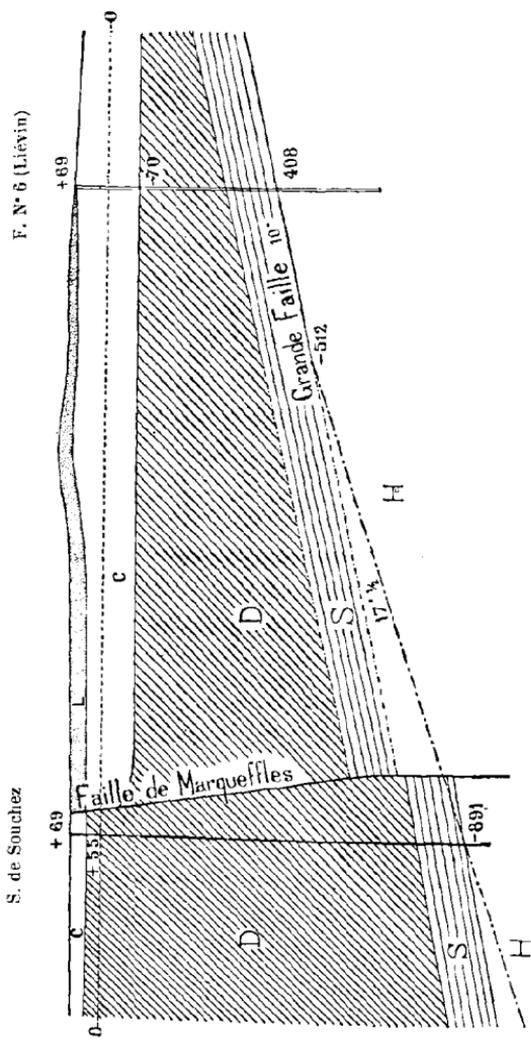
Echelle : 1/20.000.



C, Crétacique; D, Dévonique inférieur; S, Silurique; H, Houiller.

rencontrée au sondage de la Gueule-d'Ours, à la cote + 9 m.

FIG. 5. — Coupe de la faille de Marqueffles par la fosse n° 6 de Liévin
Echelle : 1/20.000.



L, Landénien ; C, Crétacique ; D, Dévonique inférieur ; S, Silurique ; H, Houiller.

La dénivellation entre l'escarpement et le sondage est

donc de 111 m. En supposant que les couches crétaciques se redressent contre la lèvre nord de la faille, dans les mêmes conditions que dans la région de Vimy, le rejet de la faille à Farbus serait encore de 80 m. environ (voir coupe fig. 2). Le dernier affleurement de meule que nous ayons relevé se trouve, à l'altitude + 110, sur la lisière sud du bois dit de Berthonval, à l'est du chemin conduisant à la station de Farbus. A partir de ce point, la faille semble s'infléchir au sud et se diriger vers le sud-ouest de Bailleul-Sire Berthoult, où elle doit probablement disparaître.

Les données ci-dessus nous ont amené à modifier légèrement la carte hypsométrique de la surface supérieure du Turonien, au sud de la concession de Liévin (voir plan, fig. 3).

*Phase anté-crétacique de la faille de Marqueffles
au sud de la concession de Liévin*

Il est difficile de préjuger le sens du rejet et l'importance de la faille de Marqueffles, au sud de la concession de Liévin. Les découvertes récentes au puits N° 10 de Nœux et au puits N° 10 de Béthune, laissent encore la question dans le domaine de l'hypothèse. La coupe (Fig. 4), par la fosse N° 10 de Béthune et le sondage du Surgeon, suppose le sondage placé entre les failles d'Hersin et de Marqueffles.

La coupe (Fig. 5), par le sondage de Souchez et la fosse N° 6 de Liévin, montre qu'en ce point le rejet de la faille de Marqueffles, dans les terrains primaires, est très faible et peut être nul. Il semblerait que les deux failles d'Hersin et de Marqueffles, de sens inverse, en se réunissant, s'annuleraient?

Note ajoutée pendant l'impression. — La fosse N° 4 de Gouy-Servin, située à 800 m. à l'ouest du sondage du

Surgeon, se trouve aussi placée entre les failles d'Hersin et de Marqueffles (voir plan, fig. 3); elle a atteint, le 10 octobre, le terrain houiller à 533 m. de profondeur (— 417 m. à la mer). La fosse n'a pas traversé le silurien, elle est passée directement du dévonien inférieur au houiller, et les terrains anciens au contact du houiller plongent vers l'Est d'environ 13 degrés; c'est aussi l'inclinaison que l'on détermine par une coupe passant par la fosse de Gouy et le sondage du Surgeon. Le puits N° 1 de Gouy-Servin permet de déterminer, une fois de plus, l'importance de la faille d'Hersin.

M. G. Dubois fait la communication suivante :

*Contribution à l'étude de la constitution des Houilles
du Bassin du Nord de la France
par Georges Dubois*

La constitution de la houille est encore mal connue.

Les chimistes n'ont donné jusqu'à présent que sa composition chimique centésimale qui n'offre qu'un intérêt fort médiocre pour les géologues.

COMPOSITION CENTÉSIMALE. — Elle varie d'après les chiffres suivants (1) :

Carbone	78	à	96	‰
Hydrogène	0,5	à	6	‰
Oxygène	3	à	20	‰
Azote	0	à	2	‰
Corps minéraux divers.	1	à	30	‰

Ces corps minéraux constituent les *cedres* après combustion de la houille et ne sont pas à considérer au point de vue de sa composition organique.

Si l'on ne s'occupe que des quatre corps : C, H, O et Az, on voit combien ils varient en proportions.

(1) D'après les cours de M. Barrois.

Ces variations nous conduisent à envisager la houille comme un mélange de plusieurs corps et non comme un seul corps composé défini ; aucune formule chimique ne peut donner une idée rigoureusement exacte de sa constitution (1).

Pour connaître ce mélange il faut en extraire les différents constituants.

Parmi les moyens qui paraissent conduire à ce résultat, il convient de citer la *distillation* de la houille qui se pratique en grand dans l'industrie du gaz d'éclairage.

MATIÈRES VOLATILES. — Sous l'action de la chaleur, il s'échappe du combustible, des *matières volatiles* ; le résidu est le *coke*, mélange de corps minéraux et de carbone dit *fixe*.

Les matières volatiles résultent du mélange de corps très nombreux, en particulier de carbures d'hydrogène, dont le carbone est dit *volatil*.

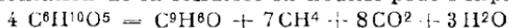
On distingue, au point de vue de la teneur en matières volatiles, plusieurs types de houille (2) :

1° *La houille sèche à longue flamme (flénu sec)* ayant de 43 à 40 % de MV, donnant 56 à 60 % de coke pulvérulent et des cendres rouges. Sa densité moyenne est 1,23 ;

2° *La houille grasse à gaz (flénu gras)*, 42 à 32 % de MV ; 60 à 68 % de coke boursoufflé et poreux ; cendres rouges ; densité = 1,25 ;

3° *La houille grasse maréchale*, 32 à 26 % de MV ; 68 à 74 % de coke boursoufflé, léger ; cendres rouges ; densité = 1,28 ;

(1) Renault donne à la houille la formule C^9H^6O et admet que la transformation de la cellulose en houille peut s'exprimer par :



Ces formules ne sont qu'approximatives.

(2) Types du bassin houiller franco-belge. — Tableau tiré des cours de M. Barrois.

4° *La houille grasse à coke* (dite parfois $\frac{3}{4}$ grasse ou $\frac{1}{2}$ grasse), 26 à 18 % de MV ; 72 à 82 % de coke dur, sonore, compact, qui est le coke industriel ; cendres grises, densité = 1,32 ;

5° *La houille maigre* (dite aussi $\frac{1}{2}$ grasse), 18 à 10 % de MV ; 82 à 90 % de coke pulvérulent ; cendres blanches ; densité = 1,34 ;

6° *La houille maigre anthraciteuse*, 10 à 8 % de MV ; 90 à 92 % de coke pulvérulent ; cendres blanches ; densité = 1,34.

Ces divisions intéressent la géologie autant que la chimie, car, le plus souvent, chacun de ces types possède des caractères paléontologiques et stratigraphiques déterminés.

C'est ainsi qu'on distingue, avec M. Zeiller, dans le bassin du Nord les divisions suivantes, des plus récentes aux plus anciennes (des supérieures aux inférieures, par conséquent) :

- C. Zone à *Linopteris obliqua*.
Charbon à gaz (flénu) de Bully-Grenay.
- B. Zone à *Lonchopteris Bricei*.
 - B₃. Charbon gras de Denain.
 - B₂. Charbon gras de Douai.
 - B₁. Charbon demi-gras d'Anzin-Aniche.
- A. Zone à *Nevropteris Schlehani*.
 - A₂. Charbon maigre de Vicoigne.
 - A₁. Charbon anthraciteux d'Annœulin.

MODES DE VARIATIONS DE LA TENEUR EN MATIÈRES VOLATILES (1). — On voit, par ce tableau, que dans le bassin du

(1) La plus grande partie des renseignements, notes et chiffres cités dans ce paragraphe est tirée du travail que j'indique une fois pour toutes :

X. STAINIER, Des rapports entre la composition des charbons et leurs conditions de gisement. (*Ann. des Mines de Belgique*, t. V, 1900, p. 397 et 529).

Nord et du Pas-de-Calais, la teneur en M V, des couches de charbon diminue régulièrement, au fur et à mesure que l'on s'abaisse dans la série. C'est la loi que Hilt a énoncée en 1873 pour le bassin houiller de Westphalie et qui est applicable à la plupart des grands bassins (1).

Cette diminution de la teneur en M V, qu'on observe lorsque la profondeur augmente est assez variable :

Dans le bassin de Liège on constate une diminution de 1 % en M V lorsqu'on s'enfonce de 33 mètres, dans la région des plateaux (au nord), et de 66 mètres dans la région des dressants.

Dans le bassin de Mons on peut observer une diminution de 1 % pour 76 mètres.

Dans le Pas de Calais, à Bully-Grenay, la même diminution s'enregistre pour 57 mètres, à Bruay pour 30 mètres.

Cependant il existe des irrégularités, des exceptions à la loi dans chaque cas :

Ainsi, à Bully-Grenay, la veine Saint Pierre a une teneur en M V de 46 %, tandis que les veines voisines, supérieures et inférieures ont 37, 36, 34 % de M V.

A côté de ces différences de teneur en M V s'observant entre toutes les veines d'un même bassin, il en existe d'autres moins fortes ou moins générales.

Si l'on suit une veine du nord du bassin, doucement inclinée, on constate qu'elle s'appauvrit en M V lorsqu'elle s'approfondit, toutes choses étant égales d'ailleurs.

De même elle s'appauvrit en M V lorsqu'on s'avance vers le sud. (Ainsi la veine *Alfred* de Liévin voit sa teneur en M V augmenter de 40 % en 1 km., soit 4 % pour 100 mètres) (2).

(1) HILT, Des rapports entre la composition des charbons et leurs propriétés industrielles. (*Ann. Ass. Ing. de Liège*, 1873, p. 387)

(2) Voir à ce sujet un tableau de variations de teneurs en M V dans le sens nord-sud des veines de Courrières donné par M. P. Geny (*Ann. Soc. géol. du Nord*, t. XL, 1911, p. 150).

Des variations s'observent encore dans une même veine parallèlement à l'axe principal E.-O. du bassin: la teneur en M V, forte à Mous, passe par un minimum dans le Nord, vers Condé, par un maximum dans le Pas-de-Calais. Enfin, une veine de houille, en un point donné, se compose parfois de sillons offrant des différences importantes dans leur composition chimique.

En résumé, dans le bassin houiller franco-belge, on observe les principaux caractères suivants :

1° La houille est d'autant plus maigre qu'elle est plus ancienne ;

2° D'autant plus maigre qu'elle est plus profonde ;

3° Dans les plateaux la houille est plus maigre au nord qu'au sud ;

4° Par place existent des différences de composition ne répondant à aucune règle.

Le premier caractère peut s'expliquer de la façon suivante :

Au début de leur formation, les houilles du bassin étaient toutes très riches en M V ; elles ont perdu, pendant les périodes géologiques, une partie de ces M V ; et, naturellement, les plus anciennes en ont perdu plus que les autres.

L'amaigrissement des charbons des veines profondes semble être une conséquence, soit des distillations qu'ils ont subies par suite de l'élévation de température de l'écorce terrestre en profondeur, soit des pressions des masses de terrain qui s'exercent sur eux.

Il est plus difficile d'expliquer par des actions postérieures à la formation du bassin les variations du charbon dans le sens N.-S., d'autant plus que le maximum de richesse en M V des veines ne se trouve pas exactement contre le bord sud du bassin.

On expliquera encore moins les différences observées entre certaines veines d'un même faisceau ou entre les différents sillons d'une même veine.

Il faut, dès lors, admettre que ces variations de composition de la houille tiennent à des différences originales.

Quant aux causes de ces différences on peut se les imaginer multiples :

1° L'une des principales consiste en la nature des tissus végétaux dont l'accumulation a formé la houille.

C'est surtout après l'étude des charbons spéciaux qu'on nomme *bogheads* et *cannel coals* que l'on peut se rendre compte de l'importance de cette cause : ces charbons, si particuliers, sont constitués, les premiers par des accumulations de thalles d'algues, les seconds de spores et de grains de pollen (1).

Des analyses d'échantillons de végétaux fossiles d'une même veine de Commentry ont montré des différences très nettes dans leurs teneurs en M V (2) ;

2° Les conditions topographiques du marais houiller dans le cas des houilles autochtones, ou du bassin de sédimentation dans celui des houilles allochtones, ont pu avoir une grande influence sur la composition du combustible formé ; la proximité des rives, la stagnation de l'eau ou l'existence de courants, le degré de salure des eaux, leur hauteur (autant de choses en relation avec la topographie du bassin) sont intervenus.

M. J. Stevenson a insisté particulièrement sur la hauteur de la couche d'eau recouvrant le dépôt végétal. Suivant sa théorie, les houilles les plus grasses se sont

(1) C. Eg. BERTRAND et B. RENAULT, Nombreux travaux sur ce sujet.

(2) CARNOT, Sur la composition de la houille C.-R. Acad. Sc., t. 99, 1884, p. 253).

déposées et formées dans les points les plus profonds du bassin ;

3° Dans le cas des houilles allochtones il y a lieu d'envisager l'épaisseur de l'accumulation des végétaux, la vitesse d'accumulation, l'état de désagrégation et de décomposition préalable des végétaux charriés (1) ;

4° Enfin peuvent intervenir des causes extérieures telles que la température ambiante, le climat, la composition de l'air.

Chacune des conditions influe surtout sur l'activité des microorganismes, des ferments, qui transforment les végétaux en combustibles. Suivant que la fermentation s'arrête plus ou moins vite, résulte tel ou tel charbon (2).

Deux théories se trouvent donc en présence pour expliquer les variations de teneur en M V.

Suivant l'une, toutes les houilles ont été semblables, au moment de leur formation, et à l'état d'une sorte de tourbe très riche en M V. Elles ont subi postérieurement un amaigrissement et une différenciation.

L'autre, au contraire, admet que dès l'origine existaient des houilles maigres ou grasses qui ne se sont guère transformées depuis leur dépôt.

Chacune des deux théories a sa part de vrai ; et l'on peut résumer l'histoire d'une houille de la façon suivante :

1^{er} temps : Fermentation d'un amas de débris végétaux divers amenant la formation d'un combustible plus ou moins riche en M V ;

2^{me} temps : Transformation progressive d'ensemble de toutes les houilles du bassin considéré amenant la perte d'une partie de M V des combustibles.

(1) GRAND'EURY, Mémoires sur la formation de la houille (*Ann. des Mines*, 1882, 8^e série, t. 1).

(2) LEMIERE, Sur la transformation des végétaux en combustibles fossiles. *Congr. Géol. int.*, C. R., 8^e s., 1911, p. 502-520).

ESSAIS D'EXTRACTION DES HYDROCARBURES CONSTITUANT LES M V. — Connaissant les variations de la teneur en M V des houilles, sachant que ces M V sont formées de carbures d'hydrogène, on a essayé d'extraire directement de la houille l'ensemble ou une partie de ces hydrocarbures.

Pour cela on a employé leurs dissolvants habituels : alcool, éther, benzine, essences de térébenthine et de pétrole, chloroforme, acétone, aniline ont été essayés ; les résultats ont été pratiquement nuls.

On peut dès lors admettre que *les hydrocarbures ne préexistent pas dans la houille* et ne se forment que pendant sa pyrogénéation,

PROCÉDÉS CHIMIQUES EMPLOYÉS POUR LA RECHERCHE DES CONSTITUANTS DE LA HOUILLE. — La distillation de la houille et l'action des dissolvants n'apprenant rien sur sa constitution, on a employé divers procédés chimiques parmi lesquels l'action de la potasse est à retenir.

Si l'on porte à l'ébullition une solution de potasse à 10 % avec de la houille *altérée*, la solution se colore en brun, et l'acide chlorhydrique en précipite des flocons bruns d'*acide ulmique*.

Avec de la houille *fraîche*, la solution *reste incolore*.

La réaction ne se produit que lorsque le charbon a été oxydé, soit lentement à l'air humide, soit plus rapidement à chaud.

ACTION DE LA PYRIDINE. — C'est de cette action de la potasse qu'on peut rapprocher celle de la *pyridine* (1).

En 1900, M. P. Bedson découvrit son action sur la

(1) Ce corps est un liquide incolore, à odeur désagréable, bouillant à 116°,7, miscible à l'eau en toutes proportions. Sa formule chimique est C⁵H⁵Az. Ses propriétés dissolvantes et alcalines sont très remarquables.

houille (1). Il entreprit alors une série d'études sur différents types de combustibles.

Voici, dans ses grandes lignes, la méthode qu'il suivit (2) :

Le charbon pulvérisé est placé dans le tube extracteur d'un appareil de Soxhlet, pendant quelques heures, sous l'action de la pyridine.

La solution pyridique, colorée après l'opération en jaune ou en brun est évaporée en partie dans le vide, puis traitée par l'acide chlorhydrique étendu. Il se précipite des flocons bruns qui sont séchés et pesés. De cette pesée est déduite la perte en poids du charbon.

M. Bedson a reconnu que la perte est d'autant plus forte que le charbon est plus gras, étant nulle pour l'anhracite et très forte pour les charbons dont les propriétés cokifiantes sont prononcées, sans toutefois qu'il y ait une relation mathématique bien établie entre le coefficient de solubilité et le pouvoir cokifiant.

J'ai appliqué ces procédés de dissolution aux principaux termes de la série des houilles du bassin du Nord de la France, en essayant de mettre en relief les conséquences de la disposition stratigraphique des veines en même temps que celles de leurs constitutions chimiques.

A quelques variations près dans les détails des opérations, j'ai employé la méthode de M. Bedson :

Je pulvérise 1 à 2 kg. de charbon et je recueille la poudre qui passe entre deux tamis, l'un ayant 15 mailles au centimètre, l'autre 48. Je dessèche et je place 10 grammes de cette poudre dans une cartouche de papier

(1) Prof. PHILLIPS BEDSON, Notes read before the North of England Institute of Mining Engineers.

(2) Prof. PH. BEDSON, Notes on the proximate constituents of coal. (*Journal of the Soc. of Chemical Industry, Newcastle*, t. XXVII, 1908, Febr. 29, p. 147-150.)

filtre que j'introduis dans le tube extracteur de l'appareil Soxhlet.

Je fais bouillir la pyridine (1) pendant 6 heures, je retire ensuite la cartouche de l'appareil encore en marche, je lave à l'eau bouillante, puis à l'alcool.

Le charbon desséché et pesé me donne par simple différence la perte en poids.

Je ne pèse pas le précipité obtenu par HCl (2), car il peut s'altérer pendant la dessiccation ; il peut en résulter des erreurs considérables.

J'ai surtout veillé à opérer toujours dans les mêmes conditions, n'ayant pas cherché à épuiser mes houilles. L'épuisement complet est d'ailleurs presque impossible, car l'action de la pyridine est toute superficielle : plus les grains sont petits, plus la perte en poids sera grande pour une même quantité de charbon (3).

RÉSULTATS GÉNÉRAUX. — Ce qui frappe d'abord dans ces expériences, c'est la coloration que prend la pyridine dès son premier contact avec le charbon :

Elle devient jaune avec des reflets verts après avoir agi sur une houille maigre, noire et opaque après avoir agi sur une houille grasse (4).

L'acide chlorhydrique précipite, de la solution pyridique,

(1) Dans les conditions où j'opère, la pyridine siphonne toutes les deux minutes.

(2) Sur les conseils de M. Fosse qui a bien voulu me guider dans la partie chimique de mon travail et que je remercie de sa bienveillance pour moi.

(3) Un échantillon d'Aniche passé entre les tamis de 15 et 48 me donne une perte de 0,66 %, et entre les tamis de 11 et 48 une perte de 0,54 %.

(4) On peut très rapidement constater ces différences en opérant dans un tube à essai : on fait bouillir une pincée de charbon en poudre avec un peu de pyridine pendant quelques minutes ; on filtre ; le liquide passe incolore si la houille était maigre, coloré en jaune ou en brun si elle était plus grasse.

des flocons bruns tout comme dans le cas de la potasse. Mais, à l'inverse de la potasse, la pyridine agit sur le *charbon frais* et son action est moindre sur le *charbon altéré*.

Une houille très grasse de Bruay donnant une solution noire presque sirupeuse au sortir de la mine donne, après deux mois d'exposition à l'air, une solution brune à peu près transparente.

RÉSULTATS NUMÉRIQUES. — La perte en poids % varie avec les différentes houilles d'après les tableaux suivants :

1° Houilles de la concession d'Aniche

VEINES	TENEURS	PERTES
	en M V % (1)	en poids %
Veine n° 1 (F. Bernard)	9,75	0,58
Veine <i>Carmen</i> (F. Déjardin)	11,25	0,06
Veine <i>Sebastien</i> (F. N. D.)	16,75	1,00
Veine <i>Bernicourt</i> —	21,50	1,57
Veine n° 2 —	22,50	2,46
Veine n° 5 —	25,25	3,19

2° Houilles de la concession de Bruay (P.-de-C.)

VEINES	TENEURS	PERTES
	en M V % (1)	en poids %
Veine <i>Célestine</i>	22,20	Traces
Veine n° 19	30,10	0,42
Veine n° 10	35,00	17,22
Veine A	41,40	9,19
Veine L	40,50	18,63

Dans ces tableaux on peut voir une relation très nette entre la teneur en M V et la perte éprouvée sous l'action de la pyridine.

Toutefois il n'y a pas proportionnalité rigoureuse, et il existe des irrégularités : Les veines *Carmen* d'Aniche,

(1) Les teneurs en M V sont des moyennes calculées d'après des analyses obligeamment communiquées par les Compagnies.

Célestine, n° 19 et A de Bruay donnent une perte inférieure à celle qu'on attend d'après l'examen des veines voisines.

Ces irrégularités ne doivent pas tenir à des erreurs d'expériences, car les chiffres ci dessus sont les moyennes de plusieurs résultats voisins les uns des autres.

Le peu de perte trouvé pour la veine A s'explique d'une façon très satisfaisante ; cette veine est peu exploitée et l'échantillon que j'ai étudié était altéré.

Il est probable que les autres irrégularités pourraient s'expliquer d'une façon analogue.

Dès lors, il semble qu'il soit possible, en faisant un très grand nombre d'expériences, de donner à chaque veine, en plus des caractères paléontologiques et chimiques connus, un nouveau caractère, *sa perte en poids subie sous l'action de la pyridine*.

Il ne me paraît pas qu'il existe une relation nette entre le pouvoir cokifiant et cette perte en poids.

HOUILLES OXYDÉES. — Les résultats numériques sont sensiblement modifiés lorsque la houille a été chauffée à l'air.

Ayant chauffé quelques échantillons vers 130° pendant plusieurs jours, j'ai constaté les résultats suivants :

VEINES	CHARBON normal perte %	CHARBON chauffé 130 perte %
—	—	—
Veine <i>Sébastien</i> (Aniche)	1,00	0,03
Veine <i>Bernicourt</i> —	1,57	0,66
Veine <i>Célestine</i> (Bruay). . . .	trace	nulle
Veine A —	9,19	nulle

La perte éprouvée subit une diminution considérable et arrive même à être nulle.

RÉSULTATS MICROSCOPIQUES. — Des lames minces (1) faites

(1) Préparées avec l'aide de M. Pruvost.

dans un charbon gras, par exemple, montrent une série de grains noirs, opaques, séparés par des traînées brunes de matières bitumineuses.

Si le charbon a été préalablement attaqué par la pyridine, on reconnaît les mêmes grains noirs, mais les matières brunes ont été enlevées.

Elles se sont combinées à la pyridine et on les retrouve sous la forme du précipité obtenu par HCl.

CONSTITUTION CHIMIQUE DU CORPS COMBINÉ A LA PYRIDINE.

— Il resterait à déterminer la nature de l'extrait pyridique.

Ce corps ⁽¹⁾ doit être un acide, puisqu'il est déplacé de sa combinaison avec un alcali par un autre acide.

Ce n'est pas l'acide ulmique ; j'ai montré, par l'examen des colorations et par l'étude des résultats numériques, la différence d'action de la pyridine sur le charbon frais et sur le charbon oxydé qui, lui, contient de l'acide ulmique.

Je n'ai pas déterminé ce corps, l'analyse chimique étant en dehors de ma compétence.

M. Bedson ne l'a pas déterminé non plus dans son travail, et je ne crois pas que quelqu'un l'ait fait depuis. ⁽²⁾

Il faut souhaiter qu'un chimiste en donne bientôt la formule et le nom.

Aux résultats, particuliers au bassin, que j'ai indiqués plus haut, viendraient s'en ajouter d'autres, plus généraux sur la constitution de la houille, qui permettraient de préciser les théories encore flottantes de la houillification que j'ai résumées en tête de ce travail.

(1) Ou ces corps ?...

(2) Au moment où je rédige ce travail, paraît une note de M. Wahl, dans les *C. R. Acad. Sc.* Ce savant a étudié différents types de combustibles, sans faire intervenir la notion de gisement, et confirme les résultats de M. Bedson. Il a analysé l'extrait pyridique et a reconnu que sa composition centésimale était à peine différente de celle de la houille. Il ne donne pas sa formule chimique, qui seule nous intéresse.

M. P. Bertrand présente à la Société un travail intitulé :

Sur quelques végétaux fossiles
de la Grande Oolithe de Marquise (1)
par M. R. Zeiller.

Les collections du Musée de Boulogne-sur-Mer renferment quelques empreintes végétales, recueillies dans la Grande Oolithe des environs de Marquise. M. Zeiller a reconnu que ces empreintes se rapportaient à 5 espèces distinctes :

Une Cycadophyte : l'*Otozamites Bechei* Brongniart, qui se rencontre également dans la Grande Oolithe de Mamers et qui semble avoir apparu dans le Lias ;

Trois Conifères : le *Pagiophyllum unciifolium* Phillips, de l'Oolithe inférieur ;

Le *Thuyites expansus* Sternberg, espèce prédominante à Marquise, comme dans la localité anglaise de Stonesfield (à l'Est de Cheltenham, Gloucestershire), non signalée à Mamers ;

Un *Protophyllocladus* sp., lame foliacée, appartenant à un genre de Conifère, qui n'avait été trouvé jusqu'ici que dans l'Amérique du Nord et au Groënland, dans le Crétacé moyen et le Tertiaire. C'est la première fois que ce genre est signalé en Europe et à un niveau aussi bas.

Enfin M. Zeiller décrit encore un organe d'attribution incertaine, qui est, soit une fronde de Fougère, soit un rameau de Conifère.

M. Zeiller insiste sur l'intérêt qu'il y aurait à recueillir des empreintes végétales plus nombreuses et plus complètes dans la Grande Oolithe de Marquise, afin de préciser nos connaissances sur la flore de cet étage.

(1) Bulletin de la Société Académique de Boulogne-sur-Mer, t. IX, 1912.

*Compte rendu de la Réunion Extraordinaire annuelle
de la Société Géologique du Nord
et de la Faculté des Sciences de Lille
aux Dunes internes de Ghyvelde
Le 16 Juin 1912
par M. le Dr Bouly de Lesdain.*

Le 16 juin dernier, la Société Géologique du Nord et la Faculté des Sciences de Lille, faisaient leur excursion annuelle sous la conduite de MM. les professeurs Barrois et Douxami, et décidaient de visiter les dunes de Ghyvelde (Nord) où j'avais, peu de temps auparavant, signalé des sables pleistocènes (1).

M. le professeur Barrois voulut bien me faire l'honneur de me demander de diriger cette excursion, et d'en résumer les résultats.

Ont pris part à cette excursion :

MM. P. Bardou,	MM. l'abbé Godon,
Chabanier,	Lay-Crespel,
V. Commont,	A. Meyer,
G. Dubois,	P. Meyer,
L. Flipo,	P. Pruvost,
P. Forest,	Vacher.

Membres de la Société ;

MM. Bonduelle,	MM. Hamel,
Clément,	Hernu,
Combemale,	Klaeylé,
Delécluse,	Lamblin,
Gosselet,	M ^{lles} Delvallée,
Guillet,	Rogeaux.

élèves de la Faculté des Sciences.

(1) BOULY DE LESDAIN, LES DUNES Pleistocènes de Ghyvelde (Nord). *Feuille des Jeunes Naturalistes*, 1^{er} janvier 1912.

A l'Est de Dunkerque, sur le territoire de la commune de Ghyvelde, on observe une rangée de dunes internes, larges de 500 à 600 mètres, parallèles aux dunes littorales, dont elles sont séparées par une bande de polders dont la largeur est d'environ 1.500 mètres. Elles s'étendent depuis le village d'Adinkerque (Belgique) jusqu'au Meulenhock (1) au sud de Zuydcoote, pour se continuer ensuite par des affleurements sableux, qui à Leffrinckoucke, ainsi que l'a reconnu M. l'abbé Delépine (2), plongent par endroits sous une couche d'un limon argileux, atteignant près de l'église une épaisseur de 1 m. 50. Ces affleurements réapparaissent à Tétéghem (3), légèrement élevés au-dessus de la plaine environnante, où ils formaient quelques petites dunes bien visibles il y a peu d'années encore (4).

En descendant encore vers l'ouest, on retrouve le sable à Coudekerque, autour du Fort-Louis où la flore rappelle celle des pannes humides des dunes littorales, puis à Armabouts-Cappel où se trouve une petite sablière actuellement exploitée. J'ai reconnu dernièrement que ces affleurements se retrouvaient encore à Spycker, pour se terminer à Brouckerque, où ils atteignent leur minimum de largeur.

Il est évident que sur ces affleurements s'élevait autre-

(1) BLANCHARD, La Flandre. Étude géographique de la Plaine Flamande en France. Dunkerque, 1906, p. 148.

(2) ABBÉ DELÉPINE, Étude géographique Les cordons littoraux de la Flandre Française. Comité Flamand de France, Bailleul, 1906.

— Phénomènes géologiques récents du littoral de la Flandre Française Association Française pour l'avancement des Sciences, Lille, 1909, p. 452.

(3) MEUGY, Essai de Géologie pratique sur la Flandre Française, Lille, 1852. Tableau statistique présentant par commune la constitution géologique du sol, etc. . . . signale le sable dans les communes suivantes : Armabouts-Cappel, Coudekerque, Coudekerque-Branche, Tétéghem.

(4) VANDAME, Flore de l'arrondissement d'Hazebrouck. Appendice, Paris et Hazebrouck, 1854, p. 221. Tétéghem, talus limitant les dunes.

fois un cordon de dunes, qui a été détruit par le vent et par les habitants au fur et à mesure de leurs besoins.

Ces dunes ne sont plus actuellement bien visibles qu'entre Adinkerque et Ghyvelde, où elles forment des monticules hauts de 2 à 3 mètres, qui près de la frontière belge atteignent jusqu'à 6 à 9 mètres ⁽¹⁾.

Elles étaient autrefois couvertes de *Pinus silvestris*, de *Populus monilifera*, de *Sambucus nigra* et de *Ligustrum vulgare*; l'herbe y était si abondante qu'on la fauchait souvent deux fois par an, et la propriété de M. Dansette qui fait principalement l'objet de cette notice, pouvait à cette époque nourrir une trentaine de vaches ⁽²⁾.

Aujourd'hui, elles présentent un tout autre aspect : les travaux d'assèchement des Moères poussés beaucoup plus activement ces dernières années, ont amené avec l'abaissement du niveau de l'eau, un dessèchement rapide des dunes.

Aussi, un grand nombre de phanérogames ont rapidement disparu, laissant à nu le sable qui par places est mobile, ou n'est plus recouvert que de mousses et de Lichens. Le vent affouillant le sol ⁽³⁾ à la base des troncs d'arbres, déracine ainsi les pins qui disparaissent peu à peu à chaque tempête (celle du 30 septembre 1911 en a abattu environ 70).

(1) Les dunes littorales se relèvent également beaucoup près de la frontière belge; il en est de même à l'ouest de Dunkerque, près de Gravelines.

(2) C'est de cette époque que datent les quelques coquilles mortes d'*Helix hortensis*, et les nombreux *Helix nemoralis* var. *acuminata* Baudon, que j'ai recueillis. Le premier *Helix* ne se rencontre plus ni à Ghyvelde, ni dans les dunes littorales; le type de l'*H. nemoralis* est toujours très commun partout, mais la variété est actuellement assez rare.

(3) Il est facile d'observer ce phénomène au pied des pieux enfoncés dans les dunes mobiles; le vent en se brisant contre l'obstacle creuse tout autour une petite cuvette plus ou moins profonde dont le pieu occupe le centre.

Les jeunes peupliers sont toujours assez vigoureux, mais les vieux arbres sont couronnés de plus de branches mortes que de verdure.

Bien que peu éloignées du littoral, les dunes internes sont couvertes d'une végétation bien différente⁽¹⁾.

L'eau de pluie chargée d'acide carbonique a peu à peu dissout le carbonate de chaux, et comme elles sont trop loin du bord de la mer pour que le vent renouvelle avec les coquilles leur provision de calcaire, on y observe une flore plutôt calcifuge⁽²⁾.

On peut citer principalement : Phanérogames : *Teesdalia nudicaulis*, *Ornithopus perpusillus*, *Sarothamnus scoparius*, *Potentilla argentea*, *Scleranthus annuus*, *Nardus stricta*, *Aira præcox*, etc. — Mousses : *Racomitrium canescens*, *Polytrichum formosum*, *P. piliferum*, *Hylocomium splendens*, *H. triquetrum*, *Hypnum Schreberi*, etc.⁽³⁾. Lichens : *Cladina sylvatica*, *C. impexa*, etc.

Au point de vue géologique qui nous intéresse particulièrement ici, on peut reconnaître dans les dunes internes de Ghyvelde, deux assises bien distinctes. L'une inférieure et pleistocène, caractérisée par de nombreuses petites pierres roulées, ainsi que par des mollusques terrestres et marins, l'autre supérieure et formée de sables holocènes avec *Cardium edule* et débris de cuisine du Moyen-Age.

(1) BOULY DE LESDAIN, Recherches sur les Lichens des environs de Dunkerque. Dunkerque 1910. Thèse de Doctorat couronnée par l'Académie des Sciences.

(2) Toutes ces plantes ne sont pas nettement calcifuges, certaines redoutent seulement un excès de calcaire. C'est ainsi que dans les dunes littorales fixées depuis longtemps, on peut voir apparaître quelques-uns de ces lichens ou quelques-unes de ces mousses, dès que la proportion de calcaire commence à diminuer.

(3) BOULY DE LESDAIN, Muscinées des environs de Dunkerque, Mémoires de la Soc. Nat. des Sciences nat. et mathém. de Cherbourg, Tome XXXVII, 1910.

I. DUNES PLEISTOCÈNES. — Ces dunes à sable jaunâtre sont bien visibles sur une grande partie de la propriété de M. Dansette, sauf contre la frontière belge, où elles sont recouvertes de sables relativement récents, dont l'épaisseur augmente de l'ouest à l'est. Avant de constituer les hautes dunes qui bordent la frontière, elles se creusent encore çà et là de petites cuvettes où apparaissent des sables pleistocènes légèrement argileux.

Petites pierres. — Nombreuses par places, elles se composent d'un mélange de roches cristallines (granit, gneiss, schistes, quartz, quartzites), de roches sédimentaires (craie du Blanc-Nez, calcaire carbonifère du Boulonnais), grès tertiaires à nummulites et grès pliocènes diestiens. M. Barrois fait remarquer que ces derniers proviennent des Noires-Mottes, et que tous ces galets ont dû être apportés par les courants, lorsque la mer pleistocène venait battre les dunes de Ghyvelde.

Il faut noter que quelques pierres, principalement des quartz et des quartzites ont des arêtes vives, et ont été très probablement apportés par l'homme.

Le vent a opéré une sorte de triage entre ces galets, et on remarque souvent que les flancs d'une petite dune sont couverts d'une couche de petites pierres, tandis que les plus grosses ont roulé le long de la pente. Si ces sables étaient passés à l'état de grès, il est probable qu'on conclurait à l'existence de courants différents.

Ainsi que je l'ai déjà signalé⁽¹⁾, ces pierres sont couvertes d'un grand nombre de petites logettes creusées par des lichens, tels que : *Sarcogyne pruinoso*, *Gyalolechia lactea* et plusieurs espèces de *Verrucaria*. On pourrait croire qu'elles ont été produites par des algues ou par des éponges, et en conclure ainsi faussement qu'elles ont été recouvertes par la mer pendant un temps plus ou moins long.

(1) BOULY DE LESDAIN, A propos des Lichens calcivores, *Feuille des Jeunes Naturalistes*, 1911, p. 138.

La présence de ces logettes permet encore, quand dans une fouille on se trouve en présence de ces petits galets, d'affirmer qu'à une époque plus ou moins éloignée ils se sont trouvés à découvert sur le sable.

Mollusques terrestres. — Ils sont assez abondants par places et représentés en grande partie par des Hélix; je n'en ai, jusqu'à présent, déterminé que la moitié environ (1).

Leucochroa candidissima Beck. B. de Lesd. Dunes pleistocènes de Ghyvelde, Pl. I, fig. 6. Assez commun, vit actuellement dans la région méditerranéenne où il est très commun.

Helix lactea Müll. B. de Lesd. *loc. cit.*, Pl. I, fig. 5. Un seul exemplaire, existe encore dans le midi de la France, à Leucate, où il a été recueilli en abondance par M. Coutagne.

Helix Dupotetiana var Zaffarina. Terv. B. de Lesd. *loc. cit.*, Pl. I, fig. 7. Un seul exemplaire, identique aux échantillons que je possède de la province d'Oran. Ne se rencontre plus en France.

Helix pisana Müll. B. de Lesd. *loc. cit.*, Pl. I, fig. 4. Un exemplaire, vit actuellement dans le midi et dans l'ouest de la France.

Helix cespitum Drap. B. de Lesd. *loc. cit.* Pl. I, fig. 8-9. C'est l'espèce la plus commune. Existe encore dans la même localité, non loin de la gare de Ghyvelde (2), sur un

(1) Quelques *Helix* non encore déterminés ont conservé presque entièrement leur coloration, fait assez rare je crois pour des mollusques quaternaires

(2) Dans les dunes enclous, certains mollusques recherchés par les grives, les merles et les perdreaux ont disparu ou sont devenus très rares. Les oiseaux les saisissent dans leur bec et les brisent en les frappant contre les pierres, autour desquelles il n'est pas rare de rencontrer de nombreux débris d'*Helix*. D'après Taylor : *Monograph of the land et freshwater Mollusca of the British Isles.* vol. I, p. 418, les Anglais donnent à ces pierres le nom de « sacrificial stones ».

talus où il forme une nombreuse colonie, et dans les dunes de Zuydcoote où il est très rare. Cet *Helix* est abondant dans le midi et dans l'ouest de la France ; de Norguet (1) le signale aux environs de Valenciennes où il aurait été recueilli par Lelièvre.

Helix euphorca Bourg. B. de Lesd. *loc. cit.*, Pl. I, fig. 11. Assez rarement bien typique. Habite le midi de la France.

Helix acuta Müll. B. de Lesd. *loc. cit.*, Pl. I, fig. 2. Un exemplaire. Cet Hélix commun dans le midi et dans l'ouest, naturalisé depuis peu sur les côtes du Boulonnais (2), remonte vers le nord aux environs de Dunkerque (3) où il est très commun par places. Je l'ai signalé dernièrement en Belgique (4), à la Panne, où il a pénétré en suivant la voie ferrée de Dunkerque. C'est une espèce qui semble devoir coloniser de nouveau, les localités qu'elle occupait au début du quaternaire. Je ne l'ai pas rencontrée vivante dans les dunes de Ghyvelde.

Helix numidica Moq. Tand. Locard. Coquilles terrestres de France, p. 235. B. de Lesd. *loc. cit.*, Pl. I, fig. 3 (5). Rare. Habite le midi de la France.

(1) DE NORGUET, *Catal. des Mollusques terrestres et fluviatiles du Nord de la France*, p. 275.

(2) GIARD, Aclimatation de l'*Helix acuta* Müll. dans le Pas-de-Calais. *Feuilles des Jeunes Naturalistes*, 1905, p. 13.

(3) BOULY DE LESDAIN. Présence de l'Hélix *acuta* dans le Nord. *Feuille des Jeunes Naturalistes*, 1905, p. 31.

— LABEAU, *id.*, p. 31.

(4) BOULY DE LESDAIN, Un mollusque nouveau pour la Belgique, *Feuille des Jeunes Naturalistes*, 1911, p. 51.

(5) « J'ai appelé *pseudonumidica* l'Hélix que Locard a décrit, p. 235, de ses Coquilles terrestres de France, sous le nom de *numidica* ; cette espèce n'est pas celle de Moquin Tandon. L'Hélix de Moquin Tandon est dans L. Pfeiffer c. cab., n° 712, Pl. 119, fig. 3-4, et dans Monog. *Helix viv.* I, p. 444, 1848. L'Hélix de Locard a un ombilic petit, tandis que le *numidica* de Moq. Tand. a un ombilic ouvert. Voyez ma planche VI, fig. 2 de ma Faune des Alpes Maritimes ; votre *Helix* est absolument la même chose ». *Caziot in litt* 1912.

Rumina decollata Risso (1) B. de Lesd. *loc. cit.*, Pl. I, fig. I. Assez rare. Commun dans le midi de la France.

Mollusques fluviatiles — *Theodoxia fluviatilis* Issel. Un seul exemplaire. Cette espèce ne se rencontre plus que très rarement aux environs de Dunkerque ; j'en ai trouvé quelques exemplaires non loin de là, dans le canal de Furnes. D'après de Norguet, *loc. cit.*, p. 283, elle est très commune par places dans le département du Nord, mais toujours rare à l'état vivant.

Mollusques marins. — Assez rares, et souvent à l'état de fragments ; je n'ai recueilli que peu d'échantillons entiers : *Littorina obtusa* Menke, *Trochus*, sp., *Astarte*, sp., *Pectunculus* sp., *Patella* sp., et *Cyrena fluminalis* ; ce dernier ne se rencontre plus actuellement que sur les bords du Nil.

La présence de ces mollusques, permet d'affirmer que les dunes internes de Ghyvelde bordaient l'ancien rivage de la mer pleistocène.

II. DUNES HOLOCÈNES. — Ces dunes à sable grisâtre comme celui du littoral, sont caractérisées par la présence du *Cardium edule* et par de nombreux débris de poteries du Moyen-Age. Les *Cardium*, d'assez grande taille, parsèment le fond de quelques petites cuvettes à sable argileux, situées au Nord de la propriété de M. Dansette et non loin de la frontière belge. J'ai pu recueillir encore quelques rares *Maetra subtruncata* et des débris de *Cardium norvegicum*. Ces mollusques ont du vivre dans les lagunes

(1) A l'état jeune, la coquille des *Rumina* n'est pas tronquée ; quand l'animal grandit, il abandonne les premiers tours qui se cassent, et une lame calcaire ferme la coquille à l'endroit brisé.

Il est intéressant de constater, au point de vue de l'évolution, que depuis des siècles que ce mollusque existe, la jeune coquille, naît avec une spire entière et intacte, et n'a pas hérité de la déformation toujours constante chez l'adulte.

qui entouraient Ghyvelde, lors de la période d'immersion de la plaine flamande, au V^e siècle (1).

Les tessons de poteries du Moyen-Age (2) sont assez nombreux, soit épars sur le sol, soit mélangés à des débris de cuisine. Ces derniers sont bien visibles sur les flancs d'une petite dune (3) où ils forment une couche assez épaisse, formée de terre noire, au milieu de laquelle on observe de nombreux ossements de moutons, de pores, etc., ainsi que des dents de chevaux et des arêtes de poissons. Les fragments de poteries sont très abondants, certains sont assez grossièrement façonnés et formés d'une argile contenant de nombreux débris de coquillages ; si on ne les trouvait en place, mélangés aux poteries du XV^e siècle, on leur attribuerait très probablement une origine beaucoup plus ancienne.

Un anneau de bronze que j'ai recueilli un peu plus loin, doit être de la même époque.

(1) Il est probable que ces dunes ainsi que quelques-unes des plus hautes dunes littorales sont restées émergées lors de l'invasion de la mer.

(2) Les débris de poteries du Moyen-Age sont très communs dans les dunes littorales ; je les ai rencontrés depuis Mardyck jusqu'à la frontière belge. On consultera avec fruit l'intéressant travail que M. le Dr Lemaire vient de publier dans les *Mémoires de la Commission Historique du département du Nord*, t. XXIX, 1912. La zone interdunale de Dunkerque à la Panne.

M. H. Durina, fait paraître dans le même tome, une excellente notice sur les restes d'un village du Moyen-Age que j'ai découvert à Malo Terminus.

Dans les dunes littorales de Bray-Dunes, j'ai trouvé sous un plancher en torchis, reste d'une cabane gallo-romaine, des débris de poteries romaines, des monnaies en bronze de Trajan (98-117), de Sabine, femme d'Adrien (Adrien 117-138) et de Marc-Aurèle (160-180). Tout contre se trouvaient des amas de *Cardium edule*, mélangés d'ossements et de débris de poteries semblables à ceux que l'on observe à Ghyvelde.

(3) Le même fait s'observe actuellement auprès des villas disséminées dans les dunes littorales ; les débris de cuisine jetés dans les petites dépressions voisines sont peu à peu recouverts par le sable.

Tourbe. — La tourbe (1) a été mise au jour en un seul endroit, dans une petite rigole creusée dans la tranchée du chemin de fer des Flandres, le long de son parcours à travers les dunes internes. Elle est peu épaisse, une trentaine de centimètres environ, et repose sur du sable argileux. Je n'y ai trouvé que des débris de graminées, de cypéracées, des graines de *Carex* et des élytres de coléoptères (*Donacia*).

Enfin, pour terminer, je signalerai la présence contre la route de Ghyvelde à Bray-Dunes, et non loin du premier village, d'une carrière de sable holocène actuellement exploitée et qui ne présente rien de particulier (2).

(1) Je n'ai pu, jusqu'à présent, recueillir de cônes de *Pinus silvestris*, si abondants dans certaines tourbières de la Flandre maritime. Le pin ne s'observe plus à l'état spontané dans le nord de la France; il a quitté la région des plaines pour se réfugier sur les montagnes.

(2) Note ajoutée pendant l'impression. — Le *Theodoxia fluviatilis* indiqué après *Rumina decollata*, est d'origine holocène.

Non loin des débris de cuisine du Moyen-Age, sur le flanc d'une dune, j'ai observé tout dernièrement, au milieu du sable holocène, une zone de sable brunâtre, épaisse d'une vingtaine de centimètres environ, et recouverte de 1 m. 50 à 2 mètres de sable grisâtre.

Cette zone, lit d'un ancien ruisseau, était formée de sable mélangé de débris végétaux (qui lui donnaient sa couleur), de graines de characées et de nombreuses coquilles fluviatiles, dont quelques-unes (*Cyclas cornea*) encore en place.

Parmi les espèces les plus communes, je citerai : *Vicipara*, sp. (AC), *Theodoxia fluviatilis* Issel (AC), *Planorbis umbilicatus* Müller (C), *P. Corneus* I. (C), *P. vortex* Müller (C) *Lymnaea stagnalis* Lam., *L. palustris* Flem., *Succinea Pfeifferi* Rossm. *Cyclas cornea* Drap.

Il s'agit ici d'un des ruisseaux indiqués sur les anciennes cartes, et notamment sur celles qui ornent la *Flandria Illustrata de Sanderus*, tome III. Sa disparition date probablement du creusement du canal de Dunkerque à Furnes, qui, d'après Faulconnier : *Description historique de Dunkerque*, 1^{er} vol., p. 144, eut lieu en 1638.

Notes d'excursion sur la Feuille de Saint-Omer ⁽¹⁾

par J. Gosselet

1^{re} Série ⁽²⁾

CANTON D'HUCQUELIERS ⁽³⁾

*Feuilles de Saint-Omer, de Boulogne, de Montreuil
et d'Arras* ⁽⁴⁾.

Bécourt (o). — Village dans le ravin de Bourthes, à l'alt. 155.

La rive droite ou occidentale du ravin est en limon, tandis que la rive gauche ou orientale est formée par la craie à silex recouverte par l'argile à silex. On voit la craie sur la chaussée, à la limite nord du territoire et à l'est du village, sur le chemin de Selencque, où des trous en forme de cupules ressemblent à d'anciennes carrières.

DIGNOPRÉ est sur le limon ; mais l'argile à silex est à une faible profondeur. Dans les chemins, au sud-ouest du village, on voit aussi le limon à la surface ; cependant les taupes ramènent un limon rouge d'argile à silex, et il y a des silex dans les champs.

Au sud de Dignopré, sur le chemin qui va à la ferme Dumont, on ne voit que du limon ; mais les chemins sont humides, par suite de la proximité de l'argile précitée.

(1) Pour la légende des terrains compris dans cette première partie des Notes d'excursion sur la Feuille de Saint-Omer, il suffit de consulter la Légende de la Feuille d'Arras, *Ann. Soc. Géol. du Nord*, XXXIX, p. 84.

ALTITUDES : E. M. Carte d'État-Major ; R. N. Repères de nivellement ; B. Baromètre.

(2) Les excursions de cette série ont été faites pour la plupart avec le concours de M. L. Dollé, Préparateur de Géologie à la Faculté des Sciences. Je tiens à le remercier de son intelligente et amicale collaboration.

(3) Pour la partie de ce canton située sur la feuille de Montreuil, voir *Ann. Soc. Géol. du Nord*, XXXV, p. 7, 1906.

(4) Les feuilles sont indiquées par les lettres o, B, M et A mises à la suite des noms des communes.

Bazinghem (B). — Village dans un ravin qui aboutit à la Course. Ce ravin est à sec en été (11 septembre 1907).

Le chemin de Bazinghem à Doudeauville est sur du limon de lavage. A la bifurcation du chemin qui va à Zoteux, il rencontre la marne. Si on gravit un petit chemin du bois d'Alet, on trouve, à l'altitude 130 environ, de la craie, qui paraît être de la craie à silex.

Le chemin de Grigny monte sur la marne. A 200 m. avant d'arriver au Fay, il rencontre l'argile à silex. La craie à silex, si elle existe, est cachée par le limon. Le Fay est à l'altitude 155 B; le point le plus élevé sur le chemin qui va à Beauriez, est à 163 B. En descendant vers le ravin avant Beauriez, on ne voit que du limon; mais en remontant, on rencontre un petit trou dans la craie à silex, à l'altitude 153 B. L'argile à silex est très peu épaisse.

Autour du moulin de Zoteux, les terres sont rouges, ce qui indique que l'argile à silex est à une faible profondeur; cependant, il y a peu de silex dans le champ.

Bourthes (o). — Village sur un ravin qui se rend à l'Aa, et que l'on considère souvent comme la partie supérieure de l'Aa; mais il est à sec presque tous les étés.

La rive gauche est escarpée, formée de craie à silex, tandis que l'on trouve le diluvium sur la rive droite. L'église et la mairie sont sur le diluvium. Dans le chemin qui, près du pont, se dirige vers le S.-O., on traverse un épais dépôt de diluvium.

La route de Zoteux, par le plateau portant la cote 142 EM, est sur le limon. En descendant vers le ravin qui est au N. et qui vient de Bout-Dessous, on rencontre une crête d'argile à silex recouvrant un peu de craie. Sur la rive gauche du même ravin, on voit de la craie en approchant de Bourthes.

Le plateau de la rive droite est couvert de limon. Sur le

chemin qui va de l'arrêt de Bourthes à Catelet, à la descente, il y a un affleurement d'argile à silex ; plus loin, le chemin ouvre une tranchée de 2 m. dans le limon, sous lequel on voit, près du village, la craie recouverte d'un peu d'argile à silex.

A l'entrée du chemin de Bourthes à Campagne, la craie à silex affleure ; mais, à partir de la bifurcation des chemins, il n'y a plus que du limon. Sur le chemin de Meurles, on voit la craie et l'argile à silex, ainsi que dans le ravin qui suit le chemin de Dignopré.

Dans le petit chemin, près de l'église de Catelet, il y a de la craie, ainsi que sur le chemin de Catelet à Campagne (il y a une carrière) et le long du ravin qui est au N.

MIEULES — Hameau sur le limon, dans un vallon qui se rend à Bourthes. On y voit la craie et l'argile à silex. Sur le chemin de Trois-Marquets, il y a une première colline formée entièrement d'argile à silex. Sur le chemin de Campagne, il y a un peu de craie, près de la bifurcation.

TROIS MARQUETS. — Hameau sur le ravin de Bourthes.

Le village est sur la craie. Le chemin qui va à Bécourt est sur l'argile à silex ; il est probable que la craie constitue le léger escarpement qui est en dessous. Sur le chemin qui va à Bout-Dessous, on voit la craie à silex à l'altitude 151 ; au-dessus, il y a de l'argile à silex qui descend même plus bas.

Sur le chemin de Meurles, on trouve la craie à l'altitude 150. Il y a d'anciens trous qui ont dû servir à l'exploitation.

Le vallon sur la gauche du chemin de Trois-Marquets à Galopin est à peine marqué sur la carte ; il est couvert de limon.

Campagne-lès-Boulonnais (A). — Village sur le plateau au nord de l'Aa, à l'altitude 173 E M.

Dans le village, on ne voit que du limon, mais il y a des mares qui sont probablement dans l'argile à silex. La dépression sur le chemin de Beussart est couverte de limon ; de ce côté, la craie et l'argile à silex s'arrêtent à la limite du territoire.

Il y a dans le village un vallon assez marqué, qui suit, en s'élargissant, le chemin d'Happe; on n'y voit que du limon. Un autre ravin se dirige vers le N. A l'ouest du territoire, le chemin de Mieules coupe un troisième ravin le long duquel il y a de l'argile à silex. En amont, près du moulin de Debout-de-la-ville, le vallon est dans le limon. Un petit chemin, qui va du moulin sur Happe, est aussi dans le limon; il aboutit à une creuse au fond de laquelle on voit un peu de marne. Sur le côté gauche de la creuse, près du village, il y a des escarpements qui indiquent la présence de la marne.

HAPPE. — En montant au nord du village d'Happe, on voit un peu d'argile à silex. Le village d'Happe est dans un ravin dont le côté gauche, puis les deux côtés, sont formés par un escarpement de marne. A l'entrée du chemin de Wismes, petite carrière de craie grise à silex, silex à larges zones; assise à *Micraster breviporus*? alt. 139 R N. Au ponceau, ce doit être la marne turonienne: alt. 123 R N.

Un peu à l'E. sur la rive gauche, il y a un petit trou de craie à silex à la même altitude.

Ergny (0, A). — Village sur l'Aa.

L'église est sur la craie, on voit aussi la craie sur le chemin qui va à la station.

Sur la rive droite de l'Aa, la route qui va à Wicquinghem traverse une tranchée au fond de laquelle on voit la craie; au-dessus il y a du limon. Près de la borne 14, il y a de la craie, et on ne voit pas d'argile à silex.

A Ergny, sur la rive gauche, aboutit un grand ravin qui vient du territoire de Campagne. La rive droite ou occi-

dentale est couverte de limon, tandis que la rive gauche ou orientale présente un escarpement de craie à silex recouverte d'argile à silex. On y a ouvert plusieurs carrières. Dans la carrière au sud-ouest de Cambremont, contre le chemin de Campagne, j'ai recueilli des *Inocérames* (débris).

Le petit chemin à la limite des territoires d'Ergny et d'Aix monte à travers la craie à *Micraster*. Il rencontre l'argile à silex à l'altitude 120 B.

Hucqueliers (o, A). — Toute la partie nord du territoire sur la feuille de Saint-Omer est couverte par le limon, à l'exception du ravin que suit le chemin de Bourthes et le chemin de fer de Fruges. Sur le chemin de Bourthes, à l'altitude 139 B, on rencontre un petit trou dans la craie à silex. Par son altitude, il est supérieur à la craie de la gare, et, par conséquent, appartient à la craie sénonienne. Le passage à niveau est à l'altitude 134 B, et le sommet de la colline à 161 B.

Sur le chemin de Boulogne N° 96, il y a d'anciennes carrières souterraines de pierres à bâtir.

Preures (o, A, M, B). — Les vallons au sud-ouest de la route d'Hucqueliers à Boulogne sont creusés dans la craie à *M. breviporus* surmontée de la craie à *M. cor testudinarium*.

SÉHEN (alt. 131) est sur un plateau de limon ; les puits ont 55 m. Le ravin des Mortiers, à l'extrémité orientale du territoire, a son bord gauche escarpé formé de craie recouverte d'argile à silex. Il y a une carrière près du moulin.

Rumilly (o, A). — Village sur l'Aa.

Sur la rive droite, le chemin de Rumilly à Aix est sur un escarpement abrupt, qui doit être en craie. Une ancienne carrière montre de la craie à silex et larges zones, probablement de la craie à *M. breviporus* à l'altitude 113. Sur la

rive gauche, le chemin de Rumilly monte en suivant le bord d'un ravin creusé dans la craie à silex.

A la Huberderie, la craie apparaît à l'altitude 103; les silex sont bien visibles dans la craie à 113.

Wicquinghem (o, a). — Village à la source de l'Aa, qui est à l'altitude 105 B. Sur la route de Catelet, on voit le limon et un peu de diluvium; il y a même, près de Wicquinghem, une tranchée dans ces terrains.

Zoteux (b, o). — Village à l'est de la Course, sur le limon. Les puits ont 40 à 50 m. Au sud de l'église, il y a un vallon qui commence 100 m. à l'O.; il est couvert de prairies; il repose probablement sur l'argile à silex. Au nord du village, un autre vallon, traverse la route; il commence aussi à 100 m. de la route, et va rejoindre le précédent à l'est du village. Enfin, sur la route d'Hucqueliers, il y a une dépression large, mais peu profonde; elle descend vers l'E., mais je n'ai pas vu son ouverture dans le ravin de Mortiers; elle est couverte de limon.

Descente à l'ouest de Zoteux, sur le chemin de Doudeauville: craie à silex et *Micraster breviporus* à l'altitude 163 B. Au calvaire de Zoteux (les six chemins, 172 EM), craie à silex; sur le chemin qui va vers le N.-O., on rencontre une petite carrière à silex roses, à l'altitude 163 B).

LES CORREAUX. — Hameau sur le limon; les puits ont 60 m.

LES MORTIERS. — Le ravin, qui commence aux Mortiers, a son rivage gauche escarpé et formé d'argile à silex; la craie apparaît à l'extrémité du territoire.

FAUCHELLES. — Hameau sur le limon. Au sortir du hameau par le chemin de Bourthes, il y a une dépression où affleure l'argile à silex.

BOUT-DESSOUS. — Ce hameau a sa partie haute sur le limon, et sa partie basse sur l'argile à silex: il est dans un

ravin dont la rive gauche montre la craie recouverte d'argile à silex. A l'entrée du chemin de Trois-Marquets, il y a un affleurement de craie. La colline, au nord-ouest de Bout-Dessous, est sur le limon.

CANTON DE FAUQUEMBERGUES

Feuilles de Saint-Omer et d'Arras

Audincthun (0, A). — Grand territoire sur la rive gauche de la Lys. Le village est sur le cénomaniens. Le terrain ancien dévonien ou triasique est à 12 m. de profondeur chez M. Bouchez, à l'altitude 102. Un peu au-delà, le hameau du Bout-de-la-Haut est sur le tourtia. Partout on y a tiré du phosphate et le rocher est à 2 ou 3 m. de profondeur.

La ferme Ledoux, à l'altitude 105 RN, est sur le cénomaniens. La route de Fauquembergues monte ensuite sur une colline turonienne. La ferme Dureval, sur cette colline, est à 170 m. RN. Dans un chemin de terre au sud de la colline (traverse de Fauquembergues à Saint-Aubin), on rencontre, à l'altitude 132, de la marne jaunâtre, renfermant de nombreux débris d'*Inoceramus labiatus*; plus bas, à 116, puis à 108, des carrières de craie blanche cénomaniens. La ferme de Saint-Aubin, vers Wandonne, est sur le cénomaniens, ainsi que la rue au sud de la ferme Ledoux.

Au nord du village, sur le chemin N° 133, qui se dirige vers le N., on rencontre d'abord une petite carrière de craie turonienne sans silex, à l'altitude 119 B; puis, sur la colline, plusieurs carrières de craie à silex. Dans celle de l'E. (alt. 131 B), les silex sont en lignes inclinées de 15° vers le N.-O.; dans la carrière de l'O. (alt. 136 B), les silex sont plus disséminés, mais également inclinés. Cette inclinaison indiquerait un relèvement considérable vers

l'affleurement cénomanien d'Audincthun. Ces carrières m'ont fourni :

Micraster cor. testudinarium,
— — (individu jeune),
— *præcursor*,
Echinocorys Gracesi,
Spondylus spinosus,
Inoceramus.

A l'ouest de ces carrières, la ferme de la Forest est sur une éminence qui domine tous les environs, à l'alt. 193 B. Elle est sur la craie.

Sur le chemin de Mesnil, à l'est du précédent, il y a, à l'altitude 130 B, un affleurement de craie turonienne sans silex, et, à l'altitude 120 B, une carrière dans la même craie. Le vallon est à l'altitude 106 B, et le sommet du plateau, *Au Repos du Voyageur*, à l'altitude 137 B N.

WANDONNE. — Hameau appartenant à la commune d'Audincthun, dans un vallon qui aboutit à la Lys. Sur le chemin se dirigeant au N.-O., on voit d'abord de la craie blanche sèche, surmontée de marne plus grossière grise à *Inoceramus labiatus* (alt. 101). Cette craie blanche est probablement cénomanienne.

Sur le chemin de Dannebreucq, il y a également de la marne blanche cénomanienne ? En montant un petit chemin vers Saint-Aubin, on trouve une carrière de calcaire blanc, lourd, avec Inocérames (alt. 82 B), probablement encore cénomanien.

WANDONNETTE. — Hameau au sud-est d'Audincthun, est sur le cénomanien recouvert de limon. On y a extrait du phosphate. D'après les dires des gens du pays, il y avait deux couches de phosphate : la première à 2 m. de profondeur, la seconde 2 m. plus bas. Ces deux couches étaient séparées par du sable vert. M. Parent en a donné la coupe. Le puits du hameau est de 12 à 15 m. de pro-

fondeur. En descendant vers Dennebreucq, près du pont, on voit le grès dévonien dans le ruisseau et dans la cour d'une maison.

Avroult (o). — En montant la route nationale, au sortir du territoire de Fauquembergues et au-delà de l'entrée du chemin de Dohem, ancienne carrière de craie à silex, à l'alt. 127. La craie s'élève jusqu'à l'alt. 142. Il y a du diluvium à 154.

Sur le chemin qui va au Maisnil, on ne voit que du limon et pas de craie. Sur le chemin de Dohem, il y a des trous à marne ; la craie est à 3 m. de profondeur.

Le puits communal a, dit-on, 70 m. ; il est situé près de l'église.

Au moulin, cote 162, vue splendide sur tout l'horizon. Près de là, trou à marne, craie à 3 m. *Spondylus spinosus*, *Terebratula semiglobosa*, *Rhynchonella limbata*.

Beaumetz-lès-Aire (A). — Village sur un plateau de 180 à 184 m. d'altitude, à la tête d'un profond ravin qui s'ouvre au N. Sur la rive droite de ce ravin, il y a de la marne, et, en avant, près du village, un peu d'argile à silex. Ces terrains s'étendent sur la route de Bomy. Partout ailleurs, le sol est couvert de limon ; pas d'argile à silex. Sur la route de Beaumetz à Reclinghem, il y a une première dépression qui s'ouvre au N.-E. ; elle est couverte de limon. Vers Ecoufflan, autre dépression s'ouvrant aussi au N.-E., et également couverte de limon.

Bomy (o, A). — Village sur la Laquette, au pied d'un escarpement de craie à silex.

Sur la route de Cuhem, carrière de craie à silex, près du château. En dessous doit affleurer la marne, que l'on peut suivre sur la rive droite du petit vallon de Berquigny, où elle est recouverte par l'argile à silex.

La route de Bomy à Beaumetz est toute entière sur le

limon, mais à gauche de la route, à Greuppe, des sources sortent d'un petit escarpement de marnes. Le chemin qui va à Ruppigny est dans le limon au sortir du village. A l'E., du chemin, depuis Ruppigny jusque près d'Escouflan, il y a un léger escarpement de marne. Mais sur les chemins de terre qui se détachent de Ruppigny vers le N. et l'O., on ne voit que du limon; l'affleurement de craie marqué sur la carte, 1^{re} édition, n'existe pas.

PÉTIGNY. — Village situé au point où la Laquette tourne vers l'E. L'escarpement de la rive droite, qui se continue depuis Bomy, est creusé de nombreuses carrières. Une seule, à l'altitude 98, est encore en activité; il y a un four à chaux. Je n'y ai trouvé que des *Echinocorys* et pas de *Micraster*. Sur le chemin de Pétigny à Erny, il y a une petite carrière de craie à silex, à l'altitude 102 B. Sur le chemin qui monte de Pétigny à Coyecque, fort escarpement de craie recouverte d'argile à silex.

GRAND-BOIS. — Autour de la ferme du Grand-Bois, on voit l'argile à silex. Si l'on suit le chemin qui se dirige de cette ferme vers Pétigny, on rencontre d'abord de l'argile à silex, puis une série d'anciennes carrières de craie dont l'âge géologique ne peut pas être déterminé.

Coyecque (o). — Village sur la Lys.

Rive droite. — Le hameau de Capelle est sur une craie blanche cénomaniennne. Au sud de l'église, il y a, dit-on, dans les pâtures, un affleurement de cailloux rouges triasiques. Je ne l'ai pas vu.

En grim pant le petit chemin qui se dirige sur le S.-E., on rencontre une carrière de marne blanche sans silex à l'altitude 105 B. A l'altitude 123, on atteint la craie à silex; puis plus haut l'argile à silex.

La craie à silex forme sur le bord du plateau un escarpement en forme de rideau, qui se continue vers le N.,

en s'abaissant. Au S., le rideau se continue, mais il est formé par de la craie sans silex.

La Chapelle des Affligés, alt. 57 RN, est sur du limon recouvrant le cénomanien.

Le carrefour de NouveaVILLE est à l'alt. 52 RN. En montant le chemin qui se dirige au S.-E. vers le plateau, on voit à l'alt. 66 une carrière de marne blanche sans silex. On arrive à une corniche de craie à silex à l'alt. 96. Plus loin, à l'alt. 106, on est à la tête d'une creuse qui s'ouvre vers la vallée. Au bout de 50 m., la creuse, qui était perpendiculaire au chemin, tourne à droite et lui devient latérale.

De la Ferme du Crocq part un autre chemin qui monte aussi vers le S.-E. La marne blanche lourde se voit à l'entrée et au premier tournant à l'alt. 80. Au deuxième tournant il y a encore un petit trou dans la marne, à l'alt. 96. Le chemin passe sur le diluvium; puis on arrive à la craie à silex à l'alt. 110 et on la suit jusqu'à 123.

Sur la route de Bomy, on rencontre au K. 15,3, alt. 94 RN, une carrière de craie sans silex; un peu plus haut (alt. 100 B) K. 15,4, une petite carrière de craie à silex. J'y ai recueilli *Micraster breviporus*. Au-delà on ne voit plus que des éboulis. Le pont le plus élevé de la route cote 144 EM est sur le limon. En descendant vers Bomy, on a du limon sableux jaune.

Sur la route d'Erny, il y a de beaux affleurements et une carrière de marne sans silex. On ne voit pas la craie à silex, mais l'argile à silex est très développée.

A l'extrémité du territoire, à la cote 78, il y a une ancienne carrière de marne.

Le sondage de Petit-Semblethun (242) est dans la vallée à la limite de Delette et à l'alt. 155. Son emplacement m'a été montré par la vieille fermière de Petit-Semblethun.

Sur la route qui va de Coyecque à Fauquembergues, on voit, à droite, une grande tranchée dans la craie sans silex et une carrière dans la même couche.

La marne remonte jusqu'à 95 B. ; on ne voit pas ce qui vient au-dessus, mais à l'alt. 105 on aperçoit l'argile à silex.

Prenant le petit chemin à droite, on passe presque à la tête d'une première creuse qui est à l'alt. 118 B ; elle est probablement dans la craie à silex. L'altitude supérieure du chemin atteint 145. Il aboutit à une deuxième creuse dont la tête est aussi à l'alt. 118. Un peu en aval on voit beaucoup de blocs de craie sans silex, alt. 121. A l'E., à la base d'un rideau, alt. 122, il y a de la craie avec larges silex. C'est la base de la craie à *breviporus*.

En descendant un ancien chemin, qui va de ce ravin sur Coyecque, on rencontre la craie à silex à l'alt. 108.

Sur le chemin de Dohen, au k. 2, il y a une tranchée dans la craie, où la marne est recouverte d'argile à silex. On ne peut pas reconnaître le terrain. Mais dans un petit fourré voisin il y a une carrière de marne à l'alt. 71. Près de la ferme Higerie, il y a de la craie à silex à l'alt. 62.

Dennebrœucq (0, A). — Village sur la rive droite de la Lys, couvert de limon. A la Maison d'Ecole, alt. 68 B on a trouvé le grès dévonien sous le limon avec cailloux. Le long de la voie, au N. du ruisseau, on a le poudingue triasique. M. Gardez dit qu'il a vu le grès dévonien dans la cour d'une maison.

Nous l'avons effectivement trouvé dans le ruisseau contre le chemin d'Audinethun et dans la cour de la maison voisine. Il doit se prolonger jusqu'à la voie ferrée.

Au nord de la gare la voie traverse une tranchée de poudingue triasique que l'on suit jusqu'au delà du moulin de Riette.

Près du passage à niveau du chemin qui va du moulin

de Riette à Audinethun, nous avons vu dans la tranchée de gros blocs de calcaire carbonifère, et une autre roche qui paraît subordonnée au calcaire. Ces blocs considérables font-ils partie de ce que l'on appelle le poudingue d'Audinethun? Nous n'avons pu l'éclaircir.

Le poudingue a été exploité comme marbre dans une grande carrière dans la vallée, à 500 m. à l'O. du passage à niveau. Il est formé de galets irréguliers de calcaire carbonifère. Les bancs sont presque horizontaux, légèrement inclinés vers le nord. Le fond de la carrière est à l'alt. 78 B. Au-dessus du conglomérat il y a eu plusieurs exploitations de phosphate de chaux. Le sommet de la colline à l'alt. 103 est formé par le tourtia glauconieux.

En descendant vers le moulin de Riotte, on rencontre sous le cénomaniens (alt. 82), des argiles dures, rouges et blanches. Ce pourrait être du trias.

GLEIN. — Le hameau est à l'entrée d'un vallon qui vient du sud du bois d'Audinethun. Il est sur le cénomaniens blanc à l'alt. 68. En remontant le ravin, on trouve le turonien, mais on ne voit guère que des rideaux. A l'extrémité sud du bois, dans un ravin, on aperçoit de la craie sans silex à l'alt. 85 B; puis, si on monte le long de la lisière du bois, on observe la craie avec silex à l'alt. 116 B.

La limite entre les deux assises peut être placée à 108 B.

Le chemin de Glein à Audinethun traverse un affleurement de craie cénomaniens dans laquelle on a ouvert une carrière.

Enguinegatte (o). — Village sur le limon; plateau qui s'élève vers le N., à l'église il est à 92 m. Les puits ont 50 m. de profondeur.

Le chemin de Basse-Boulogne à la chaussée aboutit à un large et profond ravin dont le bord oriental est formé par la craie.

A l'ouest du village un léger escarpement de craie traverse le Champ de Bataille.

Au nord de la maison Aubin, le chemin de Théroouane descend un petit escarpement qui s'étend du N.-O. au S.-E. vers le moulin d'Erny. Cet escarpement doit être formé par la craie, mais on ne la voit pas. On n'aperçoit que l'argile à silex. Un peu au N., au croisé du petit chemin qui va à Delette, on voit la craie sur le bord du chemin. Prenant ce petit chemin vers Delette, au vallon suivant, on n'aperçoit plus de craie.

Enquin (o, A). — Village sur la Laquette. La rive droite en pente douce est en partie couverte de limon.

Sur le chemin direct d'Enquin à Bomy, le limon contient des cailloux apportés par les eaux ruisselantes. La craie est à une faible profondeur.

La rive gauche suit un escarpement de craie à silex. Le château de Serny est sur la craie. En montant on voit la craie jusqu'au delà de la place d'Enquin. A la carrière du Château Rouge, *Micraster breviporus*.

FLÉCHINELLE. — Village dans le vallon qui amène le ruisseau de Fléchin à la Laquette. Les deux bords de ce ravin sont dans la craie à silex. Carrière et four à chaux près de la place.

SERNY. — En descendant de la chaussée, vers Serny, à 6 m. au-dessus du pont, il y a une tranchée dans la craie fossilifère à *Micraster cor testudinarium*. Le chemin de Serny à Enquin est sur la craie.

Erny-Saint-Julien (o, A). — Village sur la Laquette.

La rive droite est en pente très douce, tandis que la rive gauche est escarpée. Dans le village il y a une carrière de craie sans autres fossiles que des Inocérames (*Inoceramus Cuvieri*). La base est de la craie sans silex ; on ne voit les silex qu'à 4 m. du fond et celui-ci est à l'alt. 85.

En montant par le chemin de Delette, on rencontre de la craie à silex et à *Micraster breviporus* et *Micr. præcursor*.

Il en est de même en montant par une route qui se dirige au N., vers les champs. Si on descend de l'ancien moulin vers le N., on voit la craie à *Holaster planus* au niveau de la route.

On peut supposer que la craie sans silex est de la marne turonienne ramenée à ce niveau par la faille de Pernes.

Fauquembergues (o).— Ville dans la vallée de l'Aa, sur les alluvions de la rivière, à l'alt. 75. Un puits situé près de la gare a trouvé une terre bleue à 40 m. de profondeur. Serait-ce le Gault ?

Au S., sur la route de Fruges, à l'entrée de cette route, on est probablement sur le cénomanien. Dans le premier chemin, à gauche, on voit la marne surmontée de limon, alt. 95 B.

En montant le chemin d'Audincthun, avant d'arriver à la gendarmerie, à la cote 96 RN, on voit de la marne grise, probablement cénomanienne ; au-dessus de la gendarmerie, à la cote 100, il y a de la marne très argileuse avec *Inoceramus labiatus* et Rhynchonelles. Le cimetière est sur les mêmes marnes.

A l'entrée du chemin de Coyecque, il y a de la marne blanche cénomanienne ou turonienne. Une carrière y a été ouverte sur la route de Saint-Omer. Le chemin de Coyecque se continue en tranchée dans la marne recouverte de dépôts sur pente. Plus haut les affleurements cessent sur le chemin ; mais au S., le long d'un sentier, on voit de la marne jusqu'à l'alt. 97 et même 120.

Sur le chemin de Coyecque, au kil. 8,07 et à l'alt. 130, il y a une carrière de craie à silex et à *Micraster breviporus* ; au kil. 8,12 et à l'alt. 140, il y a une seconde carrière avec *Holaster*. C'est encore probablement la même assise.

La craie à *M. breviporus* étant à l'altitude 130. On peut estimer la base des marnes crayeuses à l'altitude 30. Ces évaluations s'accordent avec la présence du Gault signalé près de la gare à l'altitude 35. C'est assez normal et cela mettrait le terrain primaire à 30 environ.

Au Bout-de-la-Ville, près du chemin allant à Hervarre, carrière de marne blanche dont la base est à l'alt. 70.

Fébvain-Palfort (A). — Village à la naissance d'une vallée et d'un ruisseau appelé Surgeon. Le sol du village est sur la glauconie cénomaniennne; on y a extrait beaucoup de phosphate de chaux. Ainsi, tout le long de la rue des Six-Fontaines jusqu'au Moulinet, on a tiré du phosphate dans la glauconie cénomaniennne. On en a tiré aussi à l'est du village. Au S., sur le chemin d'Hurtebise, on voit de la craie blanche en moellons, cénomaniennne.

Au N., à l'entrée du petit chemin qui se dirige vers l'E., on voyait, il y a quelques années, une roche de schiste dévonien rouge qui avait fait donner à la localité le nom de Courouge. Contre ce rocher on a tiré du phosphate. Un peu plus loin dans le même chemin, vis-à-vis la ferme Billet, bloc de grès tertiaire ou dévonien et tout contre il y a un trou fournissant du sable gris avec lentilles de schiste rouge. C'est du triasique ou du dévonien altéré.

A quelques mètres au N., on exploite un conglomérat triasique formé de grès et de phtanites. Si on continue vers le N., en suivant la voie romaine, on voit la glauconie; puis après avoir passé le vallon, de la craie marneuse probablement turonienne, et en montant, de la craie à silex (*Micraster præcursor* et *Inoceramus Cuvieri*) qui a été exploitée pour faire de la chaux et même, dit-on, comme pierre à bâtir, ce qui me porte à la ranger dans le sénonien (1).

(1) *Ann. Soc. géol. Nord*, XXXVII, pp 97 et 99.

L'escarpement de la rive droite du Surgeon est formé par la craie sénonienne, la craie à silex turonienne et les marnes turoniennes, sur lesquelles coule la rivière.

PIPPEMONT. — Hameau sur l'escarpement précité. A 6 m. sous la place, à l'altitude 118, on voit encore la craie à silex turonienne superposée à la marne.

Fléchin (A). — Village dans la vallée du Surgeon, ruisseau qui vient de Fébvin.

Cette vallée est longée, sur la rive droite, par un escarpement dont le pied est en marne et le sommet en craie à silex. La coupe n'est pas nette dans le chemin qui monte au nord du village; on n'y voit qu'une petite tranchée dans la craie sans silex, recouverte par des éboulis d'argile à silex.

Sur la rive gauche, près du Moulin à eau, la route traverse en tranchée le poudingue triasique, incliné d'environ 15° vers le S. Il alterne avec des bancs de sable. Cet affleurement triasique est entouré de glauconie.

Derrière l'école des filles et le long de la route, jusqu'au Petit-Chateau, le limon est très argileux; le cénomanien doit être à une faible profondeur (1).

BANCOURT. — Sous la place et sous l'église, on voit une argile très tenace, verdâtre, qui a l'apparence du cénomanien.

CUHEM. — Sur la rive droite, à l'entrée du chemin qui va vers le S.-E., craie à silex et *Micraster breviporus*, qui se prolonge assez loin vers Fléchin. Dans ce prolongement, j'ai trouvé *Micr. præcursor*, variété voisine de *cor testu*.

Vis-à-vis le moulin, au K. 6, petite carrière au niveau du ruisseau: *Scaphites*, *Micraster præcursor*, *Inoceramus inæquivalis*.

Au nord du village, sur le chemin d'Enquin, carrière de

(1) *Ann. Soc. géol. Nord*, XXXVII, p. 98.

craie à silex. On peut rapporter toute la partie inférieure de cette craie au turonien.

Sur le chemin de Erny, dans le bas, marne grise; plus haut, plusieurs carrières de craie à silex, *Micraster breviporus*.

Le ravin qui est à l'est de la route de Beaumetz est couvert de limon; on ne voit de marne qu'à sa naissance.

Le ravin qui est au nord-ouest de la même route est couvert de limon du côté de la route, mais, du côté du bois des Moines, on voit la marne qui s'élève jusqu'au bois. A l'entrée du bois, affleure de la craie sans silex. Le bois est sur le limon, et, en descendant vers Berquigny et Bomy, sur l'argile à silex.

Au sud de Cuhem (1), on tire du sable un peu cohérent, où l'on remarque de nombreuses lignes de clivage; il se divise en plaquettes parallélépipédiques dans lesquelles on distingue des zones concentriques de coloration. On dirait du psammite primaire altéré. Il est recouvert par du diluvium qui contient des galets de quartzite. On peut le rapporter au trias, comme l'a proposé M. Briquet.

Laires (A). — Village sur un plateau entièrement couvert de limon (alt. 182,574). Le plateau s'élève, d'après la carte d'Etat-Major, à plus de 185 au nord-est du village. Il y a six puits, tous vont à 5 ou 6 m. Dans certains puits à marne, on traverse, à 3 ou 4 m. de profondeur, une marne verte sans silex. Je n'ai pas pu obtenir plus de renseignements sur cette couche qui est peut-être tertiaire.

Sur la route de Laires à Prédefin, on rencontre une dépression avec faible inclinaison et toute couverte de limon. Le chemin de Febvin rencontre un ravin, que suit un chemin et dans lequel on voit la marne. Au nord de Laires, au point où la route qui vient du village joint la

(1) *Ann. Soc. géol. Nord*, XXXVII, p. 100.

route de Beaumetz-lès-Aire à Cuhem, on a tiré du sable. Il y a des traces de sablière, mais plus d'affleurements.

Merck-Saint-Liévin (o). — Village sur l'Aa.

Rive droite. — Sur la hauteur, le long du chemin parallèle à la grande route, diluvium à l'altitude 138. En descendant vers Merck, craie blanche, lourde, à 116. A 200 m. au sud de l'église de Merck, il y a un tout petit trou dans la marne à *In. labiatus*, à l'altitude 82. La vallée est probablement dans le cénomanien. A l'église de Merck, à l'entrée du chemin qui monte, on voit de la craie marneuse bleue verdâtre à l'altitude 80.

La gare de Merck, dans la vallée, est à l'altitude 67. Près du passage à niveau de Meloyer (alt. 64), on voit la marne à *In. labiatus* à 63, et au-dessus, à 107, de la craie blanche lourde. Celle-ci peut s'élever jusqu'à 113. Au-dessus, il y a de la craie à silex bien visible à 118, peut-être à *M. cor testudinarium*. On suit cette craie dans l'escarpement (fossiles).

Rive gauche. — Le chemin qui va de la halte à Cloquant traverse de la marne sous le limon dans sa première partie. Il y affleure du diluvium à 98 B ; puis, on n'y voit plus que du limon. Au moulin de Warnecque, on voit de la marne sur la route.

A l'entrée du chemin de Warnecque à Grand-Manillet, carrière de diluvium à l'altitude 68 B. Plus haut, il y a un peu de marne ; cependant il y a peu d'affleurement. Au-dessous, il y a de la marne.

GRAND-MANILLET. — Au point le plus élevé, 139 B, le puits a 75 m. ; l'eau est à 65 m.

En descendant de Grand-Manillet à Forestel, on ne voit pas de marne, mais seulement du limon à cailloux. Le haut de Forestel est à l'altitude 120 B.

En descendant de Forestel vers Salvecque, on ne voit

rien; en descendant vers Campagnette, on atteint la craie à silex à l'altitude 100.

Sur la chaussée Brunehaut, au K. 66, la route descend dans un fond; il y a une carrière dans la marne, à l'altitude 135 RN. A l'altitude 145, il y a un petit affleurement de marne; elle est lourde. A l'altitude 147, il doit y avoir eu des carrières de craie à silex.

LE VAL. — Altitude 139 B.

En descendant vers Cloquant, on voit la marne. Le fond du vallon est à l'altitude 140. Au nord du Val, autre vallon dans la marne.

PICQUENDAL. — En montant au N., vers la chaussée Brunehaut, il y a une carrière de marne lourde, à l'alt. 122; on voit la craie jusqu'à l'alt. 146.

Au nord-ouest de Picquendal, sur le chemin du Val, il y a une tranchée dans la marne, à l'alt. 148 B. La marne occupe la crête étroite, entre le vallon de Picquendal et celui du Val. La tranchée qui la coupe est toute entière dans la marne.

RÉCLINGHEM (o. A). — Village dans la vallée de la Lys, sur un petit pavillon de la rive droite de cette rivière.

La partie haute du village est sur le cénomannien, la partie basse est couverte de limon.

Sur le chemin de Dennebrœucq, il y a dans une pâture, près du pont sur la Lys, un rocher de schistes verdâtres, très durs, surmonté de tourtia et de phosphate (alt. 70 B). On y a ouvert une carrière. Au S., le long de la rive droite de la Lys, il y a un escarpement de grès vert jaunâtre gedinnien. Au-dessus, du côté de Vincly, on voit le cénomannien vert.

Sur le chemin qui va au moulin Riotte, on trouve de la marne recouverte de limon. Près du moulin, on a tiré du phosphate.

LILETTE. — Dans le haut du village (alt. 64 B), il y a une petite tranchée dans le poudingue triasique surmonté de cénomaniens. On voit une autre terrasse cénomaniens à 74 B.

Dans la colline, à l'E., le sommet de la craie est à l'altitude 176. Dessous, à 112 B, on rencontre dans une couche marneuse de nombreux *Inoceramus labiatus* et de petites *Rhynchonelles*.

Renty (A. o). — Village sur l'Aa.

La rive droite, sauf vers Fauquembergues, où on voit la marne sur le chemin, présente une pente douce couverte de limon. Il y a même en face du village un grand cirque mal dessiné par la carte. A la base du rideau qui le forme, on voit dans les champs de gros silex ; ce n'est cependant pas la craie à silex, car la marne turonienne se constate à des niveaux plus élevés : on la voit à l'altitude 169 sur un chemin de champ. Sur le chemin de Renty à Rimeux, il y a une carrière de marne à l'altitude 132 B.

Dans le vallon du bois, au sud-ouest de Valteneux, la charrue ramène de gros silex blancs, à l'altitude 128 B. C'est cependant douteux comme craie à silex, car, à Valteneux même, derrière la ferme, il y a une carrière dans la craie lourde et sans silex, à l'altitude 117 B. La marne paraît s'élever plus haut, car, à l'altitude 129, on voit encore un petit trou dans la marne. Les gros silex signalés plus haut n'auraient-ils pas été apportés par le marnage ?

Sur le chemin qui va au nord-ouest, il y a de la craie avec ou sans silex recouverte d'argile à silex. Sur le chemin qui va à la Cauroi, on ne voit pas de craie. Près du petit chemin, vers le nord ouest, argile à silex à l'altitude 173 B. L'argile contient des silex sur la pente.

La petite chapelle de Cauroi, qui date de 1835, est sur le limon, à l'altitude 193 B. Dans le ravin sud-est de la

Cauroi, sur le côté droit, il y a du limon, et sur le côté gauche, un escarpement de marne, que l'on suit jusqu'à 125 m. en aval et 135 m. en amont.

Dans le ravin au sud de la route de Boulogne, il y a un escarpement abrupt de 30 m. On ne voit pas de craie, mais simplement de la marne jusqu'à l'altitude 150. L'argile à silex y est assez développée.

Saint-Martin d'Hardingham (o). — Village sur la rive gauche de l'Aa, en face de Fauquembergues.

En montant la route de Campagne, on voit sur le côté nord de cette route un grand rideau de marne qui affleure sur la route à l'alt. 156.

Sur le sentier de Locquin, à 50 m. du chemin de Willamets, on rencontre la marne à l'alt. 91 ; puis on voit de la craie que l'on suit jusqu'à l'alt. 136, où l'argile à silex commence. Il est probable que la partie supérieure de cette craie contient des silex, bien que je n'en ai pas vus.

Au calvaire de Willamets, sur le chemin de ce hameau à Fauquembergues, à l'alt. 100, on voit la marne à l'est du chemin et à l'ouest la craie à silex, craie sableuse à gros silex.

A l'entrée du chemin qui va d'Hervarre à Nielles-lès-Bléquin, il y a une petite carrière de diluvium ; plus haut on voit de la marne, alt. 81 jusqu'à 93.

Rive droite. — En descendant de Bout-de-la-Ville vers Hervarre, on voit la marne à l'alt. 73.

Dans une grande tranchée, à l'angle du petit chemin qui va au N.-O., il y a une carrière dans cette marne.

Au Bout-de-la-Ville, sur le chemin se dirigeant vers le S. E., on voit sur la droite la marne blanche à la cote 108. Il est possible qu'il y ait au-dessus un peu de craie à *M. breviporus* à l'alt. 111 ; elle est bien caractérisée à 116.

Après le tournant de la route, il y a un petit chemin qui monte à droite dans la campagne ; il a son entrée dans des

marnes argileuses (alt. 86 R N) ; plus haut (alt. 113), il entame de la marne blanche et à 128 de l'argile à silex.

La route nationale suit une creuse dans la marne. La craie à silex, se voit sur le chemin de Dohan, à l'alt. 133. Contre la route il y a une ancienne carrière de même craie à 127 ; elle monte jusqu'à 146.

Thiembronne (o). — Village sur le Locquin. La source principale de la rivière est dans l'intérieur du village, à l'alt. 93 R N. Mais il vient de l'amont un petit cours d'eau dont la source (août 1908) est à 2 m. sous le repère Vergeot, alt. 115,79 et à 50 m. de distance du chemin qui va à Ecuire. La vallée remonte plus haut jusqu'à l'ouest du bois. Elle est creusée dans la marne turonienne surmontée par la craie à silex. Elle est escarpée sur sa rive gauche et en pente assez douce sur sa rive droite. Cependant il y a presque partout un léger escarpement formé par les marnes ; quand il n'existe pas, le sol est couvert de débris sur pentes et les marnes sont à faible profondeur.

Ainsi, en montant à la grande ferme qui est à l'est du village, on voit la craie sans silex jusqu'à l'alt. 118 ; puis près de la ferme la craie à silex (alt. 124). Un autre affleurement de la même craie est à 120 ; le sommet de la craie à 131, recouvert par l'argile à silex.

La route de Drionville suit en sortant de Thiembronne un ravin assez court. Au kil. 10, alt. 117 R N, on voit encore de la marne. Plus haut il y a des traces d'anciennes carrières, probablement de craie à silex, alt. 130.

A l'ouest de la route, dans un champ, la marne affleure à 114 et 2 m. au-dessus il y a des silex ?

Un autre ravin plus profond, situé à l'est de cette route, a ses pentes couvertes de bois qui cachent la nature du sol.

Sur le chemin de Cloquant il y a une petite carrière de craie blanche sans silex à l'alt. 119 B.

Le chemin de Thiembronne au Locquin est sur un

escarpement de marne (alt. 95,94 R N) ; sur la droite du chemin s'étend une pente de limon.

En montant au Bourget on voit la marne à l'alt. 119 B. Sur un autre chemin qui se dirige du village à Beaussar, le limon descend très bas, bien que l'on voit encore la marne entre les altitudes 98 et 106.

LE FAY. — Hameau dans la vallée, en amont du village.

Derrière la ferme Bacqueville, un chemin de culture conduit à une petite carrière qui montre dans le haut à l'alt. 117 la craie à silex et 2 m. plus bas la marne lourde.

Le chemin qui monte vers le S., en face du chemin d'Ecuire, traverse une tranchée où l'on voit de magnifiques poches d'argiles à silex noircis, ayant 1 m. d'épaisseur, surmontée de 0 m. 50 à 1 m. d'argile sableuse rouge avec silex à surface grise, puis du limon argileux rouge qui remplit les poches. La craie à silex se voit de l'altitude 127 jusqu'à 143.

ECUIRE. — Hameau sur l'argile à silex à l'alt. 175 B., à la naissance d'un ravin qui descend au Fay. A la jonction du petit chemin qui vient du Val-Restant, il y a un affleurement de craie. On y constate la présence de gros silex à croûte blanche qui me font croire que c'est de la craie à silex (alt. 134 B.). En face, l'escarpement est recouvert de bois qui cachent tous les affleurements.

VAL-RESTANT. — Château sur le limon qui couvre aussi tout le bois de Thiembronne.

DRIONVILLE. — Hameau sur le plateau à l'alt. 190,35 RN. Le puits a 63 m. de profondeur. Il descend donc à l'alt. 27 dans le cénomaniens.

Au sud-ouest du village, et à la tête du ravin, il y a une ancienne carrière de craie où je n'ai vu ni silex, ni fossiles, alt. 180 B.

LA BUCAILLE, alt. 172 R N. — Il y a des trous à marne; on y tire de la craie sans silex à 3 m. de profondeur.

Sur le chemin de la Bucaille à Wismes, on a fait pour exhausser le terrain, un trou dans la craie sans silex à l'alt. 180.

CLOQUANT. — Hameau au point de naissance de deux ravins dirigés l'un au N.-E., l'autre au S.-E.

Sur le chemin de Thiembronne qui suit le 2^e ravin, on voit sur la droite du limon jusqu'au bois et sur la gauche, un léger rideau d'argile à silex.

Au N., vers la Bucaille, la route monte en pente douce sur le limon. Au N.-E. du village il y a une mare retenue probablement par l'argile à silex.

Cloquant est séparé de Le Val par un petit plateau de limon à l'alt. 166; puis vient un vallon à l'alt. 140, avec affleurement de marne,

LE LOCQUIN. — Sur le petit chemin qui va à Cloquant, la craie à silex commence à l'alt. 93 B. Dans un chemin qui se dirige au sud-est du hameau en suivant un vallon, on rencontre la marne lourde à l'alt. 108. Plus haut, il y a probablement de la craie à silex et plus haut encore, dans les champs, on a ouvert des puits qui vont la chercher.

WILLAMETZ. — Dans un vallon, au sud. du hameau, il y a une petite carrière dans la craie à silex et à *Micraster breviporus* à l'alt. 124 B.

CANTON DE LUMBRES

Feuille de Saint-Omer

Acquin. — Village dans un ravin qui va à l'Aa.

La rive gauche du ravin est constituée par un fort escarpement crayeux. Le chemin de Quelmes gravit cet escarpement. De 96 à 100 m. d'altitude, carrières de marne.

A 103, à l'entrée du chemin de Boisdingham, autre carrière. Dans le bas de cette carrière, il n'y a pas de silex; au-dessus, on voit la craie à silex et à *M. breviporus*. A 131 m., il y a un affleurement de craie grise; on y trouve *Micraster cor testudinarium*, *Micraster præcursor*, *Echinocorys Gravesi*. La craie s'élève jusqu'à l'altitude 142 B. Sur le chemin de Boisdingham, à l'altitude 111, affleurement de craie à silex. Au-dessus de Nordal, à l'altitude 125, carrière souterraine de pierre à bâtir. Le ciel de la carrière est formé par un banc de craie nodulaire. La craie à silex s'élève jusqu'à l'altitude 150 B. Au nord de Nordal, sur le chemin de Quercamps, il y a une petite carrière à l'altitude 118, *Micraster breviporus*. Dans le vallon, près de Nordal, on a creusé des trous de 2 m. pour tirer du pisé.

Dans le village, à l'entrée du chemin 225 qui va à Ardres, au K. 12, on voit la marne. Le chemin qui va à Lumbres est sur le limon. En descendant sous le bois, on ne voit aussi que du limon, cependant le côté oriental du chemin doit être dans la marne.

LE POOVRE. — On voit un peu de marne dans les ravins qui entourent le village.

VAL D'ACQUIN. — Hameau de la commune d'Acquin.

Le chemin qui se dirige au S., vers la Raiderie, remonte un large vallon. On y voit une carrière de craie à silex et à *M. breviporus*, à l'altitude 160. Puis le vallon devient plus large; il est entièrement dans le limon. Près de la butte, cote 193 EM, il traverse un champ d'ajoncs. C'est peut-être le reste d'une ancienne butte tertiaire.

Le chemin allant de Val d'Acquin à Le Poovre traverse un vallon profond, où l'on voit la craie à silex aux altitudes 149, 147, 138, et la marne à 136.

Affringues. — Village sur le Bléquin. Près de Lannoy, à 500 m., à l'ouest du passage à niveau 84, sur la route

de Nielles, on voit de la marne au pied de l'escarpement. La vieille route de Saint-Pierre monte sur la marne. La nouvelle route monte aussi sur la marne. Carrière de marne à 77. La craie à silex doit se trouver vers la cote 100.

Sur la rive gauche du Bléquin, la pente est couverte de limon rempli de petits silex. Le chemin de Séninghem monte sur cette pente.

Alquines. — L'église d'Alquines est à l'alt. 100,60 RN.

En face de l'église, à la brasserie Lay, on a le céno-manien. Près du moulin à eau Varlez, cote 91 EM, on trouve le long de la haie une terre très argileuse qui indique la présence du gault. Un peu à l'E., un puits a atteint, à 4 m., de la marne bleue.

En remontant vers Alquines, sur la rive gauche, on voit une briqueterie dans le limon. Le gault cesse avant l'entrée du chemin qui va à Alquines. Sur ce chemin, il y a du céno-manien.

A l'entrée du chemin de Haut-Locquin, limon avec petits silex cassés; à 0^m60, on trouve un gravier de cailloux dans de la terre grasse.

Dans le haut du village, sur le chemin de Bullécamps, un puits de 18 m. de profondeur est toujours dans la marne.

Sur le chemin du Buisson, à l'altitude 128, carrière de craie noduleuse au milieu de la craie blanche céno-manienne. Sous ce banc, la craie semble perforée; à 20 m. au-dessus, marnes à Rhynchonelles, sommet de la route du Buisson, altitude 190.

Bayenghem. — Village sur le ruisseau de Séninghem, affluent du Bléquin. L'escarpement de la rive gauche est en marne. Il y a une carrière de marne contre le moulin. Un petit chemin de traverse, près de l'église, monte sur la marne jusqu'à 117 B.

Bléquin. — Village à la source du Bléquin. Celle-ci est à l'altitude 115 RN.

Dans le ravin qui descend de la cote 202 EM, limite du territoire de Lottinghem, le bois à gauche, et un vaste champ de fèves à droite, m'ont caché le terrain; cependant on peut admettre que le côté gauche est un escarpement crayeux, tandis que le côté droit est couvert de limon; il présente peut-être un peu d'argile à silex.

Le ravin de la ferme du Bois a sa rive gauche constituée par un escarpement de marne, tandis que la rive droite, en pente plus douce, est couverte de limon.

Le ravin de Bergneule a aussi sa rive gauche constituée par un escarpement crayeux; la base est en marne turo-nienne qui s'avance jusque contre le village. Il y a une petite carrière de marne blanche à l'altitude 163 B. La craie grise à silex se montre au-dessus, à l'altitude 175.

Le ravin de Rippemont est dans les mêmes conditions. Près de la route de Lottinghem à Neufmanoir, il y a un affleurement de craie grise avec silex. Je n'y ai pas trouvé de fossiles. Rippemont est adossée à une colline couverte de limon; cependant l'escarpement au sud-est de la ferme fait croire à de la marne.

Le chemin de Nielles grimpe sur un escarpement de marne, en partie couvert de limon des pentes. On y voit aussi l'argile à silex.

Boisdinghem. — Village sur le plateau de limon. Le vallon entre Boisdinghem et Zutove ne montre que du limon.

Le chemin de Boisdinghem à Quercamps traverse un ravin dans lequel on voit de la craie des deux côtés de la route. Ce profond ravin, mal tracé sur la carte, va passer au sud de Barlinghem et aboutir à Moringhem.

Bouvelinghem. — Village à l'altitude 177 (maison d'école), près d'un ravin qui va à l'Aa. Il est situé sur le

limon, mais l'église est sur la marne turonienne. Le chemin qui va à la station descend sur cette marne, qu'elle rencontre sous le limon; puis, après avoir traversé le ravin, remonte vers Petit-Quercamp. La station est sur la marne; auprès, il y a un petit trou dans la craie sans silex, à l'altitude 140 B. Si on continue à monter vers Petit-Quercamp, on rencontre, en face du bois, une petite carrière de craie à silex, à l'altitude 151 B, sans fossiles.

A l'est de la halte, la voie ferrée ouvre une tranchée de 8 m. de haut dans de la marne blanche lourde.

A l'ouest du village, la chemin qui serpente vers le nord traverse de la craie grisâtre sans silex, à l'altitude 151 B.

Le chemin de Mersuil est sur le limon, mais la pente sud de la colline est sur la marne. Un petit chemin se dirigeant du village vers le S. rencontre la marne.

Cléty. — Village sur le plateau de la rive droite de l'Aa. Au N.-O., il y a une grande creuse dans la craie; elle a 30 m. de profondeur. On y voit d'anciennes carrières de pierre à bâtir. Le banc exploité, craie avec *M. cor testudinarium* est environ à l'altitude 104, et à 4 m. au-dessus du ravin. Le ravin qui vient de la route est aussi une creuse.

Les puits, à Cléty, ont 65 m. Carrière au sud-ouest du village : craie à *M. cor testudinarium*.

Coulomby. — Village dans un ravin qui va au Bléquin.

Dans le village, près du chemin des Harlettes, il y a une maison creusée dans de la marne jaune verdâtre à *In. labiatus*, alt. 116 B. Sur le chemin des Harlettes, nous avons vu une entaille dans la craie blanche sans silex faite pour la construction d'une maison, alt. 162 B. La craie à silex turonienne se montre sur la route à l'alt. 183 B. Le sommet du plateau, dans le village des Harlettes, est à 205 R N.

Sur le chemin de Coulomby à Ballécamps nous avons

trouvé, près d'une ancienne carrière, un petit trou ouvert dans la craie sans silex à l'alt. 189 B.

Le chemin qui monte à la grand'route, près de la Raiderie, suit la marne et la craie sans silex jusqu'à 183 B. ; à 183 elle rencontre de la craie à silex, peut-être descendue et à 196 B. une carrière de craie à *M. breviporus*.

Sur le chemin à l'est de la Raiderie qui quitte la route en se dirigeant au N.-O. on ne voit que du limon, mais d'après le relief, la marne viendrait jusque près du chemin. Le ravin suivant a sa tête dans le limon.

LES HARLETTES, dans le village, alt. 203 R N. En descendant à Coulomby, par le sentier, craie à silex à 184 B.

Dohem. — Le village est sur une colline de sable recouvert par place de limon avec cailloux de silex blancs.

Sur le chemin d'Avoult, à 100 m. de Dohem, il y a un petit trou où l'on tire du sable landénien fin glauconieux, surmonté de diluvium : 132 B. Le point le plus haut de la route de Mesnil est 143. Avant d'y arriver il y a une grande sablière de sable jaune, en grains assez gros, recouvert par le diluvium épais parfois de 2 m. Ce diluvium est dans des poches creusées dans le sable. Les gros silex ont près du sable une position inclinée de 10° et parallèles à la surface du sable ; l'alt. de la sablière est 135 B. En descendant le petit chemin voisin, on voit la craie à 115 B. En descendant vers Coyecque : craie à silex probablement à 110.

A l'ouest du Mesnil, sur le chemin de Fauquembergues on exploite la marne lourde, sous l'argile à silex à l'alt. 137 ; en remontant vers l'O. on ne voit que de l'argile à silex.

Le chemin 133 qui va à Audinethun traverse un petit vallon, où l'on voit, au k. 1,3 de l'argile à silex.

Au sud-est du Mesnil, sur le chemin d'Audinethun, on ne voit d'abord que de l'argile à silex. A l'alt. 132, un affleurement de quelques centimètres montre de la craie à silex

rose : près du ravin il y a une carrière de craie blanche lourde sans silex, alt. 120 B.

Au sud du ravin, vers Audincthun, le chemin traverse une grande tranchée où on ne voit que de l'argile à silex, mais eu égard à l'alt., il doit y avoir de la craie.

Dans le ravin, à l'ouest du village de Dohem, la rive droite est formée par la craie, alt. 120. Au-dessus il semble qu'il y ait du landénien inférieur.

Dilette. — Village sur la Lys.

Rive droite. — Un escarpement de craie se trouve sur le chemin qui va à Théroouanne par Nielles.

A la sortie du village, vers Coyecque, on tire de la craie à silex à l'alt. 63 R N. Plus loin, contre la limite du territoire, la marne turonienne est à 73 E M, d'où inclinaison rapide des couches. Sur un chemin qui se dirige au S. on voit aussi de la craie à silex bien nette, mais grasse, à l'alt. 67.

Sur le chemin d'Erny, au K. 4,15, j'ai vu de la craie plus lourde, que l'on pourrait à sa densité, prendre pour turonienne, mais qui pourrait être sénonienne.

Rive gauche. — En face de l'église, près de la route, il y a une carrière avec four à chaux, *Micraster cor testudinarium*, à l'alt. 54.

A la jonction du chemin de l'église et de la station avec la route on voit la craie, mais au cimetière il n'y a plus que du limon.

Dans un ravin au nord-ouest de Dilette, il y a d'anciennes carrières de craie à silex à l'alt. 60 B.

Le ravin au nord-ouest de Westrehen est en pente douce de limon sur sa rive droite et en craie sur sa rive gauche. A l'entrée d'un chemin, qui va à Upon, derrière une maison, il y a une tranchée dans la craie.

Au nord-est de Westrehen, dans un autre vallon, il y a une carrière avec four à chaux.

UPON. — Le château d'Upon est à l'alt. 116,85 R N. Au N., sur le chemin d'Herbelle, la craie monte jusqu'à 106 et même peut-être 110. Au sud du parc la craie est à 70 B.

Dans le parc du château d'Upon il y a des sablières. On voit, au-dessus du sable, des silex roulés dans du limon, ce terrain est épais de 2 m. Le sommet de la sablière est à 115 B. ; plus bas il y a une mare et des sources à 92 B.

UPONT-D'AMONT. — La place est à l'alt. 128. Sous l'église on trouve encore du sable. On rencontre la craie à l'alt. 95 B.

En entrant à Upon d'Amont par l'O., à l'alt. 135, il y a des sablières recouvertes de limon avec silex blancs usés et galets tertiaires. Le long du chemin qui se dirige au N.-O. dans les champs, on ne voit que du limon avec cailloux diluviens.

On peut estimer que la base du tertiaire est au sud des deux Upon, à la cote à 100 environ, tandis qu'au N. la craie se voit jusqu'à 106 et peut-être 110 (mettons 108).

Elnes. — Village sur l'Aa.

Rive droite. — Près de la halte (46 R N), et à 3 m. au-dessus on voit de la marne grasse verdâtre qui s'élève jusqu'à 59. A 69 m., craie blanche, lourde, sans silex. On la suit jusqu'au four à chaux, alt. 91. Puis vient une carrière de pierre de taille dont la base est à 112. La hauteur de la carrière est de 8 m.

Micraster cor testudinarium,
Micraster præcursor,
Echinocorys Gravesi,
Terebratulula semiglobosa.

Sous la carrière, dans l'escarpement, la marne est à 95 m. environ.

Rive gauche. — En arrivant à Elnes, par le chemin de

Lumbres, on voit la marne. En continuant vers le S., même marne avec *In. labiatus*. Sur le chemin de Saint-Pierre, la marne est recouverte par le diluvium à l'altitude 56 B.; au-dessus il y a du limon; puis plus loin de nouveau de la marne, du diluvium (alt. 78) et du limon; enfin de nouveau du diluvium à 56 B. Sur le chemin de Fourdebergue une fontaine indique la marne à l'alt. 54 B., et le diluvium est à 58 B.; il est très peu épais.

Sur un petit chemin, qui va à Wavrans, on voit 2 à 3 m. de limon.

Escœuilles. — Village à la naissance de la Hem (1).

HAUTE-CREUSE. — Au-dessus de Haute Creuse on voit la zone à *Rhynchonella Cuvieri* à l'alt. 158 B. En descendant la Nouvelle-Route, le cénomanien se montre au bas de la vallée, rive droite jusqu'au coude de la route, le turonien est au-dessus.

Route de Haut-Locquin : Carrière de marne jaunâtre turonienne à l'alt. 161 B.; au tournant de la route, affleurement de craie blanche sans silex, alt. 193 B.

Le chemin qui va à Bout-de-l'Aa, marche quelques mètres sur la marne turonienne, puis il atteint le cénomanien blanc.

Le chemin d'Escœuilles à Surques traverse deux ruisseaux. Entre le premier et le deuxième ruisseau, limon quaternaire. Au-delà du deuxième ruisseau jusqu'à Plouy, argile du Gault. Cette argile doit exister aussi à Bout-de-l'Aa.

La tranchée de la Route Nationale, à l'ouest d'Escœuilles est sur le cénomanien. On le voit à la borne K. 34,4, sur la route. La limite du turonien est un peu au-dessous de la borne 34,5 : alt. 154 RN.

Sur un petit chemin au sud de la route, alt. 159 B.,

(1) Voir *Ann. Soc. Géol. Nord*, XXXVI, p. 185 et 223.

marne jaune argileuse avec débris d'Inocerames : Turo-nien.

Esquerdes. — Village sur l'Aa.

Rive gauche. — Grande carrière abandonnée contre la poudrière. En voici la coupe :

Limon avec cailloux.	1 ^m à 1 ^m 50
Limon.	3.
Lit de galets.	
Limon avec poupées.	0.80
Lit de très petits silex éclatés.	
Limon.	0.20
Diluvium à l'état de poudingue et en strati- fication entrecroisée	2.50
<i>Elephas primegenius</i>	
Craie à silex. <i>Micraster breviporus</i>	8.
Lit marneux	0.40
Marne blanche.	1.

Alt. du lit marneux 40 m. B.

Au nord d'Esquerdes, dans un chemin de campagne, il y a une carrière de diluvium à l'alt. 48 B. et un petit trou dans la craie à silex à 41 B.

Sur le chemin d'Hallines, dépôt de diluvium épais de plus de 1 m. à 43 B.

Rive droite. — A la station, le chemin de Wavrans qui va vers le S. montre un affleurement de craie à silex à l'alt. 59 B. Sur le chemin du Remilly, il y a de la craie lourde blanche sans silex à 38 B. au nord du chemin de fer. En approchant de la voie ferrée, on voit quelques gros silex dans la craie, mais ils paraissent remaniés. On peut mettre la limite de la marne un peu en dessous de la voie qui est à l'alt. 44 R N. Une carrière située à B. 47 a fourni *M. breviporus* ou *præcursor*.

Plus loin il y a des carrières sur le côté est du chemin;

du côté ouest la pente est couverte de petits silex. C'est du diluvium, néanmoins je le colore comme limon. Le long du chemin qui fait la limite avec le territoire d'Hallines, il y a un escarpement de craie blanche, où l'on ne distingue pas de silex. Il y a de nombreux débris d'un gros Inocérame. Craie à *M. breviporus* ?

Hallines. — Village sur l'Aa. Entre Hallines et Wizernes on voit 3 m. de cailloux roulés peu stratifiés et sans fossiles; on dirait un dépôt tumultueux.

Le territoire d'Hallines s'étend au loin sur la rive droite de l'Aa. A l'E. de la route nationale, il y a une profonde creuse venant du S.-O. dans la craie à silex.

Plus loin à l'O. un ravin ayant la même direction est aussi dans la craie.

Loquin. — Bas-Loquin R N. 82,84.

Quand on suit le chemin de Bas-Loquin à Haut-Loquin on voit à droite du limon, à gauche des prairies marécageuses. Le sol en est formé par le Gault. On voit le Gault sur le bord des hayes. La montée du chemin de Pourny montre un escarpement assez raide; il est formé par le Gault qui affleure en face d'une ferme et dans un petit chemin, où il est recouvert par du limon.

Eglise de Haut-Loquin R N. 110,11.

Le chemin de Haut-Loquin à Escœuilles ne permet pas d'observations.

Sur le chemin de Haut-Loquin à Bullécamps, le turo-nien commence environ à 170 B.

Le signal géodésique de la méridien est à B. 210.

A Haut-Loquin le puits a 7 m., l'eau est à l'alt. 120 environ dans la marne. Sous la marne il y a une pierre dure. Dans ce village même j'ai vu, en 1898, une exploitation de silex cassés dans l'argile sur 1 m. d'épaisseur.

Ledinghem. — Village sur un ravin qui va au Bléquin.

Dans le village la rive gauche est couverte de limon, tandis que la rive droite présente un escarpement de marne presque entièrement caché par du limon de pente. Peut-être même y a-t-il de la craie à silex, car des silex avec leur croûte blanche sont répandus à la surface du sol.

La source du marais est à l'alt. 115.

Leulinghem. — Village sur un plateau de limon au nord de l'Aa. Il y passe un vallon venant d'Audincourt, dont le côté droit est formé par un escarpement de craie, tandis que le côté gauche est une pente douce de limon.

Lumbres. — Village au confluent de l'Aa et du Bléquin.

Rive gauche du Bléquin. — Dans l'intérieur du village il y a un petit escarpement de marne turonienne recouverte de diluvium. L'église est sur la marne, le cimetière sur le diluvium. Rue Samette il y a une carrière de diluvium. La couche a 4 m. ; elle est mal stratifiée. On n'y a trouvé ni fossiles, ni silex taillés, elle n'est pas recouverte par le limon. En montant le chemin qui va de l'église à la route nationale, on rencontre la marne. Un peu sous la route, à l'alt. 58, on fait une maison dont les fondations sont dans la marne ; le puits a 8 m. C'est l'emplacement d'une ancienne briqueterie.

En marchant sur la route nationale vers l'O., on descend dans un vallon qui vient du bois de Bayenghem. On rencontre le diluvium, puis la marne. On voit encore du diluvium à l'entrée du chemin d'Acquin. Le chemin de Bayenghem, par le bas de la vallée, est sur la marne recouverte par le diluvium.

En montant au nord de la route, par le chemin d'Acquin ou par celui du Val d'Acquin, on voit le diluvium qui monte, d'une manière continue jusqu'en haut ; il est plus ou moins couvert de limon.

Il n'y a pas d'affleurement de craie sur cette pente.

Cependant au deuxième passage à niveau du petit chemin de fer, on la voit, mais l'absence de coupe ne permet pas de dire si c'est de la craie à silex (je le crois). Mais au-dessous, vers le ravin d'Acquin, c'est certainement de la marne ; elle affleure positivement à l'alt. 70 B.

Entre AA et BLÉQUIN, près de la Gare, se trouve la grande carrière Boidin et Martel. Elle présente à la base (alt. 51 B) : 1 m. 50 de marne calcaire dure blanche et au-dessus 10 à 12 m. de marne argileuse légèrement bleuâtre. La hauteur de la carrière est de 15 m.

La marne blanche est perforée sur 20 à 30 cent. ; les perforations sont remplies par de la marne bleuâtre. Les *Belemnites plenus* sont au-dessus des perforations. On a fait un forage de 30 m. qui a toujours trouvé de la craie blanche ; dosant 96 % de calcaire. Le forage est arrivé au sable vert cénomanien ; l'eau est montée à 3 m. 50 du sol. Il fournit plus d'un millier de mètres cubes par jour.

Sur le chemin qui monte à l'ouest de la carrière, on voit la craie blanche turonienne à 75 m.

A la fabrique Avot, sur le chemin d'Elnes, on a trouvé de la craie cénomanienne et au-dessus des *Belemnites plenus* ; le tout est recouvert par le diluvium. On a fait un forage de 40 m., toujours dans la craie sans glauconie.

Vis-à-vis la fabrique Avot, on voit le diluvium superposé à la marne à *B. plenus*.

En descendant de la gare vers le village : diluvium à 47 B. En montant le chemin de Saint-Pierre : diluvium à 65 B, au-dessus il y a de la marne, puis de nouveau du diluvium à 72.

Avant d'arriver à Saint-Pierre, de nouveau du diluvium à l'altitude 133 B.

Rive droite de l'Aa. — Dans le bois de la Montagne (cote 92 de l'E M). Il y a d'anciennes carrières de craie à *Micraster cor testudinarium*. C'est une craie légèrement

grise à silex. On l'a exploitée pour construire l'église de Lumbres. On y trouve beaucoup de fossiles *Micraster cor testudinarium*, *M. præcursor*, *Echinocorys Gravesi*, *Spondylus spinosus*, *Terebratula semiglobosa*. Sur la craie il y a du limon rempli de débris de la pierre polie. C'est une ancienne station préhistorique.

Sous la craie exploitée, on voit de la craie à silex, puis de la marne blanche et dans le bas de la marne grise argileuse à *In. labiatus*. Affleurement de la marne à *In. labiatus* à l'altitude 54; marne blanche encore visible à 80. Les silex apparaissent à 87. La carrière est à 105. Le sommet du chemin, la croix est à 110 m. B.

La craie grise est exploitée tout le long de l'escarpement jusqu'au-delà d'Elnes.

LEAUVETTE. — A l'ouverture du ravin d'Acquin, sur l'escarpement de la rive droite de ce ravin, on voit la marne.

Nielles-les-Bléquin. — Village dans la vallée du Bléquin.

Rive gauche. — Le chemin qui va à Bléquin monte un escarpement de marne caché en grande partie par du limon des pentes. A la descente du moulin de Brœucq, on ne voit que du limon, bien que l'inclinaison de l'escarpement indique la marne. Au moulin, sur la rive droite, on voit de la marne.

A l'ouest de Nielles, s'élève une colline; sur un chemin qui monte, nous avons trouvé *In. labiatus* et *Rh. Cuvieri* à l'alt. 128 B jusqu'à 140, au-delà c'est du limon. Sur une colline, au nord ouest de la précédente, nous avons vu de la craie blanche sans silex à l'alt. 127. C'est probablement du turonien, mais ce pourrait être du cénomaniens.

Au N. s'étend la grande colline à laquelle est adossée la voie ferrée. On y voit une tranchée dans de la craie sans silex se divisant en petits morceaux, alt. 142 R N.

Près de là, à l'ouest de la gare de Nielles, il y a une ancienne carrière de craie blanche sans silex à l'alt. 118 B.

En montant le chemin de Nielles à Coulomby, un peu au-delà du tournant, on a de la craie qui semble contenir des silex, alt. 135 B ; au-dessus de la gare on voit nettement la craie à silex à 145 B.

Rive droite. — En face de Nielles il doit y avoir un léger escalier de marne. Mais en montant vers Vandringhem, on ne voit que du limon.

Sur le chemin de Nielles à Lumbres, au kil. 7. chemin montant au S., craie à silex à 140 B.

LE HAMEL. — Chemin montant au S. On marche longtemps sur le limon. A l'alt. 144 B on voit la craie blanche lourde.

LART. — Commune de Nielles-les-Bléquin. Contre la rivière, sous la voie ferrée, il y a une marnière de marlon blanc jaunâtre prenant une couleur verdâtre superficielle par l'humidité.

A l'est du passage à niveau 87, escarpement de marne (alt. 103). Au-dessus, sur la hauteur, on voit de la craie, mais bien peu de silex. Il est douteux que ce soit de la craie à silex. Néanmoins je l'ai coloriée comme telle (alt. 160), elle est recouverte par de l'argile à silex.

Ouve-Virquin. — Village sur l'Aa. La gare est à l'alt. 39 R N.

Rive gauche. — Près du chemin qui va à Grand-Manillet, sur la rive gauche du vallon, petite carrière de craie à silex et à *Micraster breviporus*, alt. 83 B.

A l'entrée du chemin qui va à Petit-Manillet, carrière de craie à silex et à *breviporus*, alt. 74 B.

Rive droite. — Route de Théroüanne, un peu au-dessous de la bifurcation, craie à silex qui paraît être à l'alt. 83. Au Blanc-Pignon, carrière de craie à bâtir : 89 R N. On

trouve dans cette craie de gros silex cornus largement zonés, peut-être roses ?

Les fossiles sont :

Micraster cor testudinarium,
Echinocorys Gravesi,
Rhynchonella limbata,
Terebratula semiglobosa,
Inoceramus.

On ne voit rien autour de l'église d'Ouve qui doit être sur la marne. En effet, un peu au dessus, alt. 70 B, on voit de la marne blanche lourde. L'église est à l'extrémité d'une creuse.

Le chemin qui monte de Recquebrecque vers le S. ne montre que du limon.

WIRQUIN. — Commune de Ouve.

Sur la rive droite on voit la marne à 58. Sur le chemin qui monte vers Dohen, craie blanche lourde à 74 et craie à silex à 94.

Pihem. — Village sur le plateau au sud et à l'est de l'Aa.

En descendant de Pihem, vers la route nationale, on trouve une carrière de craie blanche compacte sans silex alt. 98, puis une carrière de même nature alt. 88.

Sur la route nationale, près de la côte 97 E M, il y a de la craie à silex, pas d'argile à silex proprement dit, mais un limon argileux brun dont les silex noircis présentent des cassures.

CREHEN. — Il y a un puits à l'alt. 120.

En descendant de Crehen vers Esquerdes on voit du limon. Cependant en approchant du premier ravin il y a de la craie dans les champs. Peut-être a-t-elle été apportée. Comme il y a des granules de craie dans le fossé, j'y ai mis de la craie. En descendant le deuxième ravin on voit la

craie depuis 100 jusqu'à 95 ; à l'alt. 95 il y a une carrière de craie à silex.

Quelmes. — Village du plateau au nord de l'Aa, sur le limon. A l'ouest du village, profond ravin, véritable creuse. En y descendant par le chemin d'Acquin, on voit la craie à l'alt. 135 B. Plus bas, à 109 B, il y a une carrière, *Spondylus*. Dans le bas, 90 B., on voit encore la craie. Elle se montre d'une manière continue, en remontant le ravin sur la rive gauche et le long des vallons qui y aboutissent, sur la rive droite, au sud de Zutove, par exemple.

Le ravin au sud-est de Quelmes est une creuse. On n'y voit que du limon ; cependant en un point il y a un peu de diluvium et à son arrière, dans le ravin de Leulinghem, un peu de craie.

Dans le ravin d'Acquin, au Val de Lumbres, la marne constitue les parois de la vallée. Elle se prolonge aussi dans la branche du ravin qui vient de Boisdenghem à l'alt. 60.

Sur le chemin qui, partant de la route nationale et suivant quelque temps le ravin d'Acquin, se dirige au N., vers Quelmes, la charrue laboure un affleurement de craie blanche, lourde, sans silex jusqu'à l'alt. 60. Au-delà il y a probablement de la craie à silex. Le vallon finit au coude du chemin ; au-delà il n'y a même plus de dépression.

On suit le diluvium tant dans le chemin que dans le sentier jusqu'au sommet du plateau, mais n'est-ce pas un diluvium formé sur place aux dépens des silex de la craie. On aperçoit encore des silex dans le limon jusqu'à l'alt. 115.

Sur le chemin de Quelmes à Setques, on voit le diluvium à presque toutes les hauteurs.

Quercamps. — Village dont la place est à l'alt. 180.

Sur le chemin qui descend pour aller à Acquin ou est sur la craie à silex. On recueille de nombreux débris

d'Inocérames plats. C'est du turonien ? alt. 163 à 165. On ne voit pas de bief à silex.

Remilly. — Village dans la vallée de l'Aa.

Rive gauche. — Contre la gare (alt. 52,6 R. N.), il y a une grande carrière dans la marne surmontée de craie à silex. La marne a environ 10 m. d'épaisseur et la craie à silex (*Holaster planus*) 3 m. La base de la carrière est à l'alt. 56, ce qui met la base de la craie à silex à 66. Une autre carrière semblable existe un peu au nord de la gare.

Le chemin de Plouy suit la craie à silex depuis l'alt. 75 jusqu'à 90 et 100.

Au sud de la gare, sur le chemin de Wirquin, carrière de craie à silex à l'alt. 55. On voit les silex à 2 m. au-dessus de la route. Les couches doivent être descendues par affaissement.

Le chemin de Wirquin à Plouy est en tranchée sur le limon ; on aperçoit par place la craie au fond de la tranchée.

Rive droite. — Le petit chemin qui grimpe l'escarpement, au nord du village, est dans la craie sans silex jusqu'à 77 B., il rencontre la craie à silex à 81 B.

Route de Crehen. — Vis-à-vis de la ferme qui est la dernière maison du village, il y a une petite carrière de craie lourde, mais avec quelques silex ; alt. 88 B.

Plus haut, sur le chemin d'Esquerdes, il y a deux carrières de craie blanche à silex, l'une à 118 B., l'autre à 122 B. On a dû y extraire de la pierre de taille, *Micraster cor testudinarium*.

Le chemin de Cléty monte dans un ravin formé par la réunion de deux creuses. L'entrée du ravin est dans la marne ; il y a de petites carrières. Contre le but de tir situé plus haut on voit la craie à silex et dans le ravin même il y a un puisart qui paraît dans la craie à silex à l'alt. 60.

Au dessus de la creuse qui vient de l'E., il y a eu des carrières dans la craie à silex et à *Micraster cor testudinarium*, alt. 78.

La creuse qui vient du S. est très profonde (40 mètres); elle est tapissée d'herbes sur tout son parcours.

Le long du chemin de Cléty, il y a des rideaux successifs de craie blanche.

Seningham. — Village dans un ravin sans eau, qui va au Bléquin.

Rive gauche ou septentrionale. — Elle est formée par un escarpement considérable de marne, au sommet duquel se trouve la route nationale.

Le chemin qui conduit de la route (alt. 180,76) au village montre la craie à silex surmontée d'un peu d'argile à silex depuis l'alt. 176 jusqu'à 172; à 163 on voit apparaître des marnes contenant peut-être quelques silex et à 158 des marnes non douteuses.

LA RAIDERIE. — Maison Dufour, alt. 189 R. N.

En descendant par un petit chemin qui conduit au village on voit la craie à silex de 188 m. à 182 et la marne bien nette à 177. Contre le chemin qui descend à Coulomby, il y a une carrière de craie à silex et à *Micraster breviporus*, alt. 196 B.

Au nord de la Raiderie, il y a des trous à marne à l'alt. 175.

A la tête d'un vallon qui aboutit à la route, à l'est de la Raiderie, on ne voit que du limon.

Rive droite ou méridionale. — Elle est en pente plus douce, couverte de limon. Le chemin de Nielles traverse deux ravins creusés dans la marne. Dans le second, qui est celui du Lusquet, la marne turonienne peut être recouverte par la craie à silex, mais celle-ci n'affleure pas au nord du Lusquet.

La marne se montre dans le fond jusqu'à l'alt. 110; plus

haut le chemin s'élève jusqu'à l'alt. 132, mais on n'aperçoit pas de craie. Au contraire, sur le paroi sud du ravin, on rencontre la craie à silex au tournant du chemin, à l'alt. 130 B.

Au sommet de la colline qui sépare le Lusquet de Nielles, à la limite du territoire, la route est coupée par un petit chemin de terre. Ce chemin est sur le limon. Vers l'E., il passe sur l'argile à silex. Au point où s'en détache un petit chemin qui descend à Affringues, on voit la craie à silex, alt. 155.

WATTERDALE. — Hameau dans le ravin du Lusquet. La pente sud du ravin ne montre que de la marne, tandis que celle-ci est surmontée de craie à silex sur la pente N. sous le bois de la Vanque.

En amont de Watterdale, le chemin qui va à la ferme des Etroits-Wats a son côté gauche sur du limon de lavage et son côté droit sur la marne, puis sur la craie à silex. La ferme est sur le limon; mais près de la ferme il y a une ancienne carrière de craie à silex à l'alt. 185 B. La côte, à l'est du bois Robert, est formée de limon rempli de silex. A l'extrémité du bois de Lambois il y a un ancien trou à marne qui a traversé du sable ou tout au moins du limon très sableux : alt. 172.

Setques. — Village sur l'Aa. Dans le village il y a un affleurement de marne.

L'escarpement qui forme le cirque de la rive gauche du ravin d'Acquin, près de Setques, est couvert de bois; on n'y peut faire aucune observation. Sur le cirque intérieur, contre la route, on voit la marne.

A l'entrée du chemin de Wisques, craie à silex à l'alt. 55. Plus loin, à 63 B, carrière en partie souterraine.

Mic. cor testudinarium jeune.
— — — variété.

Mic. precursor.
Terebratula hybernica.

Deuxième carrière sur la rive gauche du ravin à l'alt. 66.

Troisième carrière sur la route, à l'alt. 77; le diluvium est au-dessus de la craie.

Dans le vallon venant de Leulinghen, on voit de la craie à silex contre une butte de tir, à l'alt. 53. Le bas du ravin est à 45. A 1 kil. environ de l'entrée et à l'alt. 62, on trouve encore la craie avec *M. breviporus*.

Rive droite. — Au sud du pont et du passage à niveau, il y a une grande tranchée où l'on voit la marne et la craie avec *M. breviporus* et *M. breviporus major*. Celle-ci est à l'alt. 48. Le sommet du chemin et de l'escarpement est à 73. On doit donc y trouver la craie à *M. testudinarium*.

Surques. — Village dans le Pays de Licques.

L'église est sur le cénomanien à la cote 114. Au nord de l'église il y a une petite carrière dans la craie à Inocérames.

Dans les champs, à l'ouest de Surques, carrière de craie blanc-grisâtre sans fossile : turonien.

Vers le sommet de la colline, qui est à l'altitude 184 B, craie à silex douteuse, car les silex peuvent être diluviens.

Au pied du mont de Surques, tranchée assez profonde pour la voie ferrée : craie blanche se délitant en petits feuillets par des lits marneux ; pas de fossiles, 132 B.

A 10 m. au-dessus, on voit de la craie plus marneuse avec Inocérames.

LIEUSSENT. — Sur la route de Licques à Surques, au pont sur la Planque, et R. N. 7. Près du pont sur la rive gauche, les taupinières ramènent la marne très argileuse blanc-gris du cénomanien inférieur. En montant vers Lieussent, on voit une zone étroite très argileuse, puis le limon. En descendant par un petit chemin de terre, en face du Breuil, et en se dirigeant vers le N., on trouve une tranchée de cénomanien à l'état de marne blanche, mais il n'y a pas de

tourtia. Continuant ce chemin et descendant vers le ruisseau de Fontinettes, il y a aussi du cénomaniens blanc. Sous la ferme du Breuil, il y a probablement du cénomaniens, mais on ne voit rien.

LA COMMUNE. — Dès les premières maisons de la Commune, terrain d'argile plastique brune; gault. Maison Turlutte R N 89,24, on y a tiré du phosphate.

Sur la route, dans le village de la Commune, affleure l'argile grise du Gault, alt. R N. 86,75.

Sur le chemin qui va au moulin de Surques, la base du turonien est à 136 B.

A l'extrémité orientale de la Commune, au lieu dit la Clustre, on a tiré du fer. On ne voit plus que quelques amas de terre rouge et jaune avec des galets et des concrétions de minerai.

Sur le minerai de fer on a trouvé du phosphate. Il est directement sous l'argile grise du Gault; il n'y a pas de sable vert. Sur un petit chemin qui se dirige vers le N., contre la dernière maison de la Commune, il y a des blocs de jurassique (1) R N 85,43. Mais on ne voit plus le jurassique en place, l'argile du Gault est surmontée par le cénomaniens.

Bien que le jurassique n'affleure plus nous avons cru devoir le marquer sur la carte. Nous l'avons considéré comme Bathonien supérieur en raison de l'*Anabacia* trouvée par M. Rigaux.

En face des anciennes mines de fer, sur la rive gauche du ruisseau, le terrain est formé de bonne argile jaune ayant 2 à 3 m. d'épaisseur; dessous on trouve de la glaise, puis le phosphate.

Le gault, à l'état d'argile grise, s'étend sur la route de la Commune et sur le chemin du Breuil.

(1) *Ann. Soc. Géol.*, XXXVI, p. 228.

LE PLOUY. — Le chemin de la Commune à Surques monte sur une colline isolée de limon couvrant le cénomanien. En descendant vers le moulin de Plouy, des joncs indiquent le gault, bien qu'on ne le voit pas.

En allant du moulin au Bout-de-l'Aa, le terrain est très humide, couvert de prairies et de joncs. Près du chemin qui prend à gauche, les premières taupinières montrent de l'argile et les secondes du limon argileux. Au nord du deuxième moulin de Plouy, dans un chemin creux qui traverse le ruisseau, on voit le gault bien caractérisé.

Vaudringhem. — Village sur la droite du Bléquin.

La rive droite du ravin, où est situé le village, est escarpée ; elle est formée par la marne et la craie turo-nienne. Le chemin qui monte, en suivant cet escarpement, et qui conduit à la chaussée est sur la marne. Il rencontre une petite carrière de craie sans silex, à l'alt. 155 B. La craie se continue à 6 m. plus haut.

Un autre ravin, à l'E., est suivi par le chemin de Nielles à Drionville ; la marne affleure aussi à sa naissance et sur son bord oriental.

FLOYECQUES. — Hameau sur le ravin qui vient de Maisnil-Boutry. A l'est du hameau, sur le chemin de Vaudringhem, on exploite pour faire des tuiles la base du limon.

DRIONVILLE. — Sur le plateau, à l'alt. 190 m. 35 R N, le puits a 63 m., il descend donc à l'alt. 27 dans le cénomanien. Au sud de Drionville il y a une ancienne carrière de craie, où on ne voit pas de silex. En descendant de Drionville vers Vaudringhem, on rencontre un massif d'argile à silex, et plus près du village une briqueterie.

MAISNIL-BOUTRY. — Village à la tête du ravin de Floyecques. La marne se montre de tous côtés. Au sud du village et de la chaussée on voit la craie à silex recouverte d'un peu d'argile à silex, alt. 186 B.

Le ravin qui descend de Maisnil-Boutry à Floyecques a son côté droit formé par un escarpement de marne, tandis que le côté gauche est couvert de limon.

Wavrans. — Village sur l'Aa.

Rive droite. — Sur un petit chemin qui monte au nord de l'église de Wavrans, on voit de la craie blanche lourde à l'alt. 56. Les silex apparaissent dans la craie, à 87 ils peuvent être éboulés, mais ils sont manifestement en place à 92.

Le chemin qui est au-dessus de la halte ne s'élève pas plus haut que la marne.

Sur le chemin qui monte vers le N.-E., au pied de l'escarpement, il y a une carrière de marne. A l'alt. 104 on ne voit pas encore de silex; on en rencontre à 108 au coude de la route. On suit la craie jusqu'à 127, ensuite on trouve l'argile à silex. Le sommet du plateau est à 133.

En descendant par la route, on voit à 90 de la craie à gros silex et à *Holaster*; puis de la marne sans silex à 87. Au bas du chemin, il y a de la marne blanche.

Rive gauche. — A l'extrémité du territoire, vers Elnes, il y a une briqueterie. Sur le chemin de Lumbres, par Remilly, en montant au sud du pont, on voit la marne alt. B 74. Le chemin est sur le limon, ainsi que celui qui va à la fabrique de papier.

Sur le chemin de Ouve il y a d'abord du limon; puis à l'alt. 86, il y a une tranchée dans la craie à silex surmontée de diluvium très épais. Il y a une petite carrière dans cette craie; l'altitude de la base de la carrière est 85 m. Il est probable que cette craie appartient au niveau du *M. breviporus*.

Sur le sentier d'Assinghem il y a un vallon avec nombreuses carrières de craie à silex, alt. 95 B.

ASSINGHEM. — Au k. 13 il y a une magnifique creuse qui

vient du S.-O. On n'en voit pas les parois qui sont couvertes de gazon.

CAMPAGNETTE. — Chez M. Tourbiez (alt. 106 RN), le puits a 46 m., le fond est à la cote 60.

Sur la route qui va de Wavrans à Campagnette, on rencontre le diluvium à 60 m. Plus haut, à 84, on voit de la marne recouverte d'un peu d'argile à silex et de diluvium à gros silex contenant des silex acheuléens. Dans un second trou il y a de la craie à silex (*M. breviporus*), la coupe se prolonge sur la route. A 90 m. on voit encore le diluvium et la craie à 101.

Le ravin, à l'est de Campagnette, est creusé dans la marne. On y rencontre une petite carrière de craie à silex à l'alt. 84 B. Sous cette craie les marnes existent peut être, mais elles sont cachées par des éboulis.

Le chemin de Campagnette à Forestel rencontre le même ravin en amont et l'on voit la craie à silex à l'alt. 91. En face, sur la rive droite du ravin, il y a de la craie lourde sans silex.

FOURDEBECQUE. — En montant le chemin de Campagnette on trouve de la craie lourde à *gracilis* à l'alt. 80; plus haut, à 90, petite carrière de craie à silex (silex roses) et *M. breviporus*; plus haut encore, à 105, la craie est surmontée d'une petite couche d'argile à silex; après avoir franchi une creuse, on voit du limon rouge avec silex blanchis, alt. 115.

Chemin se dirigeant de Fourdebecque vers Saint-Pierre: craie à silex à 88 m.; limite avec la marne à 86. Au-dessus argile à silex et limon à silex.

Sur l'autre chemin de Saint-Pierre, le terrain est caché par le limon; cependant vers 100 m. on voit un affleurement de craie.

Westbécourt. -- En descendant par le chemin du Val

d'Acquin, on voit sous le limon la marne qui monte jusqu'à 112. Le versant N. est couvert de limon; le chemin qui va à Mersail est sur le limon.

Wismes. — Village sur un ruisseau qui va à l'Aa. La vallée est dans la marne turonienne et le centre du village est à l'alt. 128 R N.

Rive droite. — En montant vers Rietzmoutu : carrière de marne.

Sur le chemin qui va à Peçquindal on rencontre un ravin qui montre une belle coupe dans l'argile à silex accompagnée de sable. Si on suit le ravin vers le N. E., au passage du grand chemin qui va à Salvecque il y aurait peut-être de la marne, mais on ne la voit pas, on ne voit que l'argile à silex.

Sur le chemin de Drionville il y a des trous pour l'exploitation de la marne jusqu'à l'alt. 172; la marne n'est visible que jusqu'à 144.

Rive gauche. — Le chemin de Marienval coupe par grandes tranchées l'argile à silex et le limon. En descendant dans le ravin de Marienval, on voit de la craie marneuse lourde à 150. En remontant vers Marienval, on trouve encore de la marne recouverte d'argile à silex.

En amont du même ravin on voit la craie sans silex surmontée d'argile à silex coupée par le chemin direct de Wismes à Nielles.

SALVECQUES. — Au fond du ravin, alt. 90 B, il n'y a pas d'eau; au sud du hameau, à l'alt. 112, craie à silex à larges croûtes. On y recueille *Micraster cor testudinarium* et *Micraster breviporus*.

Sur le chemin qui va à Wismes on passe sur de la craie avec nombreux fossiles *Micraster cor testudinarium* var., *Micraster preeursor*, *Micraster breviporus*, *Spondylus spino-*

sus, Inoceramus, Rhynchonella, à l'alt. 115 on la suit jusqu'au four à chaux, à l'alt. 125.

FOURDEBECQUE. — Dans le village, sur le chemin de Salvecque, on exploite la marne dans un petit trou à l'alt. 79 R N. En suivant, du côté de Cantemerle, on voit sur le talus des affleurements de marne.

Le chemin de Saint-Pierre traverse un vallon. On ne voit sur le chemin que du limon, peut-être du diluvium.

En avant du chemin, le côté gauche du ravin est assez escarpé pour que l'on y mette de la craie.

CANTEMERLE. — Alt. de la place 134.

En allant à Saint-Pierre, on voit la craie à silex à 120. Au nord-ouest du village, le chemin de Marieval à Saint-Pierre traverse un ravin ; on y voit une petite carrière de craie à silex à 130. Dans le ravin en dessous, à 125, il y a de la craie à larges zones et à *M. breviporus*

SAINTE-PIERRE. — L'église est à 154; près de l'église on voit de la craie à silex. En descendant vers la vallée on trouve la marne à 120.

Wisques. — Village sur une petite colline au N. de l'Aa.

Au vieux château on ne voit que du limon. En montant, l'argile et les sources prouvent que l'on est sur le landénien inférieur. Le sommet de la colline et du village est sur le diluvium; en dessous, il y a du sable.

Sur le chemin de Wisques à Vizerens on voit la craie sous 2 m. de diluvium à 78 B.

Sur le chemin d'Hallines, il y a également de la craie.

Zudausques. — Le village est dans une profonde vallée sèche qui va à l'Aa inférieure. Les parois de la vallée sont en craie à silex. Le chemin qui descend de Leuline est sur la craie ; depuis la cote 78 E M; il y a une petite carrière.

L'église est sur une petite masse de craie entre deux ravins très profonds, surtout celui du côté du N.

NOIRCARME est sur la craie.

LEULINE est sur le limon. Il y commence un vallon de craie, qui se dirige directement au N.-E. vers l'Aa inférieure.

AUDINCHUX est sur le limon. Il y commence un vallon de craie qui se dirige au S., vers l'Aa supérieur.

CORMETTES. — Village sur la craie. En descendant à Cormettes par le chemin de Saint-Omer, carrière de craie à silex.

Au N.-O., entre le village et Moringhem, grand ravin dans la craie.

*Note sur un échantillon fructifié de Peco***pteris pennæformis** *du terrain houiller d'Anzin* (1)

par **Paul Bertrand**

Planche VI

Le *Peco***pteris pennæformis**, Brongniart, est l'une des espèces de *Peco***pteris** les plus répandues dans le bassin houiller du Nord de la France. Au point de vue de la fréquence, il vient immédiatement après le *P. plumosa* Artis (= *P. dentata* Brongn.) et le *P. Miltoni* Artis (= *P. abbreviata* Brongn.) Cependant les fructifications du *P. pennæformis* sont restées inconnues jusqu'à ces dernières années, alors que celles de *P. plumosa* et de *P. Miltoni* ont été décrites depuis longtemps.

En 1907, M. Zeiller a annoncé brièvement la découverte d'un échantillon fructifié de *P. pennæformis* dans les sondages de Meurthe-et-Moselle. « Il a été trouvé, écrit-il,

(1) Communication présentée à la séance du 7 février 1912.

» à Eply, un échantillon fructifié, qui paraît appartenir à
» cette espèce et qui ne diffère pas, d'autre part, du
» *Senftenbergia elegans* Corda, de sorte que celui-ci ne
» serait autre chose que la forme fertile du *Pec.*
» *pennæformis*. » (1)

Au mois de janvier 1912, M. Ledent, Ingénieur divisionnaire aux Mines d'Anzin, nous a remis une grande plaque de schiste toute couverte de feuilles de *P. pennæformis*, qu'il avait recueillie sur le terris de la fosse Thiers (2). Cette plaque mesurait 50 × 25 cm. A côté de pennes stériles, elle présentait un certain nombre de pennes fertiles, avec des sporanges encore bien reconnaissables. Ces sporanges appartiennent bien au même type que ceux du *Senftenbergia elegans* Corda, sans leur être cependant tout à fait identiques. La découverte, faite par M. Zeiller à Eply, se trouve donc confirmée par l'échantillon d'Anzin.

Observations sur les fragments de frondes figurés, Pl. VI. — L'attribution de l'échantillon d'Anzin au *Pecopteris pennæformis* ne donne pas lieu au moindre doute (3). La penne fructifiée, que nous figurons, pl. VI, fig. 1 et 2, offre tous les caractères de l'espèce; on y reconnaît la forme classique des pinnules, les nervures saillantes en dessous, les

(1) R. ZEILLER, Sur la flore et sur les niveaux relatifs des sondages houillers de Meurthe-et-Moselle. *C.-R. Acad. d. Sciences*, Paris, t. 144, p. 1137, 1907.

(2) M. Ledent nous a remis, en outre, pour le Musée houiller, plusieurs belles plaques de *Necropt. gigantea*, *Sigill. elongata*, etc., provenant de la fosse Thiers. Nous le prions d'agréer ici nos sincères remerciements.

(3) Il n'est pas inutile de rappeler que l'échantillon type du *Pecopteris pennæformis* de Brongniart provient précisément d'Anzin. Nous avons pu vérifier récemment l'identité absolue de notre échantillon avec le type de Brongniart. (Hist. des végét. fossiles, Pl. 118, fig. 3 et 4) Le *P. æqualis* de Brongniart appartient à la même espèce que *P. pennæformis*.

fines punctuations du rachis (*R*), dues à des poils. Il nous a paru inutile de reproduire l'une des penes stériles que l'on observe sur la même plaque.

Le fragment de la fig. 1 représente la région inférieure d'une pene primaire fertile, assez incomplète⁽¹⁾; la base de la pene se trouverait à gauche; la pene est vue par sa face inférieure; elle est en partie dépouillée de ses sporanges comme on le voit sur les fig. 2 et 3. La fig. 2 représente 2 penes secondaires grossies 3 fois; le rachis secondaire qui les porte est pourvue d'une côte médiane, produite vraisemblablement par le système vasculaire (= trace foliaire) qui alimente ce rachis. Les pinnules ne vont pas en diminuant régulièrement de longueur de la base au sommet des penes secondaires; çà et là on trouve des pinnules plus longues, entre lesquelles s'intercalent des groupes de pinnules plus courtes. Cette variation dans la longueur des pinnules n'a pas, croyons-nous, été signalée chez *P. pennæformis*; elle a été signalée par M. Zeiller chez *P. aspera*. La fig. 3 représente 3 pinnules grossies 10 fois, garnies encore de quelques sporanges.

La fig. 4, pl. VI, représente deux autres fragments de penes primaires fertiles. L'une des penes secondaires, B, fig. 4, est particulièrement favorable à l'étude des sporanges. Une partie de cette pene est représentée grossie 10 fois, fig. 5, et grossie 19 fois, fig. 6. On remarquera que les sporanges sont ici notablement plus gros que sur la pene primaire de la fig. 1 (Comparer les fig. 3 et 5, exécutées avec le même grossissement).

Description des fructifications du Pecopteris pennæformis.

— Les figures 3, 5 et 6, pl. VI, montrent bien la disposi-

(1) D'après M. Zeiller, la fronde du *P. pennæformis* serait tripinnée et probablement quadripinnatifide dans les régions basses.

tion des sporanges et leurs caractères. Les pinnules fertiles sont faiblement lobées: leurs bords étaient non pas droits, mais ondulés. Sur chaque lobe de pinnule, il y a un sporange isolé; ce sporange est fixé à une petite distance du bord de la pinnule, qui est légèrement replié vers le bas. Là où les sporanges sont tombés (fig. 5, deuxième pinnule de gauche), on voit que chaque lobe de pinnule est alimenté par un groupe de trois nervures. Le sporange était fixé vraisemblablement sur la nervure du milieu ou sur les deux nervures supérieures, qui paraissent se recourber l'une vers l'autre.

Régulièrement il y aurait 9 sporanges sur chaque pinnule, comme cela est indiqué par Corda pour le *Senftenbergia elegans*; mais sur notre échantillon le sporange terminal manque toujours (1). Tous les sporanges que j'ai observés sont couchés; leur plaque apicale est rabattue tout contre la nervure médiane de la pinnule.

Chaque sporange a la forme d'un sac ovoïde arrondi au sommet ou faiblement acuminé. Il mesure au maximum 1 mm. de longueur sur 0,6 à 0,7 mm. de largeur. Il est pourvu au sommet d'un anneau ou *plaque élastique*, destinée à provoquer l'ouverture du sporange par sa contraction. L'anneau comprend 2 à 3 rangs de cellules, allongées verticalement, à parois épaissies. Ces cellules ne sont pas alignées régulièrement; elles chevauchent plus ou moins d'une rangée sur l'autre.

La plupart des sporanges sont pourvus en outre d'une mince bande de cellules étroites et allongées qui représentent le *stomium*. C'est suivant cette ligne que s'opérait la déhiscence du sporange. Les cellules du stomium ne paraissent pas se continuer du tout sur la plaque apicale. Chaque sporange est souvent comme bilobé; la ligne de

(1) Il est probable que beaucoup de sporanges sont tombés lorsque l'empreinte a été mise à nu.

déhiscence est enfoncée entre deux parties renflées ; cet aspect est dû probablement à la contraction, subie par les sporanges.

En dehors de la plaque apicale et du stomium, la paroi des sporanges était constituée par des cellules à parois minces, de forme hexagonale. Ces cellules ne sont visibles que sur quelques points privilégiés ; leur dessin trop fugitif n'a pas pu être rendu par la phototypie. Elles sont très nettes sur la figure de *Senftenbergia elegans*, publiée par M. Zeiller (voir fig. 1, p. 227).

Les caractères des sporanges du *Pecopteris pennæformis* rappellent très vivement ceux du *Senftenbergia elegans*. Cette fructification provient du terrain houiller de la Bohême. Elle fut décrite par Corda, en 1845 (1). Les échantillons de Corda étaient des fragments de frondes, qui, par la forme des pinnules, se classent manifestement dans le genre *Pecopteris*. Stur a même remarqué que les rachis étaient couverts de poils comme ceux du *P. pennæformis*. A la face inférieure des pinnules sont fixés des sporanges isolés, disposés sur deux rangées, une rangée de chaque côté de la nervure médiane. Il y a un sporange impair à l'extrémité de la pinnule. Les sporanges sont parfois couchés, mais souvent aussi dressés ; ils sont vus alors par leur calotte apicale. Corda n'a pas observé la bande de déhiscence.

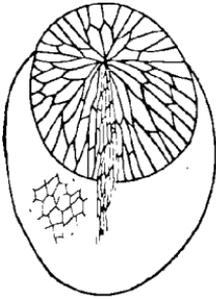
Les figures de *S. elegans*, données par Corda (*loc. cit.* Pl. LVII, fig. 1 à 5), paraissent avoir été très embellies. Nous reproduisons ici un dessin plus précis, exécuté par M. Zeiller, d'après l'échantillon original de Corda (2). On remarquera sur le dessin de M. Zeiller (fig. 1 du texte) : 1° que la ligne de déhiscence est nettement indiquée et se prolonge sur la plaque apicale ; 2° que la plaque élastique

(1) CORDA, Beiträge zur Flora der Vorwelt, Prague, 1845.

(2) R. ZEILLER, Eléments de Paléobotanique, 1900, fig. 35, p. 66.

est séparée du reste du sporange par une ligne circulaire nettement marquée.

FIG. 1.



Senftenbergia elegans. CORDA. — Sporange montrant la calotte apicale et la bande de cellules étroites servant à la déhiscence, d'après M. R. Zeiller.

en apprécier la valeur ; elles peuvent être dues en partie à l'état de maturation des sporanges, en partie aux erreurs d'interprétation toujours possibles sur un dessin.

En résumé, par les caractères de ses sporanges, le *Pecopteris pennæformis* se classe dans le genre *Senftenbergia* ; il appartient très probablement à la même espèce que le *Senftenbergia elegans* de Corda ; mais cela n'est pas absolument certain.

Observation sur l'échantillon de Pecopteris pennæformis fructifié, figuré par M. Zeiller. — Dans la Flore fossile du Bassin de Valenciennes (1888), M. Zeiller a figuré un échantillon de *Pecopteris* fructifié provenant de Bully-Grenay, qu'il considérait alors comme étant le *P. pennæformis* ; sur cet échantillon, les extrémités d'un certain nombre de pennes semblent contractées et couvertes de fructifications à leur face inférieure. Or, l'aspect de ces

fructifications est très différent de celles que nous venons de décrire, et l'on est conduit à supposer qu'elles appartiennent à une autre espèce de *Pecopteris*. L'échantillon de Bully-Grenay se distingue, d'ailleurs, du *P. pennæformis* type, par les dimensions notablement plus grandes de ses pinnules. Cette forme de *Pecopteris* est assez fréquente dans la zone C du Bassin houiller du Nord de la France; on la rencontre à Bully-Grenay, Lens, Liévin, etc., alors que le véritable *P. pennæformis*, à petites pinnules, n'y a pas été signalé. M. Zeiller, que nous avons consulté à ce sujet, admet aujourd'hui que les *Pecopteris* à grandes pinnules et à nervures épaisses de la zone supérieure, représentent une espèce distincte ⁽¹⁾ du véritable *P. pennæformis*.

Observations sur les échantillons de Pecopteris pennæformis figurés par Stur. — Un grand nombre de *Pecopteris*, ressemblant plus ou moins au *P. pennæformis* ont été décrits par divers auteurs sous des noms variés. Nous n'entreprendrons pas ici de réviser toutes ces espèces. D'ailleurs, la synonymie du *P. pennæformis* sera traitée prochainement par M. W. Gothan, dans le travail ⁽²⁾ qu'il se propose de publier sur la flore houillère de la Silésie supérieure. Nous nous bornerons à signaler les observations que nous avons pu faire sur quelques-uns des spécimens figurés par Stur, sous le nom de *Senftenbergia* ⁽³⁾.

1° Le *Senftenbergia brandauensis* Stur, Pl. XLVIII, fig. 1 et 2, de la *Carbon-Flora* me paraît identique au *P. pennæformis*. Il provient de Brandau (Bohême).

(1) Les figures 2 et 3, Pl. XXX de la Flore fossile du Bassin de Valenciennes, peuvent être prises comme types de cette nouvelle espèce.

(2) Ce travail vient d'être annoncé dans une brochure de M. W. GOTHAN : Einige bemerkenswerte neuere Funde von Steinkohlenpflanzen in der Dortmunder Gegend. *Verh. d. naturh. Vereins d. pr. Rheinl. u. Westf.*, 69^e année, 1912, p. 249.

(3) D. STUR, Die Carbon Flora der Schatzlarer Schichten. *Abb. k. k. geol. Reichsanstalt*, t. XI, 1885.

2^o Le *Senftenbergia ophiodermatica*, Pl. L, fig. 2, du même ouvrage, me paraît également identique au *P. pennæformis*; il représente un fragment de fronde mesurant 40 cm. de longueur; c'est, je crois, l'un des échantillons de *P. pennæformis*, les plus complets qui existent.

Le *Senftenbergia ophiodermatica*, pl. L, fig. 3, représente un fragment fertile du même échantillon. Ce spécimen provient de Silésie (1).

3^o Le *Senftenbergia Boulayi*, Stur, pl. L, fig. 1, est un fragment de *P. pennæformis* fructifié. Il offre un aspect identique à notre échantillon de la fosse Thièrs. Cette espèce est d'ailleurs basée sur des échantillons que l'abbé Boulay avait envoyés à Stur et qui proviennent d'Anzin, fosse St-Louis, *Grande Veine* et *Veine Boulangerè*. S'il avait eu des matériaux plus complets, Stur aurait pu reconnaître l'identité de ces pennes fertiles avec le *P. pennæformis*.

J'ajouterai que les échantillons de *Pecopteris pennæformis* fructifiés ne sont pas rares, du moins dans le bassin houiller du Nord de la France. Le Musée houiller en possède quelques-uns, mais leur état de conservation n'avait pas permis jusqu'ici d'élucider la nature de leurs sporanges. Ces échantillons, très beaux en apparence, ont subi une pression qui a effacé toute structure.

Position systématique du Pecopteris pennæformis. — Les fructifications du *P. pennæformis* offrent une ressemblance très grande avec celles des Schizæacées actuelles. Dès 1845, Corda a pensé à rapprocher son *Senftenbergia elegans* des Schizæacées. Il fut suivi par la plupart des auteurs qui étudièrent après lui cette belle fructification.

(1) Je ne sais pas ce qu'il faut penser du type de l'*Asplenites ophiodermaticus*, décrit par Gœppert. Cette espèce paraît voisine du *Pecopteris pennæformis*; elle provient de la Silésie.

Voir : GÖPPERT. Fossile Farne, 1836, p. 280, Pl. XVII, fig. 1 et 2,

M. le professeur Bower, dans un livre récent, compare les sporanges de *Senftenbergia* à ceux de *Schizæa* (1) ; il remarque toutefois que l'anneau est constitué par deux ou trois rangées de cellules, alors que chez les Schizæacées actuelles, l'anneau ne comporte qu'une seule rangée. De plus, chez ces dernières, on observe au sommet de l'anneau une cellule ou un groupe de petites cellules à parois minces (cellules polaires), qui n'existent pas dans le genre fossile.

M. R. Zeiller, à qui l'on doit la meilleure description du *Senftenbergia* de Corda (2), a montré que les sporanges des *Lygodium*, Schizæacée actuelle, présentent parfois deux étages de cellules sur certains points de leur calotte (3). Il a rapproché des *Senftenbergia*, une autre fructification : le *Kidstonia heracleensis*, découverte par lui dans le bassin houiller d'Héraclée. Le *Kidstonia* offre certains caractères rappelant ceux des *Senftenbergia*, et qui pourraient le faire considérer comme intermédiaire entre les Osmondacées et les Schizæacées (4).

Si l'on examine les pennes fertiles d'*Aneimia phyllitidis*, telles qu'elles sont figurées par Engler et Prantl (5), on est frappé de la ressemblance qui se révèle dans la disposition des sporanges chez *Aneimia* et chez *Senftenbergia* ; mais les sporanges d'*Aneimia* ont une forme assez différente de ceux de *Senftenbergia*.

On a trouvé dans le Lias, un genre fossile de Schizæacée : le genre *Klukia*. Les sporanges de *Klukia* sont disposés sur

(1) F. O. BOWER, The origin of a land flora, 1908, p. 546.

(2) R. ZEILLER, Fructifications de Fougères du terrain houiller. *Ann. sc. nat.*, 6^e sér. Bot. XIII, p. 217, 1882.

(3) R. ZEILLER, Observations sur quelques Fougères des dépôts houillers d'Asie-Mineure, *Bull. Soc. Bot. Fr.*, XLIV, p. 195, 1897.

(4) R. ZEILLER, Eléments de Paleobotanique, 1900, p. 66.

(5) DIELS in ENGLER et PRANTL. Die nat. Pflanzenfamil. I Teil. II Abteil, 1902, pp. 359-360.

des pinnules pécoptéroïdes, exactement comme ceux des *Senftenbergia* ; ils sont pourvus d'une calotte apicale à une seule rangée de cellules (1).

D'autre part, les *Lygodium* sont représentés dès le Crétacé par des échantillons authentiques. M. H. Potonié estime que la série :

Senftenbergia → *Klukia* → *Lygodium*

est bien près de représenter une succession normale de formes, caractérisées par la réduction et la spécialisation progressive des cellules élastiques constituant la plaque élastique du sporange. Les *Senftenbergia* seraient donc des formes primitives ayant donné naissance aux Schizæacées actuelles (2). En outre, ils seraient alliés aux Osmondacées par l'intermédiaire des *Kidstonia*, conformément à l'observation de M. Zeiller.

Relations du Pecopteris pennæformis avec la famille des Psaroniées. — La structure des fructifications du *P. pennæformis* soulève un problème des plus complexes, relatif au genre *Pecopteris* et à la famille des Psaroniées :

Le genre *Pecopteris* a été créé pour des frondes stériles. Le *P. pennæformis* pourrait à juste titre être considéré comme le type du genre. La forme de ses pinnules et leur nervation sont caractéristiques des vrais *Pecopteris*. *P. pennæformis* semblait devoir être rapproché de *P. plumosa* et de *P. aspera*. Mais les fructifications de ces derniers appartiennent au type *Dactylotheca*, très différent du type *Senftenbergia*. *P. pennæformis* doit donc être classé dans un groupe distinct de *P. plumosa* et *P. aspera*.

D'autre part, le genre *Dactylotheca* se relie aux *Aste-*

(1) Ce genre a été décrit par Raciborski.

R. ZEILLER, *Éléments de Paléobotanique*, p. 67.

(2) H. POTONIÉ, *in* ENGLER et PRANTL. *Die nat. Pflanzenfamil.* I Teil, II Abteilung, p. 372.

rotheca, aux *Ptychocarpus*, etc., c'est-à-dire à des fructifications variées, attribuées aux Psaroniées. Les Psaroniées sont des Fougères arborescentes du Houiller et du Permien. Il est certain que la plupart d'entre elles ont porté des frondes pécoptéroïdes. Pour être tout à fait sûr de l'attribution des *Pecopteris* du groupe *Dactylotheca* aux Psaroniées, il faudrait connaître leurs tiges, ce qui n'est pas le cas malheureusement. On ne connaît pas davantage la tige du *P. pennæformis*.

En résumé, en l'état actuel de la science, nous sommes conduit à admettre que le genre *Pecopteris* est hétérogène, il renferme deux groupes absolument distincts :

1° Le genre *Senftenbergia*, dont les fructifications rappellent les Schizæacées actuelles.

2° Les genres : *Dactylotheca*, *Asterotheca*, *Ptychocarpus*, etc., dont les fructifications rappellent les Marattiées.

Tant que l'on ne connaîtra pas les tiges des *Senftenbergia* et des *Dactylotheca*, il sera très difficile de préciser le degré de parenté ou d'éloignement de ces deux groupes.

EXPLICATION DE LA PLANCHE VI

Fructifications de ***Pecopteris pennæformis*** Brongniart.

Fig. 1. — Une penne primaire fertile, vue par sa face inférieure. — Gr. nat.

A, groupe de pinnules portant des sporanges, représenté grossi, fig. 2 et 3.

Fig. 2. — Trois pennes secondaires fertiles (Région A de la fig. 1, grossie). — Gr. = 3.

R, rachis secondaire, couvert de poils, et parcouru en son milieu par un faisceau.

Fig. 3. — Groupe de pinnules fertiles, montrant la disposition des sporanges et leur calotte de cellules élastiques (Région A de la fig. 1, grossie). — Gr. = 10.

- Fig. 4. — Deux fragments de plumes primaires fertiles, vues par leur face inférieure. — Gr. nat.
B, portion de plume sur laquelle les sporanges sont particulièrement bien conservés.
- Fig. 5. — Plume secondaire fertile, montrant la situation des sporanges et leur mode de fixation (Région B de la fig. 4, grossie). — Gr. = 10.
- Fig. 6. — Pinnule fertile montrant la forme des sporanges, leur calotte apicale et l'étroite bande de cellules à parois minces servant à la déhiscence (Région B de la fig. 4, grossie). — Gr. = 19.

Séance du 3 Juillet 1912

Présidence de M. H. Douxami, Vice-Président.

Le Président annonce la mort de M. **Persifor Frazer**, de Philadelphie, Membre de notre Société depuis 1882.

M. Frazer était docteur ès-sciences naturelles ; son travail sur la Géologie de la partie sud-est de la Pennsylvanie, publié dans nos Mémoires ⁽¹⁾, fut la première thèse de Géologie présentée à la Faculté des Sciences de Lille.

Le Président adresse les félicitations de la Société à MM. **G. Dubois**, qui vient de passer le diplôme d'études supérieures, avec la mention *Très honorable* ;

Ch. Crasquin, qui vient de subir avec succès les épreuves du certificat de russe.

La Société approuve à l'unanimité les modifications des **Règlements**, proposées par le Conseil. Elle décide que les Règlements modifiés seront imprimés et distribués à tous les Membres ⁽²⁾.

M. J. Gosselet offre à la Société la série complète des

(1) *Mémoires*, t. I, Mém. n° 1.

(2) La distribution a été faite en même temps que celle du 2^e fascicule des *Annales* en juin 1912.

Annales de Géographie, depuis la fondation. Le Président adresse à M. Gosselet les remerciements de la Société pour sa générosité.

M. P. Bertrand présente le 1^{er} fascicule de la *Faune siluro-dévonienne de Liévin*, par MM. **J. Gosselet**, **Ch. Barrois**, **M. Leriche**, **A. Crépin**, qui vient de paraître (*Mémoires*, t. VI, mém. n° 1, 1^{er} fascicule).

Les Fossiles, décrits dans ce Mémoire, ont été recueillis grâce aux soins de **M. A. Simon**, Ingénieur, Directeur-général de la Compagnie des Mines de Liévin, par MM. les Ingénieurs et Géomètres de cette Compagnie, lors des travaux de fonçage des fosses n^{os} 5 et 6 de Liévin. Le 1^{er} fascicule renferme la description des Crustacés, des Céphalopodes, des Lamellibranches et des Gastéropodes.

Le Président félicite les auteurs du Mémoire et adresse à la Compagnie des Mines de Liévin les remerciements de la Société pour le concours généreux qu'elle a apporté à cette publication.

M. Ch. Barrois appelle l'attention de la Société sur la première circulaire du Congrès Géologique International, dont la douzième session se tiendra à Toronto (Canada), durant l'été 1913. Parmi les questions que le Congrès se propose d'examiner, l'étude du terrain houiller occupera la première place ; à cet effet, le Comité exécutif prépare une monographie des richesses houillères mondiales, analogue à celle que le Congrès précédent a publiée sur les minerais de fer en 1910. D'autre part des excursions très intéressantes seront organisées, en particulier : le long des falaises houillères du New Brunswick, dans les roches cristallines du bouclier Laurentien, dans les formations paléozoïques des Grands Lacs, dans les districts miniers et houillers de la Colombie Britannique, etc.

M. G. Negre fait la communication suivante :

*Note sur les gisements de phosphate de Beauval
et environs*

par Georges Nègre

En octobre de l'année dernière, il m'a été donné de visiter les exploitations de craie phosphatée du gisement classique de Beauval.

La craie mise à découvert montrait, à cette époque, la disposition des poches de phosphate sableux exploité autrefois à cet endroit dénommé « Le Bois de Milly » (voir la figure, p. 236).

L'épaisseur totale de la craie phosphatée est de 23 m. dont 18 titrant de 30 à 45 % de phosphate tribasique de chaux

Au centre de la cuvette phosphatée, on remarquait un banc de craie de 2 m. de puissance, qui se subdivisait en trois parties : la première et la troisième titrant 10 %; la seconde, celle du milieu, n'ayant plus que de très faibles traces de phosphate. Cette couche était plus épaisse au centre du gisement que sur les bords.

A Beauval, l'épaisseur totale de la craie phosphatée est de 28 m., mais on doit tenir compte d'une épaisseur de 7 m. de craie blanche veinée de craie grise, qui se trouve située en dessous de la craie exploitable. Ces 7 m. de craie renferment encore de 4 à 9 % d'acide phosphorique; au dessous vient la craie blanche pure.

Des puits, pour fournir l'eau aux usines situées sur le gisement, furent forés en pleine craie : ils avaient 62 m. de profondeur ; l'un d'entre eux fut descendu à 120 m. où il rencontra une puissante nappe d'eau.

La grande parcelle de la « Compagnie Française » a 15 hectares. Le petit gisement situé vers l'E., et appartenant actuellement à Saint-Gobain, n'a que 5 hectares ;

il était plus riche en phosphate sableux. C'est là que Merle, en mai 1886, trouva, près de l'ancien cimetière, une carrière de phosphate en sable, titrant 78 ‰, qui se vendait alors à raison de 3 francs le mètre cube comme sable ordinaire.

Lors d'une de mes visites, en 1906, l'on pouvait remar-

Gisement de Beauval (Bois de Milly).



(Cliché Georges Nègre).

Photographie montrant des poches de phosphate sableux
dans la craie phosphatée

(Exploitation de la Compagnie Française en Octobre 1910)

— Vers le Sud au fond, Beauquesne —

quer au milieu de l'extraction, sous l'ancien cimetière (qui fut vendu 600.000 francs après la découverte de Merle), suivant une orientation S.-S.-W. - N.-N.-E., une sorte de cassure large d'environ 8 cm. et contenant du

minéral de fer en grains ; la craie, sur 1 m. de chaque côté, était très dure, chargée de glauconie, et devenait rougeâtre à l'air ; sa proportion en fer atteignait, près de la lithoclase, 8 à 10 % ; 80 cm. plus loin, elle en contenait encore 5 ‰, ce qui rendait cette sorte de brèche inexploitable.

Une autre petite lentille phosphatée a été extraite autrefois, vers le N., de l'autre côté de la route nationale ; elle est indiquée sur la nouvelle carte géologique au 1/80.000^e ; cette lentille couvrait à peine une superficie de 2 hectares, elle ne renfermait que des craies et fort peu de phosphate sableux.

Il est intéressant de rappeler, à ce sujet, que ce fut « lors de l'adoucissement de la rampe de Beauval, du côté d'Amiens, la partie supérieure de la craie ayant été mise à découvert », que M. Buteux, en 1843 (1), rencontra la craie grise, grenue, sableuse, qu'il fit analyser au Laboratoire de l'École des Mines, où l'on constata qu'elle renfermait 13 ‰ d'acide phosphorique. Cette même craie fut signalée et étudiée à nouveau par notre regretté confrère et ami Napoléon de Mercey, en 1863 (2), dans le *Bulletin de la Société géologique de France*, puis en 1865 (2), par ce même savant, dans les *Mémoires de la Société Linéenne du Nord* ; enfin, en 1879 (3), par notre honorable Maître Albert de Lapparent.

De ce gisement de Beauval, dont la découverte n'est due qu'à la science géologique, on a retiré 2.200.000 tonnes de phosphate en sable, 1.800.000 tonnes de craie, et il en reste encore à exploiter 3.000.000 de tonnes environ.

(1) GEORGES NEGRE, Notes inédites sur Beauval. *Le Phosphate*, 1906, pp. 849-850.

(2) GEORGES NEGRE, Histoire des phosphates de chaux naturels. *Le Phosphate*, 1908, pp. 153 et 254.

(3) DE LAPPARENT, Le Pays de Bray, 1879, p. 152.

Non loin de là, à Orville, au « Champ d'Argent »; on a exploité près de 3.000.000 de tonnes de phosphate sableux et 300.000 tonnes seulement de craie qui furent extraites en même temps.

Si nous disons que le poids brut du phosphate et des craies est de :

980	kilog.	au	mètre	cube	pr	les	phosphates	sableux	titrant	75/80;
1300	—	—	—	—	—	—	—	—	»	70;
1440	—	—	—	—	—	—	—	—	»	60;
1800	—	—	—	—	—	—	—	—	»	50/60;
2400	—	pour les craies phosphatées qui, titrant de 35 à 45 %/, s'enrichissent pour faire du 55/60,								

on se rendra compte ainsi de l'importance des recherches et études de ces modestes savants qui n'ont retiré aucun profit de tant de richesses.

Près de Terramesnil, à « La Solette », j'ai revisité récemment les dernières extractions; voici la coupe de ce gisement :

1. Argile, bief à silex en poches et terre végétale
2. Craie blanche 0=40 à 0=50
3. Craie grise phosphatée 2.80
4. Craie blanche 3.
5. Craie grise phosphatée 1.50
6. Craie blanche 1.20
7. Couche de « tuf » (craie très dure) 0.30 à 0.40
8. Craie grise phosphatée 1.20
9. Craie blanche 3.
10. Craie grise phosphatée (très riche) 0.80

La base de cette dernière couche se trouve située entre 20 et 24 mètres de la surface du sol.

A 40 mètres de profondeur, en forant des puits pour alimenter d'eau les usines, on rencontra une cinquième couche de craie grise phosphatée de 0 m. 40 d'épaisseur.

A la base de tous les gisements, c'est-à-dire avant

d'arriver à la craie blanche imprégnée de filets de craie grise, se trouve une couche de 0 m. 02 à 0 m. 04, composée d'une sorte de pierre dure, *nacrée*, luisante, paraissant vernissée, vitrifiée, souvent chargée de nodules nacrés plus ou moins gros. J'ai constaté cette même couche au fond du nouveau gisement que je viens de mettre à jour à Saint-Martin-du-Tertre, près Sens (Yonne), et qui fait aussi partie de l'Etage Aturien (Sénonien supérieur, craie à *Belemnitella quadrata*, zone à *Offaster pilula*), « éloigné de 166 km. au S.-S.-E., des gisements d'Hanvoile (Oise) et de Frohen-le-Grand (Somme), gisements situés les plus au S. de la grande bande phosphatée du N. de la France » (1).

M. H. Douxami fait la communication suivante :

Lorsque la foudre frappe les roches, comme cela arrive fréquemment sur certains sommets des Alpes et des Pyrénées, elle provoque souvent l'éclatement des blocs atteints et les roches se recouvrent d'une sorte de scorie vitreuse affectant généralement la forme de gouttelettes. L'auteur a eu l'occasion d'observer ces faits dans le massif du Mont-Blanc et en Espagne, dans la Sierra de Guadalupe, au N. de Madrid, sur des quartzites siluriens.

Il a aussi recueilli sur les flancs du Mont Joly, près de Saint-Gervais-les-Bains, vers l'altitude de 1.500 m., sur le bas dans un point où la foudre tombe souvent, un bloc d'un décimètre environ de gneiss d'origine glaciaire, qui aurait été d'après les habitants entièrement recouvert par une couche vitrifiée de couleur verdâtre par l'action de la foudre. Ce serait la première fois, à sa connaissance, que la foudre aurait produit de tels effets dans des conditions aussi particulières.

(1) GEORGES NEGRE, Découverte de craie et de sables phosphatés dans le département de l'Yonne. *Compte-rendu Académie des Sciences*, tome CLIV, pp. 1314-1315, séance du 13 mai 1912.

M. Dollé fait la communication suivante :

Le Dinantien supérieur (Viséen)

de la vallée de l'Oued-Zousfana

Paléontologie

par **L. Dollé**

Planche VII.

Le lieutenant Rey, au cours de ses excursions topographiques et géologiques dans la vallée de l'Oued-Zousfana (Sud-Oranais), a eu l'occasion de s'arrêter à Ksar-el-Azoudj, poste militaire situé à 50 km. au S.-O. de Beni-Ounif. Après de patientes recherches dans un affleurement de marnes schisteuses, le lieutenant Rey a pu découvrir un niveau très fossilifère ; il a bien voulu me confier la détermination de la faune qu'il a recueillie.

Cette première note ne comprend que l'étude et la détermination des goniatices.

GLYPHIOCERATIDÆ

1. **Glyphioceras** aff. **reticulatum**, J. Phillipps, 1836

Pl. VII, fig. 8, 8 a, 8 b.

Texte, fig. 1-2.

SYNONYMIE. Voir A. H. FORD et G. C. CRICK, Cat. of foss. ceph. in the British Museum. Part. III, p. 193.

Coquille de petite taille, tours s'accroissant lentement en hauteur, peu embrassants, à section semi-lunaire, à périphérie convexe. Omphalique largement ouvert, à bord intérieur presque perpendiculaire, laissant voir la loge initiale et quatre tours. Arête périomphalique angulaire, crénelée ; quatre constriction dessinant un sinus profond,

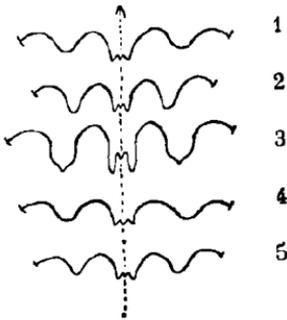
infléchi en avant, largement ouvert vers la loge initiale. Aucune ornementation visible.

Dimensions en millimètres :

Diamètre.	6
Hauteur du dernier tour	2
Diamètre de l'ombilic	3
Épaisseur	3,2

Ligne de suture. — Lobe externe divisé en deux branches

FIG. I



aiguës à bords convergents, par une petite selle médiane peu élevée à sommet échancré.

Première selle latérale symétrique en forme d'ogive à pointe mousse, lobe latéral en forme de cloche à sommet légèrement arrondi.

Deuxième selle latérale dissymétrique.

1. *Goniatites subcircularis*, var. *zousfanensis*.
2. *Glyphioceras* aff. *reticulatum*.
3. *Glyphioceras subglobosum*.
4. *Glyphioceras calyx*.
5. *Glyphioceras paucilobum*.

Affinités. — Bien qu'ayant un large ombilic, cette espèce se rapproche beaucoup de *Gl. reticulatum* figuré par Haug⁽¹⁾ (passage

du stade *Gibsoni* au stade *reticulatum*). Les petites crénulations périombilicales, les constrictionnements fortement marqués, la forme générale de la coquille, sont presque identiques à celles de l'échantillon de Ksar-el-Azoudj. La ligne de suture de *Gl. reticulatum* Phill. est également très voisine de celle de l'échantillon étudié.

(1) HAUG, Étude sur les goniatites. *Mém. Soc. Géol. de France*, n° 18, t. VII, pl. XX, fig. 42 a, 42 b, p. 89.

Les dimensions de l'ombilic pourraient un instant faire penser au genre *Gastrioceras*. En effet, *Gast. marianum* figuré par de Verneuil (1) est assez semblable, mais sa ligne de suture s'en écarte considérablement. Deux autres *Gastrioceras*, *G. circumplicatilis* (2) et *G. subcavum* (3), se rapprochent assez sensiblement de la forme de Ksar-el-Azoudj; mais toujours la ligne de suture s'oppose à toute assimilation.

Il était cependant assez intéressant de remarquer cette ressemblance avec le genre *Gastrioceras*.

Gisement. — Schistes lie de vin de Ksar-el-Azoudj.

2. *Glyphioceras subglobosum*, nov. sp

Pl. VII, fig. 9, 9 a, 9 b.

Texte, fig. 1-3

Coquille subglobuleuse, tours très embrassants chez les échantillons adultes; à section semilunaire et accroissement rapide. Trois constrictions par tour, décrivant un sinus assez fortement marqué et largement ouvert vers la loge initiale. Au niveau du lobe externe, chaque constriction s'infléchit légèrement vers l'arrière. Tours ornés de fines côtes flexueuses, parallèles aux constrictions. Côtes et constrictions disparaissent chez les formes adultes; plusieurs jeunes exemplaires portent quelques tubercules peu marqués sur le pourtour de l'ombilic.

Ombilic relativement ouvert chez les formes jeunes, beaucoup plus fermé chez l'adulte, profond, laissant voir

(1) DE VERNEUIL, Géol. de la Russie d'Europe, vol. II, p. 369, pl. XXVII, fig. 2.

(2) A. H. FORD, *Pal. Society*. [Carboniferous ceph. of Ireland], pl. XI.IX, fig. 12, 13.

(3) J. P. SMITH, *Mon. of U. S. Geol. Saurey*, vol. XLII. (The carb. Amm. of America, pl. XVII, fig. 15, 17, p. 97).

tous les tours de spire, arête périombilicale angulaire, paroi interne verticale.

<i>Dimensions en millimètres :</i>	I	II	III	IV
Diamètre	13	10	9	6
Hauteur du dernier tour.		4	3	2,5
Diamètre de l'ombilic.	3,5	3	2,5	2,5
Épaisseur	10	8	7,2	4

Ligne de suture. — Lobe externe profond, divisé en deux branches aiguës, par une petite selle médiane échancrée à son sommet ; les bords du lobe externe sont presque parallèles dans la partie profonde du lobe ; chez les sujets âgés la petite selle médiane atteint à peu près la moitié de la hauteur du lobe externe.

Première selle latérale arrondie chez les formes jeunes, symétrique, en ogive surbaissée, chez l'adulte.

Premier lobe latéral, acuminé, en forme de cloche.

Deuxième selle latérale dissymétrique, largement arrondie, lobe ombilical peu marqué.

Affinités. — Assez voisins comme forme générale de *Gl. mutabile* (1), les échantillons de Ksar-el-Azoudj en diffèrent par leur ligne de suture.

Les proportions de *Gl. vesica* (2) sont très semblables également, mais la ligne de suture, les formes très arrondies du sommet des selles latérales et les dimensions du premier lobe latéral sont différentes.

C'est *Gl. sphæricum* (3) qui montre le plus d'analogie par son allure globuleuse, la section et les dimensions du tour ; la ligne de suture est assez voisine de celle des échantillons adultes de Ksar-el-Azoudj (4). Les deux

(1) A.-H. FORD et G.-C. CRICK, *loc. cit.* P. 3, p. 181.

(2) A.-H. FORD et G.-C. CRICK, *loc. cit.* P. 3, p. 178.

(3) A.-H. FORD et G.-C. CRICK, *loc. cit.* P. 3, p. 157.

(4) A.-H. FORD, *Pal. Society* (Carboniferous. Ceph. of Ireland), p. 154, pl. XLII, fig. 1-2.

La figure 1 b. donne une ligne de suture presque semblable à celle de *Gl. subglobosum*.

branches du lobe externe sont plus écartées chez *Gl. sphaericum*; les extrémités des selles latérales et des lobes latéraux sont identiques comme forme. Le *Glyphioceras sphaericum* possède un autre caractère différentiel: il porte des stries spirales alors que mes échantillons sont ornés de côtes radiantes fines et flexueuses.

Je propose de donner à cette forme le nom de *Glyphioceras subglobosum*.

Gisement. — Schistes lie de vin de Ksar-el-Azoudj.

3. *Glyphioceras calyx*, Phillips, 1836

Pl. VII, fig. 10-10 a

Texte, fig. 1-4

SYNONYMIE. A.-H. FORD et G.-C. CRICK, *loc. cit.*, p. 206.

Coquille de très petite taille. Diamètre: 2^{mm}8. Quatre tours peu embrassants, très surbaissés, à section trapézoïde, accroissement lent. Omphalique largement ouvert, laissant voir au centre la loge initiale globuleuse. Arête périomphalique angulaire, crénelée. Trois constrictionnements visibles sur le dernier tour.

Ligne de suture. — Un lobe externe divisé par une petite selle médiane très peu élevée, en trois petites dents égales.

Première selle latérale large symétrique.

Premier lobe latéral symétrique, moins profond que le lobe externe.

Deuxième selle latérale atteignant au niveau de son sommet l'arête périomphalique.

Gisement. — Schistes lie de vin de Ksar-el-Azoudj.

Cette espèce se rencontre en Belgique, en Allemagne, dans le niveau de Visé, en Angleterre dans le calcaire carbonifère supérieur du Yorkshire, en Amérique dans le « Saint-Louis-Chester stage ».

4. *Glyphioceras paucilobum*, Phillips, 1836

Pl. VII, fig. 11-11 a

Texte, fig. I-5

SYNONYMIE. A.-H. FORD et G.-C. CRICK, *loc. cit.*, p. 209.

Coquille petite, lenticulaire, à tours très embrassants à section elliptique et accroissement peu rapide. Trois constrictionnements par tour, fortement marquées sur les flancs et la périphérie, disparaissant presque complètement sur le pourtour de l'ombilic; droites sur les flancs, puis infléchies vers l'avant au niveau du lobe externe. Ombrilic complètement clos,

Surface entièrement lisse, sans ornements visibles.

Dimensions en millimètres :

Diamètre.	6,5
Hauteur du dernier tour	3,2
Diamètre de l'ombilic	0,5
Épaisseur.	3,5

Ligne de suture. — Lobe externe largement ouvert, divisé en deux branches convergentes par une petite selle médiane faiblement échanvrée et peu élevée. Première selle latérale symétrique, large, arrondie.

Premier lobe latéral peu profond, large.

Deuxième selle latérale largement arrondie; la ligne de suture gagne l'arête périombilicale par un lobe faiblement indiqué.

Affinités. — Cet échantillon répond assez exactement à la diagnose que Ford et Crick (1) donnent dans leur catalogue pour *Gl. paucilobum*. Bien que le spécimen de Ksar-el-Azoudj soit beaucoup plus petit que celui de Phillips, les proportions des différents éléments de détermination sont suffisamment voisines pour qu'on puisse rapporter ce *Glyphioceras* à *Glyphioceras paucilobum*.

Gisement. — Schistes rouges lie de vin de Ksar-el-Azoudj.

(1) A.-H. FORD et G.-C. CRICK, *loc. cit.*, p. 209.

5. *Goniatites subcircularis*, Miller, 1889, var. *zousfanensis*

Pl. VII, fig. 7, 7 a.

Texte, fig. I-1.

1889. GONIATITES SUBCIRCULARIS, S.-A. Miller, *North American Geol. and Pal.*, p. 440, fig. 741.

Petite coquille discoïde, à flancs presque parallèles, périphérie arrondie en demi-cercle; tours s'accroissant lentement, très embrassants, à section semi-lunaire, à pointes très allongées; les tours internes sont complètement invisibles: ombilic très étroit, profond. Huit constrictionnements bien distinctes par tour. Quatre d'entre elles, suivant deux diamètres perpendiculaires, sont plus fortement accusées. Elles dessinent un sillon profond infléchi vers l'avant, dès qu'il atteint la périphérie, et largement ouvert vers la loge initiale.

Flancs et périphérie ornés de stries concentriques fortement marquées et régulièrement espacées.

Ligne de suture. — Lobe externe largement ouvert, divisé en deux branches aiguës par une selle médiane peu élevée à côtés convergents et à sommet échancré.

Lobe latéral unique, arrondi, fortement évasé, moins profond que le lobe médian.

Première selle latérale large, symétrique, subaiguë.

Deuxième selle latérale largement ouverte, arrondie.

Dimensions en millimètres :

Diamètre	6
Hauteur du dernier tour	3,5
Épaisseur	2,8
Diamètre de l'ombilic	0,8
Inclusion	1,7

Affinités. — Les échantillons de Ksar-el-Azoudj sont un peu plus petits que ceux de Miller (1) et de

(1) S.-A. MILLER, *loc. cit.*

Smith (1). Leur ligne de suture diffère par leur lobe latéral arrondi; ce lobe est aigu chez *Goniatites subcircularis*, Miller. La section, l'ornementation, les constrictions sont les mêmes; cependant l'espèce de Miller ne présente par tour que quatre constrictions.

Ces deux différences dans la ligne de suture et dans le nombre de constrictions me font considérer les formes de Ksar-el-Azoudj comme une variété de *Goniatites subcircularis*. Je lui donne le nom de *zousfanensis*.

Gisement. — Schistes lie de vin de Ksar-el-Azoudj, niveau de Visé. Cette forme se rencontre dans l'Arkansas, et appartient au Dinantien supérieur, Saint-Louis-Stage, qui correspond au niveau de Visé.

DIMORPHOCERATIDÆ

6. *Dimorphoceras discrepans*, T. Brown, 1849 (2)

Pl. VII, fig. 4-4 a

Texte, fig. II-1

SYNONYMIE. A.-H. FORD et G.-C. CRICK, *loc. cit.*, p. 222.

Coquille de petite taille, la plus grande mesure 9mm5, trapue, à tours s'accroissant très rapidement, recouvrant complètement les précédents; très épais au niveau de l'ombilic, à périphérie convexe.

Ombilic très étroit, test lisse, sans ornementation visible.

Dimensions en millimètres :

Diamètre	9,5
Hauteur du dernier tour	6
» » depuis le précédent	3,5
Épaisseur	5,5
Inclusion	2
Diamètre de l'ombilic	0,5

(1) J.-P. SMITH, The carboniferous ammonoids of America (*Monographs. of the U. S. Geol. Surv.*, v. XLII, p. 81, pl. XXVI, fig. 14-18.

(2) T. BROWN, *Foss. Conch.*, p. 28, pl. XXI, fig. 8 et 15.

Ligne de suture. — Lobe externe divisé en deux branches par une selle médiane étranglée à sa base, bifurquée à son sommet. Chacune des branches est divisée par une petite selle aiguë, à sommet dirigé vers le plan médian.

Première selle externe, large, à bords parallèles, légèrement dissymétrique, déversée vers l'ombilic.

Lobe latéral divisé à son sommet par une petite selle à sommet aigu incliné vers l'ombilic. La division la plus ombilicale de ce lobe est plus profonde que l'autre.

Selle latérale large, atteignant l'ombilic par une courbe régulière ; lobe sutural de moitié moins profond que le lobe latéral.

Affinités. — L'exemplaire figuré dans ce travail se rapporte exactement aux figurations de Philipps (1) et à celles du catalogue de Ford et Crick (2).

Gisement. — Schistes lie de vin de Ksar-el-Azoudj, niveau de Visé.

7. **Dimorphoceras Looneyi**, J. Phillips, 1836

Pl. VII, fig. 5, 5 a, 5 b

Texte, fig. II-2

SYNONYMIE. A.-H. FORD and G.-C. CRICK, *loc. cit.*, p. 224.

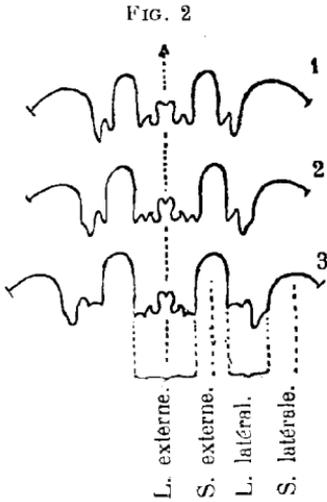
Coquille de petite taille, trapue, à tours très embrassants et recouvrant presque complètement les tours précédents, grande épaisseur au niveau de l'ombilic ; périphérie convexe ; ombilic étroit ; pas d'ornementation visible.

Ligne de suture. — Grand lobe externe divisé en deux branches par une petite selle médiane légèrement étranglée à sa base, bifurquée à son sommet, chacune des deux branches situées de part et d'autre de la ligne médiane, comporte trois divisions par suite de la présence de deux

(1) J. PHILLIPS, *loc. cit.*, p. 236, pl. XX, fig. 32 et 34.

(2) A.-H. FORD and G.-C. CRICK, *loc. cit.*, p. 222, fig. 106.

petites indentations aiguës, à sommets déversés vers la selle médiane et de tailles différentes, la plus grande est



la plus rapprochée de la selle médiane; selle externe large dissymétrique, déportée vers l'ombilic, ses bords sont parallèles.

Lobe latéral, profond, divisé en deux branches par une petite selle triangulaire; la division qui est la plus rapprochée de l'ombilic est plus profonde et présente à l'origine de la selle latérale un ressaut, observé sur les deux échantillons que je possède.

1. *Dimorphoceras discrepans*.
2. *Dimorphoceras Looneyi*.
3. *Dimorphoceras Looneyi*,
var. *saharica*.

Selle latérale large, lobe sutural arrondi, moins profond que les autres.

Dimensions en millimètres :

Diamètre	8
Hauteur du dernier tour	4,2
» » depuis le précédent	3
Épaisseur	5
Inclusion	2
Diamètre de l'ombilic.	0,7

Affinités. — Les échantillons se rapprochent beaucoup des descriptions données par Phillips (1). Ford et Crick (2). Haug (3). Leur ligne de suture est presque semblable;

(1) J. PHILLIPS, *loc. cit.*, p. 226, pl. XX, fig. 33, 35.
 (2) FORD et CRICK, *loc. cit.*, p. 224.
 (3) HAUG, *loc. cit.*, p. 109.

cependant, le petit ressaut qui se manifeste à l'origine de la selle latérale, donne à la ligne de suture une grande ressemblance avec celle que Phillipps figure (fig. n° 35) et que Crick et Ford admettent comme appartenant à *Dimorphoceras Looneyi*, bien qu'en différant un peu.

Gisement. — Schistes lie de vin de Ksar et Azoudj, niveau de Visé.

8. *Dimorphoceras Looneyi*, var. *saharica*

Pl. VII, fig. 6, 6 a

Texte, fi. 11-3

SYNONYMIE. A. H. FORD et G. C. CRICK, *loc. cit.*, p. 224.

Coquille de petite taille discoïde, rapide accroissement en hauteur. Epaisseur relativement faible au niveau de l'ombilic. Tours très embrassants, recouvrant complètement les spires précédentes; ombilic très étroit. Tours de section elliptique à périphérie convexe et à côtés formant entre eux un angle presque égal à 45°.

Aucune ornementation visible.

Ligne de suture. — Lobe externe à petite selle médiane, étranglée à sa base, bifurquée à son sommet; deux branches latérales, chacune d'elles est divisée par une petite selle arquée, à sommet aigu déporté vers la ligne médiane; la division la plus latérale n'est pas arrondie comme sa voisine, mais se présente sous la forme d'un petit ménisque convexe.

Selle externe simple, large; lobe latéral profond, dissymétrique; au niveau de la naissance de l'aile droite de la selle externe, et symétriquement au petit ménisque de la branche latérale du lobe externe, un autre ménisque convexe; puis une petite selle à sommet arrondi, dont l'aile droite descend assez bas, en dessinant un petit lobe sub-aigu.

Selle latérale simple, largement développée, et prolongée jusqu'à l'ombilic par un lobe sutural court et arrondi.

Dimensions en millimètres :

Diamètre	9
Hauteur du dernier tour	6
» » depuis le précédent	4
Épaisseur	4,5
Inclusion	2
Diamètre de l'ombilic	0,8

Affinités. — Phillips (1) sous le nom de *Dimorphoceras Looneyi* donne une ligne de suture qui par le nombre de divisions des lobes se rapproche assez de celle que présente l'échantillon étudié. Mais ces divisions n'ont que l'analogie du nombre; elles sont aiguës pour la plupart chez *Dimorphoceras Looneyi*. Elles sont arrondies et ont une toute autre disposition dans l'échantillon de Ksar-el-Azoudj. A remarquer également l'épaisseur de ce dernier, elle est moins grande que chez *Dimorphoceras Looneyi*. Je donne à cette variété de *Dimorphoceras Looneyi* le nom de *saharica*.

Gisement. — Schistes lie de vin de Ksar-el-Azoudj, niveau de Visé.

PROLECANITIDÆ

9. *Prolecanites serpentinus*, J. Phillips, 1836

Pl. VII, fig. 1, 1 a.

Texte, fig. III, 1.

SYNONYMIE. A.-H. FORD et G.-C. CRICK, *loc. cit.*, p. 257.

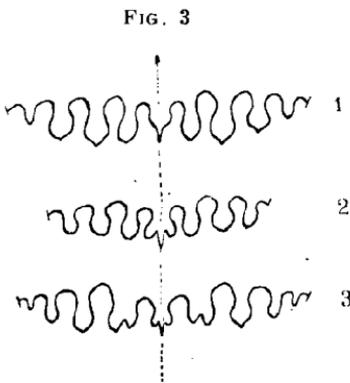
Coquille d'assez grande taille : le plus grand spécimen mesure 23 mm. de diamètre. Tours très peu embrassants,

(1) J. PHILLIPS, *loc. cit.*, p. 224.

à accroissement lent. Section elliptique à bord externe subangulaire. Omphalium profond, relativement fort grand par suite du faible recouvrement des spires intérieures par les spires extérieures.

Loge initiale bien visible sur les petits échantillons.

Les tours intérieurs de deux spécimens sont ornés de fines stries parallèles, falciformes, infléchies vers la loge initiale, dessinant un large sinus ouvert vers l'avant.



1. *Prolecanites serpentinus*.
2. *Paraprolecanites mixolobus*.
3. *Pronorites Reyi*.

Ligne de suture. — Lobe médian profond, dilaté latéralement, à pointe aiguë atteignant le même niveau que les deux premiers lobes latéraux.

Première selle latérale courte, pédonculée, sommet arrondi et déporté vers l'ombilic.

Premier lobe latéral linguiforme à sommet aigu dans les spires les plus extérieures, à

sommet arrondi dans les spires les plus intérieures.

Deuxième selle latérale, longue, sommet arrondi, fortement pédonculée.

Deuxième lobe latéral profond, plus allongé que les autres lobes, sommet aigu sur les tours périphériques, arrondi sur les tours intérieurs.

Les trois autres selles latérales sont beaucoup plus courtes et diminuent de taille en se rapprochant de l'épaulement ombilical.

Les deux autres lobes latéraux ont leurs sommets

arrondis et perdent la forme lancéolée que possèdent les lobes les plus périphériques.

Treize loges par $\frac{1}{2}$ spire.

Dimensions en millimètres et proportions (P) :

	I	P	II	P	III	P	IV	P
Diamètre	23	1	8	1	10	1	5,8	1
Hauteur du dernier tour depuis l'épaule- ment ombilical	8	0,34	2,5	0,31	3	0,30	1,7	0,29
Diamètre de l'ombilic. . .	10,2	0,44	4	0,50	5	0,50	2,8	0,48
Largeur du dernier tour			1,5	0,18	2,2	0,22	1,7	0,29

Affinités. — Les spécimens de Ksar el Azoudj ont une section nettement elliptique, alors que *Goniatites serpentinus* Phill., d'après la figure (1) et le texte de Ford et Crick (2), montre une section subrectangulaire, plus haute que large. De Koninck, dans sa description de *Goniatites serpentinus* (3) de Visé, indique une section ovale plus longue que large. La ligne de suture donnée par Ford et Crick, se superpose exactement à celle des spécimens de Ksar el Azoudj; toutefois, chez ces derniers, les expansions latérales du lobe médian sont plus accusés. Ces deux différences avaient déjà été mises en évidence par Collot (4), elles se retrouvent chez les quatre exemplaires que je possède.

Les caractères de ces échantillons qui viennent d'être examinés sont suffisamment voisins de ceux de *Prolecanites*

(1) J. PHILLIPS, Ill. of. the Geol. of Yorkshire, 1836, pt. II, p. 237, pl. XX, fig. 48-50.

(2) A.-H. FORD, and. G.-C. CRICK, loc. cit., p. 258.

(3) DE KONINCK, loc. cit. p. 96, pl. L., fig. 14.

(4) COLLOT. Terrain Carbonifère de Ksar el Azoudj. C. A. S. 1901. T. 133. p. 349.

serpentinus, Phillips, pour que je puisse les rapporter à cette espèce.

Gisement. — Schistes lie de vin de Ksar-el-Azoudj, niveau de Visé A Ksar el Azoudj, *Prolecanites serpentinus* avait déjà été signalé, en 1901, par Collot.

Prolecanites serpentinus a été trouvé en Belgique dans le calcaire carbonifère supérieur de Visé. En Angleterre, dans le "carboniferous limestone" de Bolland, Yorkshire.

10. **Paraprolecanites mixolobus** (*Goniatites mixolobus*), Sandberger 1850.

Pl. VII, fig. 2, 2 a, 2 b.

Texte, fig. III-2.

SYNONYMIE. A.-H. FORD et G.-C. CRICK, *loc. cit.*, p. 254.

Cinq spécimens de petite taille, le plus grand a 12 mm. de diamètre. Tours très peu embrassants à section ovale peu allongée, bord externe convexe, ombilic relativement profond, par suite de l'assez grande épaisseur du tour. Loge initiale visible sur un échantillon. Surface lisse, sans ornementation perceptible.

Ligne de suture. — Lobe externe à pointe aiguë, deux expansions latérales dessinant deux petits lobes adventifs à sommets arrondis, et moins profond que la pointe médiane.

Première selle latérale courte, en forme de massue, large pédoncule, sommet arrondi et déversé vers la ligne médiane.

Premier lobe latéral largement ouvert, simple, à sommet arrondi.

Deuxième selle latérale plus grande que ses voisines de droite et de gauche, fortement pédonculée.

Deuxième lobe latéral arrondi.

Les selles et lobes latéraux vont ensuite en diminuant de taille jusqu'à l'ombilic où la ligne de suture dessine un lobe à peine marqué.

Donc, au total, un lobe médian trifurqué, huit lobes latéraux à sommets arrondis, dix selles latérales à sommets arrondis.

Dimensions en millimètres et proportions (P) :

	I	P	II	P	III	P	IV	P	Goniatites mixolobus (Phill.)	P
Diamètre. . .	12	1	12	1	10	1	7,5	1	23	1
Haut. du dern. tour depuis l'épaule- ment ombilical.	4,5	0,37	4,5	0,37	3,5	0,35	2,5	0,33	8,5	0,36
Diam. de l'ombilic.	5	0,41	5	0,41	4	0,40	3	0,40	8,5	0,36
Larg. du dern. tour	4	0,33	4	0,33	3	0,30	2,5	0,26	6,5	0,28

Affinités. — Une bonne figuration du lobe périphérique médian a été donnée par Sandberger (1). Les échantillons de Ksar-el-Azoudj ont une ligne de suture à lobes et selles arrondis, tandis que la ligne de suture de *Goniatites mixolobus*, Sandb. possède des lobes latéraux linguiformes à sommets aigus ; il en est de même de la ligne de suture de *Goniatites mixolobus*, Phillips (2) où les extrémités des lobes latéraux sont aiguës. Je crois que ces formes de Ksar-el-Azoudj sont des formes jeunes qui ne possèdent pas encore de lobes aigus comme on le remarque sur *Pr. serpentinus*, où les deux aspects se retrouvent sur les mêmes échantillons. Bien que les spécimens de Ksar-el-Azoudj présentent de légères différences avec *Goniatites mixolobus*, Sandb., je n'hésite pas à les rapporter à ce dernier type, désigné par Karpinsky, puis par Haug, sous le nom de *Paraprolecanites mixolobus*.

Gisement. — Schistes lie de vin de Ksar-el-Azoudj. Déjà

(1) G. et F. SANDBERGER, Die Verst. der Rein. Schicht. in Nassau, p. 67, Atlas, pl. III, fig. 13, pl. IX, fig. 6.

(2) J. PHILLIPS, *loc. cit.*, p. 237, pl. XX, fig. 43-44 (non 45-46-47).

signalée dans l'Afrique du Nord, vallées du Guir et de la Zousfana, par Douvillé et Zeiller ⁽³⁾, cette espèce a été trouvée, en Europe, dans le carbonifère supérieur d'Angleterre, de Belgique, d'Allemagne.

11. **Pronorites Reyi**, nov. sp.

Pl. VII, fig. 3, 3 a, 3 b.

Texte, fig. III-3.

SYNONYMIE.

1836. GONIAITITES MIXOLOBUS (pars), J. Phillips. *Geol. Yorks*, Pt. II, p. 236, pl. XX, fig. 45-46-47.

1904. PRONORITES, sp. ind. E. Kittl. (*Jahrb. des K. K. Reichsanstalt*, 1903, LIII band. 4 Heft). Geol. d. Umgehung von Sarajevo, p. 675, taf. XXI, fig. 12.

Coquille de petite taille, l'échantillon le plus grand, très abîmé, mesure 24 mm. de diamètre, tours s'accroissant lentement en hauteur, très peu embrassants, à section nettement elliptique, à bord externe convexe. Omphalite largement ouvert, peu profond, laissant voir tous les tours, loge initiale invisible.

Aucune ornementation visible par suite de l'ablation totale du test.

Ligne de suture. — Lobe médian profond, terminé par une pointe médiane aiguë, deux petits lobes adventifs à sommets arrondis, plus larges, mais moins profonds que la pointe médiane.

Première selle laterale courte en forme de massue, pédonculée, à sommet déporté vers la ligne médiane (fig. 3 a).

Premier lobe lateral moins profond que le lobe médian, divisé en deux pointes aiguës inégalement profondes, par une petite selle à sommet aigu ; le plus profond de ces deux petits lobes, est le plus ombilical (fig. 3).

(3) DOUVILLÉ et ZEILLER. C. A. S., t. 146, 1908, p. 734.

Deuxième selle latérale, longuement pédonculée, sommet arrondi, déporté vers l'ombilic.

Deuxième lobe latéral linguiforme à sommet aigu.

Troisième selle latérale plus courte et plus massive.

Les lobes et selles ombilicaux diminuent beaucoup de taille ; la dernière selle ombilicale est à peine marquée.

Au total : dix selles et huit lobes latéraux dont deux bifurqués ; un lobe médian bifurqué, dix loges par moitié de tour ; loge d'habitation inconnue.

Dimensions en millimètres et proportions : (P)

	I	p	II	P	III	P	IV	P
Diamètre	20	1	20	1	15	1	8	1
Hauteur du dernier tour. de l'épaulement ombilical à la périphérie .	6	0,30	6,5	0,32	4,5	0,30	2,5	0,31
Diamètre de l'ombilic	9	0,45	8,5	0,42	7	0,46	4	0,50
Largeur du dernier tour.	3	0,15			3,5	0,23	2	0,25

Dimensions en millimètres de différents Pronorites.

	Pronorites cyclobus Karpinsky (1)	P	Pronorites cyclobus de Konnek	P	Pronorites cyclobus de Verneuil (2)	P	Gas ailes cyclobus Parlippe	P
Diamètre	30	1	26	1	25,5	1	30	1
Hauteur du dernier tour. de l'épaulement ombilical à la périphérie.	15	0,50	11,5	0,44	12	0,47	17,5	0,58
Diamètre de l'ombilic .	3,5	0,20	8,5	0,32	6	0,23		
Largeur du dernier tour.	10	0,30	11,5	0,44	7	0,27	9,5	0,31

(1) Variété *Uralensis* de Karpinsky, et variété *Arkansiensis* (J.-P. SMITH, Marine fossils from the coal measures of Arkansas (proc. of the Amer. Ph. Society, v. XXXV, N° 132, p. 57 pl. XXIV, fig. 1-4).

(2) DE VERNEUIL, Géol. de la Russie d'Europe, vol. II, part. III, p. 370, pl. XXVII, fig. 4. a, b, c.

Affinités. — Cette espèce par sa ligne de suture se rapproche beaucoup de *Goniatites cyclolobus*, Phill. (1). Son lobe externe est plus développé et montre une pointe médiane beaucoup plus aiguë et beaucoup plus profonde que dans les figurations de Phillips, de de Koninck (2), de Barrois (3), de Karpinsky (4), de de Verneuil (5). Les dimensions de l'ombilic, la hauteur et la section du tour sont très différents chez *Pronorites Reyi*, des descriptions et des figurations de *Goniatites (Pronorites) cyclolobus*. La section du tour est nettement subrectangulaire chez cette dernière, alors que chez l'espèce de Ksar el Azoudj elle est elliptique ; il en est de même quand on compare les différents éléments de diagnose ; *Pronorites Reyi* bien que possédant une ligne de suture très voisine de *Pronorites cyclolobus* s'écarte de cette dernière espèce par les dimensions de l'ombilic, la hauteur et la section du tour. Je considère cette forme comme nouvelle et la dédie au lieutenant Rey.

Phillips a figuré sous le nom de *Goniatites mixolobus* (fig. 45, 46, 47) (6), une forme dont les tours ont une section toute différente du type de son espèce. Depuis on a exclu du genre *Goniatites mixolobus* ces trois figura-

(1) J. PHILLIPS, *loc. cit.*, p. 237, pl. XX, fig. 40-42.

(2) L. G. DE KONINCK, Faune Calc. Carb. de la Belgique (*Ann. Mus. Roy. d'Hist. Nat. de Belgique*, t. V, part. II, p. 121, pl. L, fig. 35-6).

(3) C. BARROIS. Recherches sur les Terrains anciens des Asturies et de la Galice *Mem. Soc. Géol. du Nord*, T. II, p. 295, pl. XIV, fig. 2 (Fossiles du marbre Griotte). Cette espèce a été désignée depuis par Karpinsky sous le nom de *Pronorites Barroisi* (Karpinsky, *loc. cit.*, p. 10).

(4) A. KARPINSKY, Am. der Artinsk-Stufe. *Mém. Ac. imp. des Sciences de Saint-Petersbourg*, VII^e série, t. XXXVII, N^o 2, p. 8, pl. I, fig. 4 a-n.

(5) E. DE VERNEUIL, *loc. cit.*

(6) PHILLIPS, *loc. cit.*, p. 237, pl. XX, fig. 45-46-47.

tions sans leur assigner de nom, je crois utile de les rattacher à *Pronorites Reyi*. Il en est de même pour un *Pronorites* indéterminé signalé par E. Kittl dans le Dinanien supérieur de Bosnie (1).

Gisement. — Schistes lie de vin de Ksar el Azoudj.

CONCLUSIONS :

Le gisement de marnes schisteuses de Ksar el Azoudj a donc fourni une abondante faune de céphalopodes (Ammonoïdés), onze espèces appartenant à trois genres différents.

GLYPHIOCERATIDÆ :

Gl. aff. reticulatum.

Gl. subglobosum.

Gl. calyx.

Gl. paucilobum.

Goniatites subcircularis, var. *sousfanensis*.

DIMORPHOCERATIDÆ :

Dim. discrepans.

Dim. Looneyi.

Dim. Looneyi, var. *saharica*.

PROLECANITIDÆ :

Prolecanites serpentinus.

Paraprolecanites mixolobus.

Pronorites Reyi.

C'est en 1901, que l'étage Viséen a été signalé la première fois par Collot (2), dans le Sud-Oranais, à la suite d'un envoi de fossiles fait par le lieutenant Viard. Deux formes caractérisaient ce niveau : *Goniatites* (sensu stricto) *striatus*, Sov., et *Prolecanites serpentinus*, Phill.

(1) E. KITTL, Geol. d. umgebung von Sarajevo. *Jahrb. des. K. K. Reichsanstalt*, 1903, LIII Band, 4 Heft, p. 675, pl. XXI, fig. 12.

(2) COLLOT, loc. cit., p. 349.

En 1908, Douvillé et Zeiller (1) signalent dans leur note à l'Académie des Sciences, la présence de *Paralecanites* cf. *mixolobus* dans la vallée de la Zousfana.

Deux de ces espèces, *Prolecanites serpentinus* et *Paralecanites* cf. *mixolobus* se retrouvent dans les envois du lieutenant Rey.

Toutes les autres formes sont observées, pour la première fois, dans le carbonifère de la Zousfana, et viennent apporter une nouvelle preuve de l'existence du Viséen dans cette région.

Plusieurs espèces caractéristiques du Dinantien supérieur (niveau de Visé) d'Europe, *Gl. calyx*, *Dimorphoceras discrepans*, *Dim. Looneyi*, apparaissent dans le Nord du Sahara. Une autre espèce, *Goniatites subcircularis*, Miller, var. *zousfanensis*, n'est pas connue en Europe; elle n'a été signalée jusqu'ici qu'en Amérique (Arkansas), dans l'étage Saint-Louis (Fayetteville shale), étage qui a comme fossiles caractéristiques *Gl. calyx*, *Goniatites striatus*, *Gl. sphaericum*, *Promorites cyclolobus*. Il est intéressant de trouver dans le continent Nord-Africain, à une aussi grande distance de l'Arkansas, un ensemble de formes identiques à celles qui se rencontrent dans le même horizon, en Europe, et qui permettent de donner au synchronisme de ces niveaux une aussi grande précision.

Un autre fait intéressant au point paléontologique, mis en valeur par l'étude des fossiles trouvés par le lieutenant Rey, est l'évolution rapide de la ligne suturale du genre *Dimorphoceras*, si bien représenté dans le gisement de Ksar-el-Azoudj. Le lobe latéral de *Dimorphoceras discrepans* est dicranidien; chez *Dimorphoceras Looneyi*, le même fait se présente, mais en plus, les deux branches du lobe externe se sont, elles aussi, divisées.

Haug (2) avait signalé cette division, et la tendance

(1) DOUVILLÉ et ZEILLER, *loc. cit.*, p. 734.

(2) HAUG, *loc. cit.*, 41.

qu'avaient les branches du lobe externe à devenir triœniennes, comme dans le genre *Thalassoceras*, Gemm. ; chez *Dimorphoceras Looneyi* var *saharica*, la nouvelle variété de *Dimorphoceras*, signalée dans cette note, les divisions du lobe externe sont les mêmes, mais cette fois, c'est le lobe latéral qui manifeste cette même tendance à devenir triœnidien, et qui marque une étape de plus dans l'évolution de la ligne de suture vers le genre *Thalassoceras*.

Les caractères de cette faune d'Ammonoïdés, sont nettement viséens ; ils viennent confirmer l'âge de ces marnes schisteuses, rouge lie de vin de Ksar el Azoudj ; elles appartiennent à la zone à *Goniatites striatus* du sommet du Dinantien, comme le prouvera également l'étude d'autres fossiles de ce niveau, publiée dans une prochaine note.

EXPLICATION DE LA PLANCHE VII

- FIG. 1, 1 a. — **Prolecanites serpentinus**, Phillips, grossi 3 fois.
- FIG. 2, 2 a, 2 b. — **Paraprolecanites mixolobus**, Sandberger, grossi 3 fois.
- FIG. 3, 3 a, 3 b. — **Pronorites Reyi**, n. sp., grossi 3 fois.
- FIG. 4, 4 a. — **Dimorphoceras discrepans**, Brown, grossi 3 fois.
- FIG. 5, 5 a, 5 b. — **Dimorphoceras Looneyi**, Phillips, grossi 3 fois.
- FIG. 6, 6 a. — **Dimorphoceras Looneyi**, Phillips, var. *saharica*, grossi 3 fois.
- FIG. 7, 7 a. — **Goniatites subcircularis**, Miller, var. *sous-fanensis*, grossi 3 fois.
- FIG. 8, 8 a, 8 b. — **Glyphioceras** aff. **reticulatum**, Phillips, grossi 3 fois.
- FIG. 9, 9 a, 9 b. — **Glyphioceras subglobossum**, n. sp., jeune échantillon, grossi 3 fois.
- FIG. 10, 10 a. — **Glyphioceras calyx**, Phillips, 10, grossi 10 fois, 10 a grossi 3 fois.
- FIG. 11, 11 a. — **Glyphioceras paucilobum**, Phillips, grossi 3 fois.

M. l'abbé **G. Delépine** a trouvé *Chonetes comoïdes* (= *Daviesiella langollensis* ?), dans le calcaire carbonifère de Landelies, dans les calcaires blancs qui sont à la base de la zone à *Productus cora*.

Il signale aussi la présence de ce fossile dans le calcaire blanc à structure détritique et grossièrement oolithique qui surmonte la dolomie dans la coupe de Sovet à l'O. de Ciney, vallée du Bocq.

M. Delépine se propose de communiquer à l'une des prochaines séances de la Société une note plus étendue sur ce sujet.

Séance du 20 Novembre 1912

Présidence de M. H. Douxami, Vice-Président

Le Président annonce à la Société la mort de M. le Professeur **José Archavaleta**, Directeur du Musée d'Histoire Naturelle de Montevideo (Uruguay).

Le Président adresse les félicitations de la Société à :

MM. **P. Lemay**, Directeur Général des Mines d'Aniche ;
Tacquet, Directeur des Mines de Meurchin ;
H. Lafitte, Ingénieur en Chef des travaux du fond aux Mines de Lens ;
Conte, Ingénieur en Chef aux Mines de Bruay,

qui viennent d'être nommés Chevaliers de la Légion d'Honneur.

La Société désigne, à l'unanimité des membres présents, MM. **Ladrière** et **Brégi**, pour faire partie du Jury chargé de décerner le Prix Gosselet en 1912.

Le Président proclame Membres de la Société :

MM. **F.-F. Mathieu**, Ingénieur-Géologue à Jemappes, près Mons (Belgique) ;
E. Chabanier, Ingénieur à Lille ;

MM. **Dr Triqueneaux**, d'Avesnes-sur-Helpe ;
Th. Decroix, Licencié ès-sciences à Lille ;
M. Couvreur, Licencié ès-sciences à Lille ;
Charles Joly, de Lille ;
W.-C. Klein, Géologue de l'Etat néerlandais, à
Haarlem (Hollande) ;
Périn, Etudiant à Tourcoing ;
Le Laboratoire de Géologie du Collège de France.

M. P. Pruvost fait la communication suivante :

L'âge des schistes pourprés de Papiol, près Barcelone
par **Pierre Pruvost**

Planche VIII.

Parmi les très nombreuses faunes paléozoïques découvertes aux environs de Barcelone, par M. le chanoine J. Almera, et étudiées par M. Ch. Barrois (1) dans nos *Annales*, il en est une dont la détermination est restée imprécise et incertaine : celle des schistes pourprés de Papiol. Aucune espèce de ce niveau n'avait pu être identifiée exactement ; la présence des trilobites paraissant, de toute évidence, appartenir au genre *Asaphellus* (*A. cf. solvensis* Hicks, *A. cf. innotatus* Barr.), avait conduit M. Barrois à le rapporter à la base du terrain ordovicien, bien que la richesse particulière de cette faune en lamellibranches lui donnât, à ses yeux, un aspect plus jeune.

Mais si la conservation insuffisante des échantillons mis à sa disposition n'avait pas permis à M. Barrois de les déterminer d'une façon exacte, depuis lors les persévérantes recherches de M. J. Almera, et la découverte, faite

(1) CH. BARROIS, *Ann. Soc. géol. du Nord*, t. XIX, p. 65, 1891, et t. XXVII, p. 180, 1898.

par lui à Cánovès (à 36 kilomètres au nord de Barcelone), d'un gîte nouveau, lui ont fourni un très grand nombre de fossiles mieux conservés du même niveau : de nombreux trilobites entiers, beaucoup de lamellibranches assez bien conservés, des brachiopodes variés et même des débris de goniatites ont été trouvés à Cánovès et communiqués par M. J. Almera à M. Barrois. Les matériaux recueillis permettaient ainsi une étude nouvelle et plus approfondie de la faune de Papiol : M. Barrois voulut bien me la confier.

L'intérêt de cette étude se recommande d'ailleurs, d'une façon toute particulière, parce que les schistes pourprés de Papiol, réputés siluriens, se montrent, dans les coupes stratigraphiques récemment publiées par MM. J. Almera et J. Bergeron (1), superposés au carbonifère inférieur, loin d'occuper la base de la série paléozoïque.

Le niveau des schistes pourprés de Papiol a fourni des fossiles en trois localités différentes : à Cánovès, à Papiol et à Vallcarca.

1° A Cánovès (au-dessus du pont du Rimogent). Parmi les empreintes très nombreuses recueillies à cet endroit, dans des schistes rouges et verts, j'ai reconnu :

- Phillipsia Bittneri* Kittl.
- Goniatites striatus* ? Sow.
- Posidonomya Becheri* Bronn.
- Palaeolima simplex* Phillips.
- Aciculopecten semicostatus* Portlock.
- Productus longispinus* Phillips.
- Orthothetes crenistria* Davids.
- Athyris Roissyi* ? Léveillé.
- Spirifer sublamellosus* de Koninck.

(1) J. ALMERA et J. BERGERON. Nappes de recouvrement des environs de Barcelone. *Bull. Soc. Géol. France*. Sér. 4, t. IV, p. 795, 1904; *C. R. Acad. Sciences*, 20 juin 1904; et *Memor. de la real acad. de ciencias y artes de Barcelona*; vol. V, N° 18, 1905.

Ces fossiles sont associés à d'autres brachiopodes plus difficilement déterminables, à des ostracodes, à des tiges d'encrines, etc.

2° Les premiers fossiles découverts en 1891 à Papiol (can Puig) dans ce même niveau, examinés à la lumière des déterminations précédentes, doivent dès lors être considérés comme appartenant aux espèces dont voici la liste :

- Phillipsia Bittneri.*
- Phillipsia* sp.
- Goniatites sphaericus* ? Martin.
- Posidoniella* sp.
- Posidonomya Becheri.*
- Posidonomya membranacea* M'Coy.
- Palaeolina simplex.*
- Aciculopecten semicostatus.*
- Productus longispinus.*
- Orthothetes crenistria.*
- Spirifer sublamellosus.*

auxquelles il faut ajouter d'autres brachiopodes, des tiges d'encrines, des polypiers, en trop mauvais état pour être déterminés.

3° Du gisement des mêmes schistes situé à Vallcarca (faubourg de Barcelone), une seule espèce est connue jusqu'ici :

- Phillipsia Bittneri.*

REMARQUES PALÉONTOLOGIQUES

Malgré l'exiguïté des affleurements, M. Almera a pu, grâce à de patientes recherches, exhumer, comme on le voit, de ce niveau des schistes pourprés de Papiol toute une faune, d'une assez grande variété. Il convient de l'examiner attentivement.

Les trilobites appartiennent à une espèce peu connue. Les autres fossiles sont intéressants parce que leur

présence en Catalogne constitue un fait nouveau dont il importe de fournir des preuves. C'est pourquoi je donne, dans la planche VIII qui est annexée à cette note, la reproduction photographique des principaux d'entre eux, et, ci-dessous, leur description.

Phillipsia Bittneri Kittl.

Pl. VIII, fig. 1 à 7.

1880. PHILLIPSIA sp. A. Bittner, *Jahrb. d. k-k. Reichsanst.* Bd. XXX, p. 365.

1904. PHILLIPSIA BITTNERI. E. Kittl, *Jahrb. der k-k geolog. Reichsanst.* Bd. LIII, p. 680, pl. XXI, fig. 30-32.

Description — La tête est de forme semi-circulaire ; sa longueur n'atteint pas le $\frac{1}{3}$ de la longueur du corps ; le contour du bord antérieur est légèrement ogival.

La glabelle, plus large à la base qu'au sommet s'avance jusqu'au bord frontal ; elle porte un peu en dessous du premier tiers antérieur un étranglement prononcé qui lui communique un aspect très particulier. Elle présente, en outre, trois paires de sillons latéraux, rarement visibles d'ailleurs, dont les plus postérieurs sont courbes et isolent, de chaque côté de la glabelle, un lobe circulaire caractéristique. L'anneau occipital porte sur certains exemplaires un petit tubercule médian.

Pas plus que sur l'exemplaire de M. Kittl, type de l'espèce à laquelle ces trilobites de Catalogne sont rapportés, la grande suture n'est facilement observable : les joues présentent chez presque tous les individus que j'ai examinés (Pl. VIII, fig. 5) une cassure longitudinale en leur milieu, dont la forme est irrégulière, et qui n'est pas la grande suture (1). Cette cassure accidentelle a le plus souvent pour effet de séparer de la tête les régions les plus latérales des joues et les pointes génales.

(1) cf. E. KITTL, *op. cit.*, pl. XXI, fig. 32.

Je n'ai pu étudier la grande suture que dans de rares exemplaires. Elle est parallèle au bord de la glabelle, qu'elle suit de très près, et ne s'en éloigne que vers le bord postérieur, comme chez tous les *Phillipsia*. L'état de conservation des échantillons ne m'a permis en aucun cas de voir les yeux, qui ne sont pas non plus visibles sur le type de l'espèce. Ils étaient peut-être atrophiés.

M. Kittl a très bien décrit le limbe qui borde le céphalothorax : il est constitué par un bourrelet saillant, accompagné extérieurement d'un sillon. Ce bourrelet se prolonge postérieurement de chaque côté de la tête sur les pointes génales ; avec un autre bourrelet qui chemine intérieurement à lui et n'est autre chose que le prolongement sur la pointe génale du bourrelet occipital, il forme l'ossature de cette pointe génale. Ces deux bourrelets parallèles de la pointe génale sont séparés par un sillon, prolongement du sillon occipital. Les échantillons recueillis par M. Almera montrent parfaitement ces détails observés par M. Kittl (Pl. VIII, fig. 5-6). Les pointes génales ne sont pas parallèles à l'axe antéro-postérieur de l'animal ; elles s'en éloignent légèrement.

Le thorax occupe plus d'un tiers de la longueur totale du corps. Il est formé chez l'adulte de neuf ou dix segments. Le rachis est un peu plus large que les plèvres ; les plèvres, dont le bord est légèrement acuminé, portent chacune un sillon.

Le pygidium est subcirculaire. Son rachis se rétrécit régulièrement vers l'arrière. Le limbe qui borde le pygidium est bien marqué, strié de lignes parallèles au bord, et incliné sur l'horizontale, ce qui donne un contour abrupt à la partie postérieure de ce trilobite. On distingue dans les cas les plus favorables jusqu'à 11 anneaux sur le rachis et 7 sur les parties latérales.

Affinités. — Les premiers échantillons de ce trilobite,

trouvés à Papiol, étaient tous privés de leurs pointes génales. Par suite de cet état incomplet, ils furent d'abord considérés comme représentant à ce niveau des espèces nouvelles du genre *Asaphellus* (1).

Les documents recueillis, depuis cette époque, par M. J. Almera, nous conduisent, comme on vient de le voir, à une détermination toute différente.

La forme générale du corps, le parcours de la grande suture et la présence de deux lobes circulaires à la base de la glabelle permettent de le placer en toute certitude dans le genre *Phillipsia*.

La forme de la glabelle rétrécie vers l'avant, et son étranglement dans la région antérieure constituent un caractère très spécial qui n'existe, à ma connaissance, que chez le *P. Bittneri* décrit par M. Kittl, en 1904.

Les autres détails morphologiques s'accordent parfaitement, avons-nous vu, avec la description de cet auteur : dans les fossiles de Catalogne, comme dans le *P. Bittneri*, on remarque le même bourrelet marginal du céphalothorax, la même structure des pointes génales, la même forme ogivale de la tête, le même trajet de la grande suture également peu visible, voire même des cassures identiques au milieu des joues. Mais, de toutes ces

(1) Voici, d'ailleurs, la liste des différents noms qui furent successivement appliqués à ce fossile de Papiol :

- | | | | |
|-------|--|--|---|
| 1891. | } <i>Ogygia</i> cf. <i>desiderata</i> Barrande.
} <i>Asaphus nobilis</i> Barrande. | } CH. BARROIS. <i>Ann. Soc. Géol. du Nord</i> , t. XIX, p. 65. | |
| 1898. | | | } <i>Asaphellus</i> nov. sp. cf. <i>solvensis</i> Hicks.
} <i>Asaphellus</i> cf. <i>innotatus</i> Barrande.
} <i>Asaphellus</i> cf. <i>Wirthi</i> Barrande. |
| 1898. | Mêmes noms, J. ALMERA. <i>Bull. Soc. Géol. de France</i> , sér. 3, t. XXVI, p. 784. | | |
| 1898. | <i>Phillipsia</i> sp. J. ALMERA. <i>Loc. cit.</i> , p. 750. | | |
| 1904. | <i>Asaphellus</i> . J. ALMERA et J. BERGERON. <i>Bull. Soc. Géol. de France</i> , sér. 4, t. IV, p. 718 et note infrapaginale. | | |

ressemblances, la plus convaincante est bien celle de la glabelle, à la fois rétrécie et étranglée en avant (1).

Je n'hésite donc pas à identifier entièrement à l'espèce de M. Kittl ces trilobites de Papiol.

Cette espèce appartient au groupe des *Phillipsia* non pustuleux, et rappelle ceux que M. H. Woodward a décrits, en 1894, du carbonifère de la vallée de la Hodder (Lancashire) (2) : *P. Van der Grachtii* et *P. Polleni*. Mais la forme bien différente de la glabelle ne permet point de les confondre.

Observations.— 1° A cause de la facilité avec laquelle les joues se brisent plus ou moins près du bord, très souvent leur partie extérieure, et avec elles les pointes génales, sont complètement séparées de la tête. Sur les très nombreux exemplaires recueillis par M. J. Almera, six seulement ont gardé leurs pointes génales en place. Sur la plus grande majorité, les pointes génales sont visibles, mais sont détachées et gisent à côté du fossile, ou même chevauchent sur la tête (Pl. III, fig. 3 et 6). Ces trilobites ainsi tronqués prennent tout à fait l'apparence d'Asaphidés. La tête devient égale en dimensions au pygidium, et le fossile rappelle alors étrangement les formes telles que l'*Asaphellus innotatus* ou certaines *Ogygia* (il suffit pour s'en convaincre d'examiner la fig. 6, pl. VIII). Ce sont ces échantillons mutilés qui furent d'abord découverts à Papiol et étudiés par M. Ch. Barrois. Il était alors impossible d'en faire autre chose que des *Asaphidés*. Mais

(1) L'étranglement de la glabelle est assez fréquent chez les Asaphidés ; mais, contrairement à ce qui se passe ici, des deux lobes formés par cette constriction, c'est l'anterieur qui est le plus large et le plus grand (cf. *Ogygia Buchi* Bron., *Asaphellus innotatus* Barr.).

(2) H. WOODWARD. Note on a collection of carboniferous Trilobites from the banks of the Hodder, near Stonyhurst (Lancashire). *Geol. Mag.* N. S. Dec. IV, vol. I, p. 481, 1894.

si, grâce aux documents recueillis depuis, on leur restitue par la pensée la partie des joues mobiles qui leur manque, ils prennent un aspect bien différent.

2^o La taille de cette espèce est fort variable. Le type de M. Kittl a 16^{m/m} de longueur. Le plus petit des exemplaires adultes de Catalogne mesure 11^{m/m} ; le plus grand, 34^{m/m}, sur 20^{m/m} de largeur au thorax.

3^o Il n'est pas rare de trouver dans les schistes rouges de Papiol et de Cánovès, où ce trilobite paraît très abondant, des formes jeunes qui appartiennent à cette espèce, mais qui sont de taille intime et ne possèdent qu'un nombre restreint d'anneaux thoraciques. Elles sont toutes reconnaissables à leur glabelle étranglée. On peut ainsi observer tous les stades du développement, depuis des individus ne possédant que 4 anneaux thoraciques. On trouve même des pygidiums et des têtes isolées de taille encore plus petite.

4^o La longueur des pointes génales est fort variable. Elle ne paraît pas être en relation avec l'âge des individus. Certaines empreintes de grande taille n'en présentent que des rudiments. Chez d'autres plus petites, elles sont au contraire extrêmement développées.

M. H. Woodward a observé le même fait chez les *Phillipsia* de la vallée de la Hodder. Mais il a distingué deux espèces suivant que les pointes génales sont absentes ou présentes. On peut se demander si ce caractère a véritablement une valeur spécifique. Pour les trilobites de Catalogne, il est évident qu'il s'agit d'une seule espèce, car on trouve, parmi les fossiles de même taille, toutes les formes intermédiaires entre les individus à grandes pointes génales et ceux chez qui elles sont réduites à de courtes épines.

Gisement. — Le *Phillipsia Bittneri* décrit par M. Kittl, le seul exemplaire, si je ne me trompe, que l'on connaisse

de cette espèce, a été trouvé par A. Bittner dans les schistes du Culm de Praca, près de Sarajevo (Bosnie).

Cette forme paraît fort abondante en Catalogne. M. J. Almera m'en a communiqué plus de 60 empreintes qu'il a trouvées à Papiol (can Puig) et plus de 25 qui proviennent de Cánovès : ce sont les mieux conservées. Le même géologue en a recueilli 2 individus dans le petit gisement de Valcarca (1).

Phillipsia sp.

Pl. VIII, fig. 8 et 9.

On trouve dans les schistes rouges de Papiol, associé à *P. Bittneri*, un trilobite de grande taille qui ne peut être assimilé à l'espèce précédente. Sa glabelle subquadrangulaire ne porte aucun étranglement. La tête mesure plus de 23 ^m/_m de long et montre à la base de la glabelle l'indication des deux lobes arrondis qui permettent de rapporter ce trilobite au genre *Phillipsia*, dont il a, d'ailleurs, exactement la grande suture (Fig. 8).

Avec ces débris de têtes privées de joues mobiles, on a également recueilli des pygidiums de grande taille (25 ^m/_m de longueur), très mal conservés, montrant quelque vague segmentation. Le thorax n'est pas connu.

Ce sont ces empreintes qui furent d'abord considérées comme appartenant au genre *Niobe* (*N. cf Homfrayi*, Salter) (2).

Il est impossible, avec ces documents fort insuffisants, d'arriver à une détermination spécifique. Ce qui est

(1) Ce trilobite de Valcarca, d'abord déterminé : *Phillipsia* sp. par M. J. Almera (*Bull. Soc. Géol. de France*, sér. 3, t. XXVI, p. 750, 1898), fut ensuite rapporté, par analogie avec ceux de Papiol, au genre *Asaphellus* (J. ALMERA et J. BERGERON (*Bull. Soc. Géol. de France*, sér. 4, t. IV, p. 718, 1904).

(2) CH. BARROIS, *Ann. Soc. Géol. du Nord*, t. XXVII, p. 180 et J. ALMERA, *Bull. Soc. Géol. de France*, sér. 3, t. XXVI, p. 784.

certain, c'es qu'il s'agit d'un *Phillipsia* et qu'il ne peut être identifié au *P. Bittneri*, à cause de la forme bien différente de sa glabelle. Par sa glabelle subquadrangulaire, il se rapproche du *P. gemmulifera* Phillips, mais son pygidium est beaucoup plus court que celui de cette espèce.

Gisement. — Ce fossile n'a été trouvé jusqu'ici qu'à Papiol (can Puig). M. Almera m'a communiqué quatre pygidiums et deux glabelles, mal conservées, d'ailleurs, qui appartiennent à ce *Phillipsia*.

Goniatites striatus ? Sow.

Pl. VIII, fig. 10.

A. FORD et G. CRICK, *Catal. of. foss. cephal. Brit. Mus. N. H.*, Lond. 1897, part. III, p. 166.

M. J. Almera a recueilli trois empreintes d'une goniatite à tours très embrassants, qui ne laissent rien voir de leur cloison, mais présentent à leur surface un système de fines stries longitudinales, avec, de distance en distance, des étranglements transversaux sinueux. C'est la forme et l'ornementation de la *G. striatus*, espèce caractéristique du viséen, à laquelle je rapporte ces empreintes sous réserves cependant, dans l'ignorance où je suis des caractères de leur suture.

Elles proviennent toutes trois du gisement de Cánovès.

Goniatites sphaericus ? Martin.

A. FORD et G. CRICK, *loc. cit.*, p. 157.

De Papiol, j'ai examiné deux autres empreintes de goniatites qui sont différentes des précédentes, parce que la coquille est globuleuse, presque sphérique et ornée de fines stries transversales. De distance en distance, on remarque quelques sillons transversaux onduleux. Mais leur suture n'est pas visible. Je pense que ces coquilles

appartiennent à une autre goniatite viséenne qui possède précisément ces caractères : *G. sphaericus*. Mais ils sont trop mauvais pour que je présente cette détermination comme certaine.

Posidonomya Becheri Broun.

Pl. VIII, fig. 11.

W. HIND. Monogr. of. brit. carb. lamellibr. *Palæontol. Soc.*
Londres 1904-1905, vol. II, p. 27, pl. VI, fig. 11-15.

La *P. Becheri*, absolument typique, comme on peut en juger d'après la figure de la planche VIII, se trouve en grande abondance à Papiol et à Cénovès. De mauvais exemplaires de cette espèce ont été déterminés *Avicula cf pusilla* Barrande dans les premières listes publiées par M. Ch. Barrois et M. J. Almera.

Posidonomya membranacea M'Coy.

W. HIND, *op. cit.*, vol. II, p. 33, pl. V, fig. 18-23.

D'autres coquilles d'un lamellibranche très voisin du précédent l'accompagne (1) et s'en distingue parce que leur forme est beaucoup plus allongée obliquement, que les stries concentriques sont plus fines et qu'elles sont croisées par des lignes radiales obscures, visibles surtout dans la région postérieure.

Ce sont les caractères de la *P. membranacea*, forme qui se trouve fréquemment associée dans les sédiments carbonifères d'Angleterre à la *P. Becheri*; on la connaît aussi dans les couches marines de la base du terrain houiller, dans le Nord de la France, en Belgique, en Westphalie.

Elle paraît fort commune à Papiol.

(1) C'est cette forme qui est désignée sur les listes de M. Ch. Barrois sous les noms de : *Avicula cf insidiosa* Barrande et *Orthonota cf perlata* Barr.

Aviculopecten semicostatus Portlock.

Pl. VIII, fig. 12 et 13.

W. HIND, *op. cit.*, vol. II, p. 69, pl. XIII, fig. 9-15.

Ce lamellibranche est également assez répandu dans les schistes pourprés de Papiol. C'est un *Aviculopecten* dont tous les caractères rappellent ceux de l'*A. semicostatus*. En particulier, la plupart des exemplaires sont identiques à celui de cette espèce qu'a figuré M'Coy (sous le nom de *P. flexuosus*) (1).

Quelques empreintes cependant en diffèrent parce que les côtes radiaires y sont croisées de fines stries concentriques, nombreuses et imbriquées; ce fait les rapprocherait plutôt de l'*A. dissimilis* Fleming (2), mais dans l'espèce de Fleming la valve droite est toute différente de la gauche car l'ornementation concentrique y masque entièrement les côtes rayonnantes. Or l'*Aviculopecten* de Papiol a les deux valves tout à fait semblables. Il faut donc, je crois, l'assimiler à l'*A. semicostatus*, l'apparition de lamelles concentriques d'accroissement pouvant être dûe simplement à un mode spécial de conservation.

Cette espèce se trouve dans le calcaire carbonifère de l'Angleterre et de l'Irlande.

En Catalogne elle semble assez commune dans les gisements de Papiol et de Cánovès (3).

Palaeolima simplex Phillips.

Pl. VIII, fig. 14.

W. HIND, *op. cit.*, vol. II, p. 39, pl. XIX, fig. 24-27.

Cette espèce est représentée dans la faune de Papiol par des individus, assez rares, qui possèdent exactement la

(1) MAC COY, *Synops. Carb. Foss. Ireland*, p. 93, pl. XVIII, fig. 1.

(2) W. HIND, *op. cit.*, vol. II, p. 70, pl. XIII, fig. 1-8.

(3) Ce fossile est appelé *Synech* sp. (cf. *tremula*, Barrande), dans les listes de M. Barrois.

forme inéquilatérale et l'ornementation de l'*Avicula simplex* qu'a figurée de Koninck (1) et dont M. Hind a fait le type de son nouveau genre *Palaeolima*.

P. simplex est connue dans le calcaire carbonifère d'Angleterre, d'Irlande, de Belgique, dans les couches marines intercalées dans le terrain houiller d'Ostrau (Silésie), etc. Elle existe en Catalogne à Papiol et à Cánovès.

Posidoniella sp.

Deux empreintes d'un lamellibranche de petite taille, provenant du gisement de Papiol doivent être rapportées en toute certitude au genre *Posidoniella* dont elles ont les caractères; en particulier, la présence sous le crochet, dans la région antérieure, d'une surface concave, déprimée, ne laisse aucun doute sur cette détermination.

La forme dont elles se rapprochent le plus est la *P. sulcata* Hind (2). Mais nos exemplaires sont trop insuffisants pour y être assimilés d'une façon certaine.

Productus longispinus Sow.

DAVIDSON. Monogr. brit. foss. brachiop., *Pal. Soc. Lond.* 1858-1863, II, pl. XXXV, fig. 6, 11, 12, 13.

D'assez nombreuses empreintes de valves de brachiopodes, ornées d'ondulations concentriques, proviennent des gisements de Papiol et de Cánovès. La ligne cardinale coïncide avec la plus grande largeur de la coquille qui est de forme subhémisphérique. Quelques échantillons portent de fortes épines implantées çà et là sur les valves, qui sont très minces. Il s'agit certainement d'empreintes de *Productus*.

(1) L.-G. DE KONINCK, *Descr. anim. foss. Belg.*, p. 137, pl. IV, fig. 2.

(2) W. HIND., *op. cit.*, vol. II, p. 134, pl. XXV, fig. 3-6.

J'ai soumis ces fossiles à M. l'abbé G. Delépine qui a été frappé de leur ressemblance avec certaines formes spéciales du *P. longispinus*, qu'il a eu l'occasion de recueillir en Belgique. Dans les schistes et calcaires noirs qui terminent la série viséenne aux environs de Namur, principalement dans la vallée du Samson, il a signalé d'abondants *Productus* (1). Les plus grands ont des côtes radiaires et se rapprochent franchement du *P. longispinus* typique; d'autres, plus petits, très abondants, ne montrent qu'une ornementation concentrique. A l'examen de ces plaques de schiste où les *Productus* pullulent, il est impossible de ne point envisager, avec M. Delépine, les coquilles à côtes concentriques comme des formes du *P. longispinus*, jeunes ou à test mince, mal nourries dans un milieu pauvre en calcaire, car on observe entre l'un et l'autre type tous les intermédiaires.

Or, les formes à test mince du Samson sont tellement semblables à celles que m'a communiquées M. J. Almera, de Papiol et de Canovès, que je n'hésite pas à les identifier.

Je pense également que le fossile décrit par M. E. Kittl, sous le nom de *Productus? turcicus* (2), représente, dans les schistes viséens de Bosnie, la même forme à test mince du *P. longispinus*. D'après les figures, il est tout à fait identique au *Productus* de Papiol.

Il semble donc que dans les sédiments vaseux, ce *P. longispinus* se développe mal, qu'il conserve une taille réduite et qu'il garde, par suite, les caractères de sa coquille jeune, où l'ornementation concentrique domine. Les échantillons de la vallée de Samson nous renseignent sur les affinités de ces formes curieuses de Bosnie et de Catalogne, qu'il n'y a certainement pas lieu de considérer comme types d'une espèce nouvelle.

(1) G. DELÉPINE. Recherches sur le calc. carbonif. de la Belgique. *Mém. et Trav. Facult. cathol. Lille*. Fasc. VIII, 1911, p. 118 et 148.

(2) E. KITTL, *op. cit.*, p. 666, pl. XXI, fig. 1 et 2.

Orthothetes crenistria Davids.

Pl. VIII, fig. 16.

DAVIDSON. Monogr. brit. foss. brachiop., *Pal. Soc. Lond.* 1858-1863, II, pl. XXVII.

Ce brachiopode est très abondant à Papiol et à Cánovès ; mais il n'est représenté que par des individus de petite taille. Ce caractère est, d'ailleurs, commun à tous les brachiopodes de ces schistes pourprés.

Spirifer sublamellosus Kon.

Pl. VIII, fig. 15.

CH. BARROIS. Rech. sur terr. anc. Asturies. *Mém. Soc. Géol. du Nord*, t. II, 1882, p. 290, pl. XIII, fig. 13.

On a trouvé, de cette forme caractéristique, deux exemplaires, l'un à Papiol, l'autre à Cánovès. Ils sont bien reconnaissables à leur sinus fortement accusé et à la structure lamellaire de leur test.

Le *S. sublamellosus* est une espèce rare, connue dans le calcaire de Visé et dans le marbre griotte des Asturies.

Athyris Roissyi? Lèveillé.

DAVIDSON, *op. cit.*, II, pl. XVIII, fig. 8.

Une empreinte de Cánovès appartient au genre *Athyris* dont elle possède la forme, le crochet saillant et muni d'un foramen très net, la structure lamellaire du test. C'est très probablement l'*A. Roissyi* ; mais comme l'empreinte est fort écrasée, cette détermination demande à être confirmée.

CONCLUSIONS

L'étude de la faune découverte par M. J. Almera, dans les schistes pourprés de Papiol, nous conduit donc aux conclusions suivantes :

1° Les schistes pourprés de Papiol, jusqu'ici considérés

comme représentant, en Catalogne, le niveau de Trémadoc, à *Euloma-Niohe*, appartiennent, en réalité, non pas à la base du silurien, mais au sommet du carbonifère inférieur. La faune qu'ils renferment est *d'âge viséen*.

L'étage dinantien est donc entièrement représenté dans la province de Barcelone, puisqu'on y connaît, d'autre part, un ensemble de grauwackes à végétaux et de schistes siliceux rapportés au tournaisien.

2° Il existe d'étroites ressemblances lithologiques et paléontologiques entre le carbonifère de Catalogne et celui de la Montagne Noire, de l'Allemagne du Nord, du Hartz, de la Thuringe, de la Haute-Silésie, etc., en un mot avec les sédiments carbonifères qui se présentent sous le facies du Culm allemand.

Il y a lieu, à ce propos, d'attirer l'attention sur l'analogie qui rapproche le dinantien de Barcelone de celui de la Bosnie. Au point de vue lithologique, les sédiments sont très semblables: ils sont constitués dans l'une et l'autre région par un ensemble de grauwackes, de phanites sans fossiles et de schistes fins fossilifères contenant la même faune que ceux de Papiol. A Barcelone comme à Praca (Bosnie), comme d'ailleurs dans le Languedoc, le dépôt du dinantien a été précédé par celui d'un calcaire gris à Orthocères, d'âge imprécis, appartenant probablement au dévonien supérieur.

La présence d'une faune identique, composée de goniatites, de brachiopodes nains et de lamellibranches abondants, la présence surtout du même *Phillipsia* dans les schistes viséens de Bosnie et de Catalogne achève de préciser ces analogies.

3° M. l'abbé G. Delépine a attiré mon attention sur les ressemblances étroites qui existent entre la faune de brachiopodes des schistes pourprés de Papiol et celle des calcschistes noirs du viséen supérieur du Samson, près

Namur. Ces sédiments argileux contiennent de part et d'autre des individus nains d'*Orthothetes crenistria*, de *Productus longispinus*, d'*Athyris* et d'autres genres encore, identiques (de Rhynchonellides en particulier), que l'état d'écrasement des empreintes ne permet guère de désigner.

Mais la faune viséenne de Papiol, d'un autre côté, par l'abondance de ses lamellibranches et surtout par sa richesse en trilobites, possède un caractère d'originalité incontestable.

4° Les schistes pourprés de Papiol reposent, partout où ils sont connus, sur le tournaisien, représenté par des grauwackes à végétaux, avec bancs de phanites (lydiennes) à leur partie inférieure.

Attribués au Trémadoc, ils constituaient pour le stratigraphe, à cause de leur situation anormale, un problème délicat à résoudre.

Une autre conséquence de leur attribution au viséen sera donc de simplifier sensiblement la tectonique du massif primaire du Tibidabo.

EXPLICATION DE LA PLANCHE VIII

FOSSILES DES SCHISTES POURPRÉS DE PAPIOL

(Toutes les figures de cette planche sont de grandeur naturelle)

FIG. 1 à 7. — *Phillipsia Bittneri* Kittl.

- 1, 2 et 4. Individus de grande taille privés de leurs pointes génales. *Localité* : Canovès (pont du Rimogent).
3. Individu de petite taille dont les pointes génales sont détachées et déplacées avec une partie des joues mobiles ; même gisement.
5. Tête complète montrant le contour ogival du limbe, son bourrelet marginal, les pointes génales (brisées à leur extrémité) et les cassures des joues qui ne correspondent pas au trajet de la grande suture ; même gisement.

6. Empreinte déformée d'un individu dont les pointes génales se sont détachées et ont chevauché sur la tête. *Loc.* : Papiol (can Puig).
7. Thorax et tête encore munie des pointes génales, (empreinte écrasée). *Loc.* : Papiol (can Puig).
- FIG. 8 et 9. — **Phillipsia** sp.
8. Fragment de la tête. Le contour gauche de la figure représente à peu près le trajet de la grande suture. *Loc.* : Papiol (can Puig).
9. Pygidiun, même localité
- FIG. 10. — **Goniatites striatus** ? Sow
Empreinte montrant les caractères extérieurs de la de la coquille. *Loc.* : Cànovès (Pont du Rimogent).
- FIG. 11. — **Posidonomya Becheri** Bronn.
Valve gauche, même localité.
- FIG. 12-13. — **Aviculopecten semicostatus** Portlock.
12. Empreinte d'une valve gauche, même localité.
13. Moule externe d'une valve droite, même localité.
Toutes deux sont déformées et leurs oreilles manquent en partie.
- FIG. 14. — **Palaeolima simplex** Phillips.
Valve gauche. La région du crochet est brisée.
Loc. : Papiol (can Puig).
- FIG. 15. — **Spirifer sublamellosus** de Koninck.
Loc. : Cànovès (pont du Rimogent).
- FIG. 16. — **Orthothetes crenistria** Davidson.
Valve de petite taille, même localité.

M. H. Douxami lit la lettre suivante, qu'il a reçue de M. J. Orioux de la Porte :

Monsieur,

Je crois devoir vous signaler un petit phénomène météorologique assez intéressant dont j'ai été témoin ce jour 23 octobre 1912, à 7 heures précises (heure des gares).

Il s'agit d'un bolide qui m'est apparu très distinctement, malgré que le temps fut découvert et le ciel, par conséquent, très lumineux. L'éclat de ce météore était tel que je l'ai aperçu sans lorgnon supplémentaire, bien que

mon acuité visuelle ne soit que de 0,3 à 0,4. Sa trajectoire était à peu près horizontale, et juste dans la direction du Sud (relevée ultérieurement à la boussole). Après un parcours de quelques degrés, le bolide a explosé comme une fusée.

Le ciel était découvert ; il y avait seulement sur le parcours du météore un léger cirrus très diaphane à travers lequel le bolide a passé laissant derrière lui une traînée blanche, qui a persisté quelques secondes, puis s'est condensée en grains de chapelets, se réduisant finalement à deux taches allongées, très blanches, qui ont disparu au bout d'une minute ou deux.

La hauteur du bolide au-dessus de l'horizon était d'environ 21°.

Ma position géographique était la suivante, avec l'approximation que comporte la carte au 80 millièmes :

Longitude : 0 gr. 37²/₅ Est.

Latitude : 56 gr. 7¹/₂ Nord.

Ce bolide, vu son éclat extraordinaire en plein jour, ne devait pas être à une très grande hauteur. S'il a été observé d'autres points, comme c'est probable, il sera peut-être possible de déterminer sa position assez exactement pour pouvoir rechercher et retrouver ses débris.

Veillez agréer, etc.

M. Douxami donne ensuite lecture d'un article paru dans un journal local à la date du 24 octobre 1912. D'après cet article, le bolide observé par M. Orioux de la Porte, est allé éclater plus au Sud, à la limite entre la Somme et l'Aisne.

L'observation, faite par notre collègue, pourrait donc permettre de déterminer avec une certaine approximation la trajectoire du météore, dont malheureusement aucun fragment n'a pu être recueilli.

*Rapport sur l'établissement des cartes agronomiques
communales dans le département du Nord*

par **H. Douxami**

Il existe déjà de nombreux modèles de cartes agronomiques, tant en France qu'à l'étranger, et les principes qui ont guidé dans leur confection sont extrêmement variables. Elles donnent lieu, suivant le point de vue auquel on se place, à des critiques plus ou moins justifiées.

En premier lieu, et c'est, je crois, l'avis auquel s'est déjà rangée la Commission, nommée par M. le Préfet, dans sa première séance, les cartes agronomiques, pour pouvoir être consultées et utilisées avec fruit par les cultivateurs et les propriétaires directement intéressés doivent être à une échelle aussi grande que possible. L'échelle de la carte d'état-major du 1/80.000 adoptée pour les cartes géologiques détaillées est déjà souvent trop petite pour permettre d'indiquer d'une façon précise tous les détails importants de la structure du sous-sol; à fortiori sera-t-elle tout à fait insuffisante pour indiquer la nature des sols qui varient souvent beaucoup, par exemple, du sommet d'une colline à son pied, d'un côté d'un vallon à l'autre.

L'échelle du 1/20.000 (Avignon; canton de Montigny-le-Roi, Meurthe-et-Moselle), ou l'échelle du 1/40.000 qui a été adoptée dans un grand nombre de cas (Ex.: Carte de l'arrondissement de Rethel et de Vouziers, par MM. Nivoit et Meugy, Carte du département de l'Aisne par M. Demolon, directeur de la Station agronomique, Carte agronomique des environs de Paris, par M. Delesse, etc.), est encore insuffisante, à notre avis, et constitue un document extrêmement important et intéressant pour les agronomes et pour l'étude générale des conditions agricoles d'une région assez étendue; ce n'est qu'exceptionnellement

qu'elle pourra rendre des services à l'agriculteur qui, avec beaucoup de peine, finira par retrouver sur cette carte l'emplacement des champs ou des propriétés qui l'intéressent spécialement.

M. A. Carnot ne voit dans la confection de ces cartes qu'un avantage, leur prix de revient relativement faible.

Aussi, croyons-nous, et c'est la solution qui a été adoptée dans un grand nombre de cas : départements du Rhône, de la Côte d'Or, de la Vaucluse (commune de Maubecq), de la Marne (environs de Reims), etc., pour ne parler que des cartes que nous connaissons personnellement, que la carte agrogéologique doit être établie : 1^o par commune; 2^o à l'échelle du cadastre, c'est-à-dire au 1/10.000. L'échelle est assez grande pour que les variations des sols puissent être indiquées avec précision, et l'agriculteur ou le propriétaire, souvent déjà familiarisés avec l'usage du cadastre, y trouvera facilement les propriétés qui l'intéressent et lira rapidement les renseignements indiqués par les différentes couleurs de la carte.

Nous tenons, d'ailleurs, à faire remarquer que, en 1895, lorsque, à la suite d'un vœu émis par le Conseil général du département du Nord en vue de l'établissement d'une carte agronomique du département, cette question fut déjà discutée; les cartes agronomiques des communes de Crespin et de Haspres furent dressées, sur les conseils de M. J. Gosselet, par M. Ladrière, avec le concours de M. Dubernard, pour les analyses des sols; c'est aussi cette échelle qui fut adoptée ainsi, d'ailleurs, que la méthode d'observations sur le terrain que nous préconisons un peu plus loin.

Ces plans cadastraux, comme d'ailleurs toutes les cartes, ne sont souvent que très incomplètement tenus à jour (routes nouvelles, voies ferrées, canaux, monuments, etc.); ils ont, en outre, le très gros inconvénient, *surtout au*

point de vue du lever sur le terrain, et de l'interprétation de certains sols (un sous-sol crayeux, par exemple, ne sera pas recouvert par le même sol sur les sommets, sur les pentes escarpées ou exposées aux vents pluvieux dominants, et sur les autres versants, etc.), de ne présenter aucune topographie. Pour remédier à cet inconvénient, assez sérieux, dans le département de la Côte-d'Or, on esquissait, au moins d'une façon sommaire, la topographie à l'aide de courbes de niveaux tracées à l'aide des hachures de la carte au 1/50.000, agrandissement photographique de la carte d'état-major qui se trouve aujourd'hui dans le commerce. Pour le département du Nord, si le collaborateur chargé du lever sur le terrain, juge insuffisants les points de repère fournis dans un grand nombre de cas par le grand nombre d'habitations, il pourra se servir de ces mêmes cartes pour dresser dans ses grandes lignes la topographie du territoire de la commune qu'il étudie.

Un *calque* du plan cadastral d'une commune, une fois fait aussi soigneusement et aussi complètement que possible par les soins de la commune ou du collaborateur, il sera facile d'en tirer, par les procédés habituellement employés par les ingénieurs, les architectes, etc., autant de minutes qu'il sera nécessaire pour le lever sur le terrain et l'établissement de la carte définitive à faire imprimer.

C'est sur ce plan cadastral que l'on indiquera au fur et à mesure les observations faites sur le terrain.

En quoi doivent consister ces observations. — C'est là une question extrêmement délicate et qui mérite toute l'attention de la Commission, car nous nous trouvons en face de très nombreuses, nous dirions même trop nombreuses théories émises sur le rôle joué, suivant les savants, par le sol et par le sous-sol, et nous nous contenterons de vous exposer rapidement quelques types de cartes agronomiques.

En Russie, où les cartes agronomiques ont, au moins au début, été surtout entreprises en vue de l'établissement de l'assiette de l'impôt foncier, on ne se préoccupe absolument pas de l'âge du terrain, mais seulement de la quantité d'argile, de matières organiques, de matière soluble à chaud dans l'acide chlorhydrique au 1/10 (c'est-à-dire surtout du calcaire) et de la quantité relative de sable et d'argile. Toutes les autres propriétés physiques et chimiques du sol étant supposées en relation immédiate avec les propriétés précédentes. Cette méthode nous paraît négliger trop de propriétés primordiales du sol et ses relations avec le sous-sol qui, suivant sa nature (perméable ou non, par exemple), communique au sol une valeur culturale très différente suivant les cas.

En Allemagne, dans le Nord de la Saxe en particulier, les cartes agronomiques dressées par ou sous la direction de M. J. Hazard sont particulièrement suggestives pour l'agriculteur : elles classent, en effet, les terres d'après la culture, la plante qui y réussit le mieux (terres à pomme de terre, à céréales, à betterave, à légumineuses ou près) de même pour les sols forestiers comme l'indique le tableau suivant :

CLASSIFICATION DE J. HAZARD

(Nord de la Saxe).

- a) *Terres à pomme de terre* (pomme de terre, lupin, orge d'hiver, seigle d'hiver médiocre).
- b) *Terres à seigle* (pomme de terre, orge d'hiver, seigle d'hiver normal).
- c) *Terres à avoine* (les précédents et l'avoine).
- d) *Terres à trèfle rouge* (les précédents, le trèfle rouge, orge de printemps, les pois).
- e) *Terre légère à blé ou à betteraves à sucre* (les précédents aussi).

- f) *Terre à blé et à seigle* (propre à la culture de toutes plantes agricoles).
- g) *Terre forte à blé* (toutes denrées agricoles, sauf le seigle d'hiver).
- h) *Terre à féverolles* (exclus le seigle et les sarclées).
- i) *Terre à blé et prés* (terre forte à blé transformable en prairies permanentes).
- j) *Terre à prés*.

FORÊTS.

- a) *Terre à pins* (exclusivement).
- b) *Terre à bouleau* (*Pinus*, *Abies excelsa*, *Betula alba*).
- c) *Terre à pin et sapin rouge* (*Pinus*, *Betula*, *Abies excelsa*, *Larix europæa*).
- d) *Terre à sapin blanc* (les précédents plus *Abies peccinata*).
- e) *Terre à hêtre* (les précédents et *Fagus*).
- f) *Terre forte ou humide à sapin rouge* (les mêmes, pas de hêtre).
- g) *Terre à chêne et aulne* (*Betula*, *Abies excelsa*, *Quercus* et *Alnus*).
- h) *Terre à chêne et saule* (*Abies excelsa*, tous les arbres feuillus, sauf le hêtre).

Cette classification des sols est le résultat de très longues études préliminaires sur une région étendue et peut évidemment s'appliquer partout en modifiant légèrement, s'il y a lieu, les végétaux pris comme caractéristiques des sols (l'olivier, la vigne, le mûrier, le maïs, etc., pour les régions plus chaudes ; le houblon, le lin, chez nous, etc.), mais nécessiterait la connaissance déjà approfondie de tout le département avant de fixer la légende à employer dans les cartes communales.

Dans le département du Rhône, aux cartes communales duquel nous avons collaboré autrefois, dans le départe-

ment de la Côte-d'Or et dans ceux de la Meurthe-et-Moselle, Jura, Vaucluse, Somme, Marne, Eure et-Loir, etc., on indiquait sur le plan cadastral, avec tous les détails révélés par l'étude sur le terrain et les renseignements déjà fournis par les cartes géologiques déjà existantes, la nature géologique de ce que nous proposons d'appeler le sous sol géologique.

Ce mode de confection des cartes agronomiques est à recommander ; c'est celui préconisé par MM. de Lapparent, Risler, Carnot. Il n'est pas douteux que le sol cultivé dépend en dernière analyse des couches géologiques qui ont fourni par leur désagrégation et leur altération les éléments qui le constituent, mais il ne doit pas être exclusivement employé surtout dans la région du département du Nord et voici pourquoi. C'est qu'en effet, contrairement à l'opinion de quelques savants (A. de Lapparent, Risler, pour ne citer que les morts), une carte géologique, quelque détaillée soit elle, ne peut pas constituer une carte agronomique telle que celle que nous nous proposons d'établir pour le département du Nord. Il faudrait en effet pour cela :

1^o Que les couches géologiques soient partout à fleur de sol, affleurent comme disent les géologues : dans ces conditions le sol cultivé est formé directement aux dépens de la couche géologique sous-jacente, désagrégée et plus ou moins altérée (rubéfiée et décalcifiée) par les agents atmosphériques : ce fait ne se présentera qu'assez rarement dans le département du Nord. Ce sera le cas pour les dunes, quelques coteaux crayeux, quelques buttes tertiaires et surtout pour les affleurements de terrains primaires, calcaires, marbres, schistes et grès qui communiquent en particulier à l'arrondissement d'Avesnes un caractère si spécial à beaucoup de points de vue. .

Et déjà, bien souvent, dans les pays un peu accidentés,

Le sol qui se trouvera par exemple sur les flancs d'une colline formée par un même terrain géologique et à fortiori sur les flancs d'une colline formée, comme c'est souvent le cas, par des couches géologiques différentes, participera des propriétés des sols différents qui se seront plus ou moins mélangés sous l'action de la pesanteur, du ruissellement, etc. Il faudrait — et c'est ce qui est arrivé pour les cartes dont nous avons parlé — multiplier beaucoup les analyses géologiques, physiques et chimiques des différents sols, ce qui nécessiterait une légende explicative assez compliquée. Enfin, et je laisse de côté bien d'autres critiques qui ont été faites par des personnes plus autorisées encore que moi, pour ne citer que quelques exemples empruntés à la région du Nord ou aux régions voisines : la craie sans silex ou avec silex donnera des sols de valeur culturale bien différente et qu'il faudra distinguer ; les sables qui couronnent Mons-en-Pévèle et l'argile des Flandres sont du même âge et ne donneront pas évidemment à la fois, à cause de la situation topographique et de la nature minéralogique si différente, les mêmes sols. La Picardie et la Champagne pouilleuse quoique constituées par de la craie blanche sont bien différentes cependant au point de vue agronomique, parce que la seconde est privée du manteau de limon qui recouvre pour ainsi dire toute la première et que la craie n'intervient alors qu'indirectement (marnage des terres et régime des eaux, etc.) dans la culture du sol.

Or le département du Nord, si l'on excepte les régions que nous avons citées plus haut, ainsi que la plaine maritime et la zone littorale, présente pour ainsi dire partout un sol constitué essentiellement par des limons, d'ailleurs extrêmement variés, souvent très épais et qui constituent dans la grande majorité des cas, les différents sols que

nous serons amenés à distinguer et à figurer sur nos cartes agronomiques (1).

Ces réserves faites, et nous croyons que notre qualité de géologue ne les rendra pas suspectes, il sera bon, croyons-nous, que ces cartes agronomiques portent aussi les données géologiques ou celles résultant de la géologie *qui pourront être utiles à l'agriculteur*. S'il est en effet tout à fait indifférent à l'agriculteur de savoir que l'argile qui maintient l'humidité de ses prairies appartient au terrain crétacé : turonien ou cénomaniens, au terrain tertiaire : landénien ou yprésien, que les sables qui provoquent la sécheresse de telle ou telle de ses pièces de terre est d'âge tertiaire plus ou moins ancien ou d'âge aachénien (2), etc., par contre il peut lui être utile de lui apprendre ce que les propriétés culturales de ses champs ne lui révèlent pas. Ce sera par exemple la profondeur de ce sous-sol géologique qui pourra lui fournir des amendements (calcaire, marnes, craie phosphatée ou non, etc.), pour ses terres et que l'agriculteur avisé et renseigné par la carte agronomique pourra se procurer à peu de frais à proximité de ses champs au lieu d'aller les chercher souvent à de grandes distances et à grands frais. Ce sous-sol pourra être utilisé, s'il est perméable, pour l'épuration des eaux résiduaires, ou au contraire pour l'établissement des réservoirs s'il est imperméable, enfin la distribution dans sa

(1) M. LAURENT, directeur de la station agronomique à Reims, est arrivé aux mêmes conclusions et a été amené, comme nous le proposons, à adopter des teintes spéciales pour les terrains géologiques quand ils affleurent et des teintes spéciales pour les différents limons.

(2) Ce sont là des connaissances intéressantes, pour l'agronome mais complètement inutiles pour la masse des agriculteurs ; leur place est dans un enseignement supérieur et général agricole, mais pas dans une école pratique d'agriculture ni dans une carte agronomique destinée à rendre des services et à instruire et à renseigner les agriculteurs ou les propriétaires.

région des couches aquifères susceptibles de lui fournir de l'eau potable pour lui et ses animaux, de l'eau pour les irrigations de ses prairies et de ses champs. Un cultivateur avisé aura, je crois, beaucoup à gagner dans bien des cas en apprenant à connaître la nature du sol géologique pour l'établissement d'un grand nombre de ses bâtiments de culture, ses recherches d'eau, de matériaux de construction, ses matériaux d'empierrement des chemins de culture, etc.

De l'exposé que nous venons de faire, aussi brièvement que possible, il résulte donc, croyons-nous, que les cartes agronomiques du département du Nord doivent reposer presque exclusivement sur l'étude des limons superficiels d'âge et de constitution très variés qui constituent les *sols* de la plus grande partie du territoire du département.

Ces limons sont souvent très épais et masquent alors complètement le sous-sol géologique, aussi les cartes géologiques, surtout les deuxièmes éditions ou les feuilles les plus récemment parues, ont-elles dû en tenir compte et les indiquer par une teinte spéciale (A^b., A, etc.), mais elles n'indiquent, bien entendu, que l'âge de ces limons, ne pouvant pas, ce qui ne rentre pas dans le but qu'elles se proposent de remplir et, ce qui est d'ailleurs impossible, étant donnée l'échelle adoptée, tenir compte de la nature souvent très variable de ces limons. Ils ont le même nom géologique, mais ni les mêmes propriétés, ni la même structure, ni la même composition chimique, suivant qu'on les observe en Flandre dans une région argileuse, dans un pays de craie comme le Cambrésis, et, dans ce dernier cas, suivant qu'ils sont ou non au voisinage de buttes de terrains tertiaires plus ou moins démantelées ou au voisinage de lambeaux d'argile à silex, résidu de décalcification de la craie blanche. Les limons de l'arrondissement d'Avesnes ont aussi des propriétés

différentes de ceux du Cambrésis ; les limons du voisinage des vallées actuelles ou des anciennes vallées, les limons de débordement, etc., diffèrent des limons des plateaux. Enfin la carte géologique ne peut pas indiquer que la terre à briques, qui donne les terres rouges ou rougeons des cultivateurs, a été enlevée par l'homme, sur des hectares, modifiant profondément la valeur du champ, privé ainsi de sa terre la plus fertile.

Ce court aperçu vous montre déjà quelle devra être la tâche assez délicate, mais à laquelle les géologues sont naturellement, par leurs travaux antérieurs, tout préparés, des collaborateurs chargés du lever de la carte agronomique d'une commune. Aidé par la grande expérience de MM. J. Gosselet et Ch. Barrois, nous avons dressé un tableau des différents sols que nous croyons utiles de distinguer dans le département du Nord.

PROGRAMME D'UNE CARTE AGRONOMIQUE DU NORD

I. **Limons holocènes ou modernes** (a² et A de la carte géologique) :

a) *Limons de lavage*, de ruissellement sur les pentes qui se forment encore actuellement : c'est un mélange des limons quaternaires, de fragments de couches plus anciennes, si elles affleurent, comme cela est le cas sur les versants dénudés, de débris organiques provenant du sol arable des terres supérieures ; il renferme dans les régions crayeuses des granules de craie et des éclats de silex ; fragments de poteries, de verre, etc...

Il constitue un sol léger fertile, si un sous-sol imperméable y maintient l'humidité. Il peut être tantôt sans cailloux, tantôt avec cailloux plus ou moins abondants.

b) *Limons d'alluvions* ou d'atterrissements. Ce sont les dépôts de colmatage qui se forment dans les vallées autour

des cours d'eau. C'est surtout un limon argileux, fin, très riche en matière végétale, très fertile, mais le plus souvent très humide; il est sableux près des bords des rivières, limoneux un peu plus loin, glaiseux sur les bords du lit majeur.

c) *Sols des dunes.*

d) *Sols de la plaine maritime.* Limons des polders, des moeres, etc.

f) *Limons tourbeux* (cultures maraîchères).

g) *Sols artificiels.* Déblais industriels, de carrière, de mines, de démolitions, etc...

II. Limons pléistocènes ou quaternaires. — S'étendent à peu près sur toute la région (sauf la plaine maritime) recouvrant indistinctement les autres terrains plus anciens, et constituant ainsi comme un manteau troué dont les trous permettent de voir certaines portions des vêtements géologiques qui sont en dessous. Ils comprennent :

a) *Limon supérieur* ou *terre à briques* (lehm d'altération, décalcification et oxydation du lœss récent ou ergeron), limon argileux, brun rougeâtre, sans apparence de stratification, criblé de petits trous vermiculés dirigés dans tous les sens. Il se divise facilement en gros prismes irréguliers verticaux, contient très rarement du calcaire, mais parfois de petits éclats de silex (dans les régions crayeuses surtout).

Sa limite avec la couche inférieure est assez nette, un peu irrégulière. Il donne un sol argilo-sableux très homogène, plastique, et cependant assez perméable (*rougeon* des cultivateurs) qui sont d'excellentes terres à blés et à betteraves qui constituent la grande richesse agricole du pays. Elles sont parfois humides, en raison de

l'hygroscopicité de ces limons argileux, quand ils reposent sur un sous-sol compact, de première qualité sur un sous-sol perméable.

b) *Ergeron* (lœss récent). Limon sableux jaune clair, fin, doux au toucher, essentiellement composé de grains de sable très fin et qui paraît être le résultat, pendant un climat peut-être un peu plus sec que le climat actuel, du ruissellement et des apports par le vent. Ses caractères varient donc légèrement avec la nature géologique des régions immédiatement voisines et sa situation topographique, près des vallées (Lys, Marque), l'action de l'eau se manifeste, en particulier, par la stratification bien nette. Dans le voisinage de la craie, il est calcaire, renferme des traînées de petits galets de craie et d'éclats de silex. Son épaisseur qui est, en général, de 4 ou 5 mètres, est plus faible sur les hauteurs où il vient se terminer en biseau et peut même manquer; elle atteint 10 mètres sur le flanc des vallées, sur le fond de certaines dépressions, ce qui s'explique très bien si on admet le mode de formation exposé plus haut. Au voisinage des buttes tertiaires, il est plus sableux et on peut souvent y reconnaître les sédiments tertiaires (sables glauconieux en particulier) plus ou moins altérés. Il renferme des concrétions calcaires de petite taille, appelées poupées.

Dans la Flandre, l'*ergeron* passe à un limon panaché qui est plus argileux et contient des grains de sables plus gros que ceux de l'*ergeron*-type. Il présente des taches irrégulières blanches et jaunes, sa partie supérieure est plus grise et plus argileuse.

Dans l'arrondissement d'Avesnes, il présente aussi quelques variations en rapport avec les terrains différents qui constituent le sous-sol profond.

Il donne, comme tous les limons sableux dont nous

parlerons plus loin, des *terres blanches* (par opposition aux terres plus colorées, par suite de la suroxydation du fer de la terre à briques), légères, plus sableuses que les rougeons, se tassant facilement, facilement délayables et entraînées par l'eau, peu fertiles, formant un sol humide et froid si elles ne reposent pas sur un sous-sol très perméable. Il constitue, par contre, sous les rougeons, un drain naturel d'une grande utilité.

Sa base est soulignée ou non par un léger cailloutis formé des débris plus ou moins remaniés de la craie ou des roches tertiaires ou des roches primaires, suivant les points, et dont le rôle agricole est nul.

Le *limon dit gris cendré* avec particules charbonneuses, distingué par Ladrière, est loin d'être constant; il paraît dû à un ancien sol végétal et manque souvent; il joue, d'ailleurs, le même rôle que l'ergeron.

c) *Limon fendillé* (lehm ancien, terre à briques ancienne, altération du lœss ancien rarement conservé dans le département du Nord. C'est un limon argileux brun rougeâtre, fort semblable au limon supérieur, ce qui n'a rien d'étonnant, puisque, selon nous, il se serait produit dans des conditions analogues pour ne pas dire identiques, il est quelquefois exploité comme terre à briques, a été confondu avec elle. Il se divise généralement en fragments minces, aplatis, horizontaux, qui sont tapissés par un enduit jaune d'ocre rougeâtre. Il a, en moyenne, 1 mètre, parfois plus, d'épaisseur et est assez constant; il donne des sols (rougeons) identiques à ceux constitués par la terre à briques.

d) *Limon à taches ou à points noirs*, jaune, très fin, doux au toucher, parsemés de petits points noirs charbonneux dont l'épaisseur atteint généralement 1 à 2 mètres; c'est un véritable lœss ou ergeron ancien qui donne, comme l'ergeron, des *terres blanches*, et qui joue sous le limon

fendillé, comme l'ergeron sous la terre à briques, le rôle très utile de drain naturel. Quand il présente des concrétions calcaires, elles sont beaucoup plus volumineuses que celles de l'ergeron proprement dit.

Sous ce limon, dans quelques cas, ou le remplaçant (surtout dans les régions tertiaires ou à leur voisinage), latéralement, on rencontre :

e) *Limon panaché* de Ladrière. C'est un limon argileux présentant des veines sinueuses grises et rougeâtres et contenant des concrétions (septarias) de limonite et des nodules de manganèse. Son épaisseur atteint 1 m. 50 à 2 m. Sa couleur est grise jaunâtre; il est parfois sableux.

Il retient l'eau, s'oppose au développement régulier des racines, leur nuit par les nids de fer qu'ils contiennent; le sol finement sableux est peu perméable et très ferrugineux (terres ferrugineuses). S'ils sont en sous-sol, ils maintiennent l'humidité dans le sol arable et exigent souvent un drainage.

A la base du lœss ancien, on a ou non un léger cailloutis rappelant celui de la base de l'ergeron et n'ayant comme lui aucune importance agricole. Sous ces limons proprement dits, on a sur les flancs des vallées principales ou tapissant le fond de ces vallées et à une profondeur assez grande au-dessous de leur niveau actuel des sables grossiers et des cailloux roulés qui constituent des alluvions fluviales de différents âges (diluvium des anciens auteurs, alluvions anciennes de la carte géologique) qui ont un grand intérêt géologique et pratique (ballast, empierrement), mais qui n'affleurent que très localement dans le département du Nord (Marets); les sols auxquels elles donnent naissance sont très variables suivant la proportion de graviers, de sable et d'argile qu'elles renferment.

En relation avec ces alluvions, en général, on trouve en

un certain nombre de points, mais non d'une manière constante, sous les limons précédents et au voisinage des vallées :

f) *La glaise* (Sables gras dans quelques régions, etc.). C'est une argile grise plus ou moins mélangée de sable très fin; quelquefois même le sable domine, mais il est si fin que la couche est peu perméable.

Cette glaise donne un sol très humide, elle retient l'eau et ne peut guère convenir qu'aux prairies. Elle forme souvent le fond des puits sous les autres limons; comme elle est à une faible profondeur, elle permet de multiplier ces puits, très utiles pour le cultivateur, bien que leur eau soit de médiocre qualité.

Elle est quelquefois surmontée de limon tourbeux, anciens fonds de marais déterminés par la glaise imperméable avant la formation des limons proprement dits. Ces limons tourbeux, qui ont le défaut de gâter l'eau des puits précédents, sont quelquefois très riches en matières charbonneuses, et on a parfois été tenté de l'exploiter comme engrais.

Si l'on suppose cette couche de dépôts holocènes et pléistocènes enlevée, on aura parfois en quelques points des limons argileux (argiles à silex, bief à silex, au-dessus de la craie, par exemple), mais qui paraissent être dus aux produits d'altération des couches sous-jacentes dont ils partagent les propriétés et dont ils ne peuvent être séparés.

III. **Les terrains tertiaires** (Eocène, Pliocène). — Les roches qui les constituent dans le département du Nord sont des argiles, des marnes, des sables variés, avec quelques fragments de grès siliceux (grès à pavés, grès à nummulites) et quelques rares débris de calcaires.

Ils constituent la Flandre proprement dite, le bassin

d'Orchies qui couvre le centre du département entre Lille et Douai, et constituent à la surface de la craie quelques petits tertres généralement sableux, environs de Cambrai, ou argilo-sableux, ainsi qu'à la surface des terrains anciens de l'arrondissement d'Avesnes. La plupart du temps, ces tertres sont couverts de bois que l'on a cependant, surtout quand le sous-sol est argileux, plus ou moins défrichés.

Ces argiles et sables sont souvent mélangés, soit originellement dans les dépôts non remaniés, soit à l'état remanié sur les pentes et dans les limons qui les surmontent. Il en résulte un *sol spécial sablo-argileux*, c'est celui qui domine en Flandre.

Le bief à silex, argile brune plastique, résultat de la décalcification de la craie presque sur place depuis qu'elle est émergée, renferme de nombreux silex, parfois quand elle a été plus ou moins remaniée avec du limon et du sable. On a toujours cependant une terre forte (collines d'Artois et de Picardie surtout), ainsi que sur certaines parcelles de l'arrondissement d'Avesnes.

Ces sols bieffeux, grâce aux silex qu'ils renferment, s'opposent au retrait produit par la chaleur, au tassement après le labour sous l'action de la pluie, et en même temps facilitent la perméabilité aux eaux superficielles.

IV. Sols établis sur les terrains secondaires. — Les terrains jurassiques sont à peine représentés dans le département du Nord et se présentent surtout à l'état de calcaires, de grès ou de sable.

Les argiles jurassiques constituent un sol froid, humide, favorable aux prairies et aux bois, les autres cultures y sont possibles avec des soins spéciaux. Les parties superficielles de la roche ont presque toujours subi une altération qui les transforme en un limon dont les qualités diffèrent peu de la roche primitive. Le sous-sol d'argile,

par son imperméabilité, suffit pour conserver au limon pléistocène qui le recouvre, une humidité dont le cultivateur doit tenir compte. (Bois dans le Boulonnais, prairies de Signy-le-Petit, Signy-l'Abbaye dans l'Ardenne).

Les terrains crétacés jouent un rôle beaucoup plus important. Les sables (sables glauconiens du Gault, du cénomanien, sables aachéniens) ne constituent que des affleurements insignifiants. Il n'en est plus de même des argiles et des calcaires crétaciques. Le calcaire crétacique est constitué par la craie blanche (craie à micraster), tendre, facilement délitable. Lorsque la craie affleure sans limon superficiel ou avec une couche de limon insignifiante, comme en Champagne pouilleuse, on a de vastes plaines incultes que l'on commence à transformer, grâce aux résineux ; si le limon atteint quelques décimètres (Aisne, Ardennes, Marne), on n'a pas des terres de première qualité, mais un sol formé de limon et de fragments de craie mélangés dans des proportions variables, qui se laisse pénétrer par les racines, où les céréales poussent et où prospèrent certaines variétés de betteraves. Quelques-unes de ces terres se rencontrent dans le Nord et ont été singulièrement améliorées par l'homme ; en général les couches de limons sont suffisamment épaisses pour que la craie ne constitue que le sous-sol profond.

L'argile crétacique plus ou moins marneuse (dièves, marlettes), a les caractères de l'argile jurassique et de l'argile tertiaire. Il existe d'ailleurs tous les passages entre la craie pure et l'argile : la quantité d'argile augmentant progressivement depuis le sommet jusqu'à la base, les marnes jouissent des propriétés de la craie et de l'argile selon que l'un ou l'autre composant y domine. C'est l'argile crétacique qui forme les sous-sols des prairies de Maroilles, Berlaimont, Le Nouvion, Etréaupont, etc.

V. Terrains primaires.—(Calcaires, marbres, schistes, grès).

N'affleurent que dans l'arrondissement d'Avesnes où ils sont en grande partie couverts par le limon ou par les terrains tertiaires et secondaires.

Les calcaires marbres constituent des sols rocailleux stériles ou produisant de maigres moissons lorsqu'ils sont recouverts d'un peu de limon d'altération.

Les schistes s'altèrent et se désagrègent plus facilement aussi sur les plateaux ; il y a presque toujours un peu de limons d'altération permettant un peu de culture ; dans les parties basses, grâce aux accumulations de limons, il y a des prairies, mais sur les pentes où les schistes sont à nu ou presque, il ne peut pousser que des bois.

Les grès sont tout à fait stériles, mais comme ils alternent avec des schistes qui s'altèrent facilement, les grès peuvent donner des sables et il se produit ainsi un limon d'altération privé de calcaire et qui ne laisse guère de possible que la culture forestière : Fourmies, Sains, Trélon, Eppe-Sauvage, qui se prolongent dans la Fagne, la Famenne, l'Ardenne jusqu'au Rhin.

Les limons sont des limons d'altération qui ont pu au pléistocène être remaniés et transportés loin et former des couches stratifiées plus ou moins anciennes.

Pour une commune déterminée, surtout dans certains arrondissements (Cambrai, Douai, Lille par exemple, Hazebrouck), il n'y aura, bien entendu, que quelques-uns des termes de ce tableau à distinguer ; mais il pourra arriver aussi, et cela est probable a priori, que le collaborateur sera amené à compléter le tableau que nous avons esquissé et à introduire dans quelques cas un terme nouveau qui correspondra mieux pour la commune étudiée à une qualité de sol déterminée. Ce sera à la

Commission technique (1) d'apprécier à la fois la valeur du tableau que nous présentons et les modifications proposées par les différents collaborateurs, comme cela se passe d'ailleurs pour la carte géologique détaillée de la France (2).

Le lever de la carte agronomique d'une commune exigera donc de la part du collaborateur qui en sera chargé, des connaissances assez approfondies sur les différents sols qu'il aura à déterminer et à délimiter. Si dans des conférences théoriques, on peut à la rigueur indiquer en gros, surtout aux personnes déjà familiarisées avec les sciences géologiques, les caractères généraux des diffé-

(1) Cette Commission technique qui a été nommée à la suite de la deuxième réunion de la Commission de la carte agronomique est ainsi composée :

MM. Charles BARROIS, Membre de l'Institut, Professeur à la Faculté des Sciences.

DOUXAMI, Professeur à la Faculté des Sciences.

DUBERNARD, Directeur de la Station agronomique du département du Nord.

DUCLoux, Professeur départemental d'agriculture.

GOSSELET, Doyen honoraire, Correspondant de l'Institut.

PASCAL, Professeur à la Faculté des Sciences.

TANDART, Directeur de l'École d'agriculture de Wagnonville.

WARIN, Professeur spécial d'agriculture.

MM. Douxami et Warin ont été en outre nommés secrétaires de cette Commission technique.

(2) A ce point de vue en particulier, comme d'ailleurs au point de vue de la propagande à faire dans les différentes régions du département, il serait sans doute à souhaiter que les premières cartes soient faites dans des communes choisies parmi celles qui ont déjà donné un avis favorable, dans des arrondissements ou des cantons à sols bien caractéristiques des grandes régions agricoles et géologiques que l'on peut distinguer dans le département du Nord. Nous ne doutons pas que les résultats obtenus seraient précieux au point de vue général et ne frappent immédiatement tous les agriculteurs qui pourraient facilement vérifier par eux-mêmes l'utilité des cartes agronomiques dans une région comme le Nord où l'agriculture joue un rôle aussi considérable.

rents sols et des différents terrains géologiques, ce n'est que sur le terrain, c'est-à-dire par la pratique elle-même, que cette éducation, d'ailleurs assez délicate, peut se faire, et que l'on apprendra à distinguer les sols proprement dits des sous-sols. C'est d'après *l'étude du terrain sur le terrain* que l'on devra juger à quelle profondeur suivant les points devront être faites les prises d'échantillons caractéristiques, le nombre de prises d'échantillons qu'il faudra prendre et faire analyser. Des échantillons trop multipliés d'un même sol dans une commune n'apprennent rien de nouveau et augmentent dans des proportions considérables et inutiles les frais d'établissement de la carte. Au contraire des échantillons pris en nombre insuffisant par ce que, dans un sol d'apparence uniforme on n'aura pas tenu compte en particulier de la nature géologique ancienne et actuelle du sous-sol, des conditions topographiques ou géologiques générales, etc., donneraient des renseignements incomplets et parfois erronés qui diminueraient singulièrement — comme cela s'est produit malheureusement pour des cartes agronomiques établies par des personnes insuffisamment préparées — la valeur de la carte correspondante.

C'est donc pour ainsi dire à chaque instant, à chaque pas, que l'observateur aura à prendre sur le terrain une décision importante ou verra surgir de nouveaux problèmes à résoudre à la fois scientifiquement et pratiquement.

Comme la terre végétale, ou ce que nous avons appelé le sol arable, masque plus ou moins complètement le sol proprement dit, et à fortiori le sous-sol, et que l'observateur n'aura que très exceptionnellement des tranchées, des fossés et des excavations lui permettant de se rendre compte d'une façon précise de la nature des sols et des sous-sols, malgré les quelques renseignements qu'il pourra

se procurer dans la commune, et qui sont trop souvent à contrôler, il devra se rendre compte par lui-même, à l'aide de sondages appropriés et judicieusement placés, de l'épaisseur, de la nature des sols, sous-sols et dans quelques cas du sous-sol géologique lui-même pour les raisons que nous avons indiquées plus haut. Il y aura donc à prévoir à ce point de vue l'achat d'appareils de sondage que un ou deux hommes peuvent manœuvrer et dont le prix d'achat sera vite amorti par les économies que l'on réaliserait en ne faisant pas exécuter de tranchées ou de sondages à la bêche (1 appareil par arrondissement nous paraît désirable).

L'emplacement de ces sondages sera d'ailleurs indiqué sur la carte agronomique par un point noir par exemple, accompagné d'un numéro d'ordre et les résultats fournis au point de vue de la nature, de l'épaisseur du sous-sol indiqués dans la légende assez détaillée qui accompagnera chaque carte communale.

Grâce à ces sondages, il sera possible d'établir des coupes détaillées et précises qui seront précieuses pour donner aux cultivateurs une idée exacte de l'allure du sous-sol et de son épaisseur, de ses propriétés et aussi sur les conditions de gisement des matériaux du sous-sol géologique qui peuvent lui être utiles ou sur l'allure et la situation des nappes aquifères. Au point de vue de l'eau d'ailleurs, le collaborateur devra aussi, en cours d'exploration, faire une enquête spéciale sur les puits, les sources qui pourront exister sur le territoire de la commune étudiée ou à son voisinage immédiat et dont les emplacements seront indiqués sur la carte, ainsi que celle des trous d'exploitation de substances utiles à l'agriculture, les sondages profonds pour la recherche de l'eau ou de la houille.

La profondeur à laquelle devront être poussés ces son-

dages variera pour ainsi dire à chaque instant et devra être naturellement laissée à l'appréciation du collaborateur et aussi à celle de la Commission technique chargée de contrôler les résultats (1).

De l'étude sur le terrain des sols découlera enfin le choix des emplacements où devront être faites des prises d'échantillons en vue de l'analyse du sol, ainsi que le nombre de ces prises d'échantillons : il faudra en effet plus d'analyses dans une commune aux sols très variés que dans telle autre aux sols relativement homogènes. L'emplacement de ces prises d'échantillons sera indiqué sur la carte par exemple par un carré \square ou un rond \circ ou un double rond et les résultats de l'analyse consignés dans la légende accompagnant chaque carte, soit dans les tableaux, soient figurés graphiquement, suivant la méthode qui paraîtra le plus pratique à la Commission, étant donnée la catégorie de personnes pour laquelle la carte aura été dressée.

Pour la prise d'échantillons, en vue de l'analyse physico-chimique, votre Commission technique, à la suite des observations présentées en particulier par MM. Ducloux, Dubernard et Gosselet, estime :

1^o Qu'il sera bon de faire une première prise d'échantillons de la terre arable à 25 ou 30 centimètres de profondeur et une deuxième prise d'échantillons à une profondeur plus grande, de manière à ce que l'on ait bien affaire à ce que M. J. Gosselet, il y a déjà bien longtemps, a proposé d'appeler le « sol vierge ». La profondeur de 50 centimètres, indiquée par un grand nombre d'auteurs, nous paraît suffisante dans un grand nombre de cas ; elle devra être parfois augmentée, car nous avons vu certains

(1) M. Ladrière, pour la carte agronomique de Crespin, dirigeait ces sondages perpendiculairement aux lignes de thalweg et se contentait de les pousser jusqu'à 1^m50, ce qui peut n'être pas assez profond dans quelques cas (bas des vallons et des pentes).

défonçages profonds à la charrue atteindre cette profondeur. Elle variera donc suivant les cas, et il nous paraît inutile de formuler dès maintenant à ce propos une règle absolue.

Il est difficile aussi de prévoir, à *priori*, le nombre d'échantillons doubles du sol arable et du sol proprement dit qu'il faudra faire par commune : cela dépendra essentiellement de la constitution des différents sols que l'on rencontrera sur le territoire de la commune. Nous estimons cependant qu'une prise d'échantillons doubles par 20 à 50 hectares sera suffisante dans la grande majorité des cas. Le collaborateur sera, d'ailleurs, seul juge du nombre des analyses qu'il y aura lieu de faire, et le nombre de ces analyses pourra, d'ailleurs, être augmenté si les communes ou les propriétaires intéressés le désirent et font les frais de ces analyses supplémentaires.

Le choix des collaborateurs reviendra naturellement à la Commission technique, qui aura aussi sans doute à se préoccuper de leur éducation théorique et surtout pratique, en les faisant assister, par exemple, à l'exploration d'une commune, sous la direction d'un autre collaborateur ou de l'un des membres de la Commission technique. Ces collaborateurs pourront, comme cela arrive pour la carte géologique de France, avoir des origines très variées. Ingénieurs, professeurs d'agriculture, conducteurs des Ponts-et-Chaussées, instituteurs, préparateurs et anciens étudiants des Facultés des Sciences, professeurs de collèges, etc. Il est bien évident qu'en particulier les professeurs ordinaires d'agriculture et les agronomes, grâce aux connaissances qu'ils possèdent à différents points de vue, seront, surtout dans les régions qu'ils connaissent le mieux pour y avoir vécu et y avoir fait de nombreuses observations personnelles, des collaborateurs tout désignés et particulièrement précieux,

une fois mis au courant des méthodes d'observations sur le terrain. Nous espérons aussi trouver, au moins dans certaines régions du département, un concours précieux parmi le personnel des Eaux et Forêts.

Le contrôle des observations sur le terrain, des minutes dressées à la suite de ces études et des résultats des analyses des échantillons, appartiendra aussi à la Commission technique qui autorisera alors la publication des cartes et légendes et leur mise à la disposition des communes, des personnes intéressées et du public en général.

ANALYSE DES ÉCHANTILLONS RECUEILLIS SUR LE TERRAIN

Comme la valeur culturale d'un sol, en dehors des conditions géologiques et topographiques, que l'on ne peut apprécier que sur le terrain, dépend aussi de ses propriétés physiques, minéralogiques et chimiques, il faudra donc soumettre chaque échantillon au laboratoire (Laboratoire de la Station agronomique, Laboratoires agronomiques variés, Laboratoires de la Faculté des Sciences) à trois sortes d'analyses.

a) *Analyse minéralogique.* — Ce n'est pas tout, en effet, de savoir, grâce à l'analyse chimique, qu'un sol renferme telle ou telle substance en proportions déterminées, il faut encore savoir dans quelles combinaisons cette substance figure et de quel minéral elle fait partie. Les sols glauconieux, par exemple, constitués par les sables d'Ostricourt, les tulleaux tertiaires (Landénien et Panisélien), certaines craies, etc., renferment une assez forte proportion de potasse, mais celle-ci ne paraît pas assimilable à l'état de glauconie (1).

(1) Un agronome du Nord se propose, sur nos conseils, d'étudier expérimentalement l'action de ces roches en amendement sur un certain nombre de sols.

Malheureusement cette analyse minéralogique détaillée des sols est à peine ébauchée (travaux de MM. Cayeux, Lagatu et Delage, en France, de M. Cornet, en Belgique, etc.), et elle nécessiterait non seulement un laboratoire spécialement outillé pour l'étude micrographique des minéraux des sols (comme l'est, il est vrai, déjà le Laboratoire de Géologie de la Faculté des Sciences), mais aussi un personnel de spécialistes éprouvés ayant des connaissances géologiques et minéralogiques très sérieuses et très variées. Il nous semble donc que nous ne pouvons songer à faire cette analyse minéralogique d'une façon complète, et qu'il faudra nous contenter de tenir compte à ce point de vue des données géologiques recueillies sur le terrain et des connaissances déjà acquises sur le rôle joué par les minéraux des roches du sous-sol, dans les sols qui en dérivent directement. On a eu ainsi souvent l'explication de la fertilité ou de la stérilité ou des propriétés spéciales de certains sols sur lesquels l'analyse chimique ordinaire était incapable de fournir des renseignements.

b) *Analyse physique des sols* (Texture des sols). — De l'avis de tous les agronomes, les propriétés physiques du sol et du sous-sol dans lesquels se développent les parties souterraines (racines, rhizomes, tubercules, etc.) des végétaux jouent un rôle considérable dans la valeur culturale d'un sol donné. Nous nous contenterons de rappeler l'importance de la ténacité (résistance à la pénétration des instruments aratoires) qui dépend à la fois de la composition du sol et de la grosseur des éléments, la cohésion qui détermine les terres légères, liantes ou compactes, l'adhésion, la perméabilité, l'hygroscopicité, la capillarité, l'évaporation, la couleur, la profondeur du sol meuble. Beaucoup de ces propriétés pourront déjà être appréciées sur le terrain.

Pour l'analyse physique des sols dans le laboratoire, il

existe des méthodes ayant déjà fait leurs preuves et sur lesquelles nous n'avons pas à porter de jugement personnel. Rappelons seulement qu'elles consistent essentiellement dans l'emploi de tamis appropriés de façon à séparer par ordre de grosseur des différents sols :

Lot N° 4) Les cailloux roulés ou anguleux ;

Lot N° 3) Les graviers ($5^m/m$ de maille) ; dont l'étude minéralogique et géologique sera souvent intéressante.

Lot N° 2) Les terres moyennes ($3^m/m$ de maille) ;

Lot N° 1) La terre fine passant au tamis de $1^m/m$ de maille.

L'appareil à tamis de Wolf permet de séparer dans le lot N° 1 les sables et les éléments très ténus, limoneux, argileux et calcaires.

On prend, en général, 1 kilogramme d'un échantillon moyen de la terre à analyser préalablement séché à l'air, puis on pèse chaque lot séparément, et le lot N° 1 formé par la terre fine est conservé en flacons bouchés pour les analyses ultérieures.

Les lots Nos 3 et 4, souvent traités par l'acide chlorhydrique étendu, lavés, puis desséchés et pesés, la différence de poids donnant ainsi le poids du calcaire qu'ils renferment et qui est, en général, facilement assimilable par les végétaux.

Cette analyse mécanique des sols pourra, afin que les résultats soient comparables à ceux obtenus en d'autres régions, être faite suivant les méthodes préconisées par le Comité consultatif des stations agronomiques.

c) *Analyse physico-chimique.* — On fait généralement surtout l'analyse des parties meubles du sol passant au tamis de $1^m/m$.

L'analyse chimique complète d'un sol est à la fois une opération fort longue et très délicate, et les résultats

obtenus dans un grand nombre de cas peuvent donner lieu à beaucoup trop d'interprétations. N'est-il pas d'ailleurs actuellement prouvé que des doses souvent infinitésimales d'une substance à un état chimique déterminé, peuvent avoir une action considérable, d'ailleurs souvent difficile à expliquer sur certains végétaux. Aussi, des cartes agronomiques fondées exclusivement ou presque exclusivement sur l'analyse chimique des sols, même choisis aussi bien que possible, n'ont-elles pas grande valeur et conduiraient souvent à des conclusions pratiques absolument erronées, et certains agronomes vont même jusqu'à dénier toute valeur pratique aux analyses chimiques, étant données, disent-ils, les variations considérables que présentent deux analyses d'un même sol, faites par deux personnes différentes, surtout, comme cela est malheureusement trop souvent le cas, lorsque des prises d'échantillons ont été faites trop superficiellement, ou par des personnes insuffisamment préparées.

Une fois la densité déterminée (elle est, en général, voisine de 2.75, d'après les différents auteurs), on se contente de doser les substances qui paraissent jouer le rôle prédominant. Le nombre de ces substances varie d'ailleurs beaucoup avec les différents savants. On dose généralement :

L'azote total.	L'azote ammoniacal.
L'azote organique.	L'azote nitrique.

L'acide phosphorique total, soluble dans l'eau, dans le citrate d'ammoniaque, insoluble.

La potasse.	Le chlore.
La chaux.	L'alumine et le fer.
La magnésie.	L'acide sulfurique, etc.

dans une analyse dite complète.

Votre Commission technique a estimé qu'une analyse,

si complète soit-elle, sera toujours incomplète et ne peut donner des résultats pratiques correspondant aux frais considérables et au travail qu'elles occasionnent, et qu'elles sont, par suite, inutiles dans l'immense majorité des cas. Aussi, comme le préconisent d'ailleurs un grand nombre d'agronomes, est-elle d'avis que les échantillons recueillis par les soins des collaborateurs sur le terrain seront simplement soumis à une analyse physico-chimique. L'analyse physico-chimique, suivant la méthode de Schloeswing, qui nous paraît avoir été suffisamment éprouvée déjà, assez simple et facile à employer, est la suivante :

Dosage de l'eau. — 10 grammes de terre fine sont desséchés à 150° à l'étuve, puis pesés de nouveau : l'humidité est obtenue par différence.

Dosage du calcaire et du sable. — On délaye dans une capsule de porcelaine 10 grammes de terre fine ; on laisse reposer, on décante et on recommence l'opération jusqu'à ce que toute la terre soit bien délayée, et en n'employant pas plus de 250 cmc. d'eau distillée. On ajoute de l'acide chlorhydrique aux eaux de décantation réunies dans un vase à précipité, jusqu'à ce que tout le calcaire soit décomposé, et on laisse reposer. Le liquide clair filtré servira au dosage du calcaire.

Le précipité est lavé à l'eau distillée, délayé et traité par 0 cmc. 5 de potasse et 2 à 3 cmc. d'ammoniaque pour détruire les matières noires unies à l'argile ; on agite avec de l'eau distillée et on laisse reposer 24 heures. On décante avec un siphon et on recommence les lavages jusqu'à ce que le liquide soit absolument limpide. On élimine ainsi l'argile, les limons très fins.

Le précipité qui reste est le sable que l'on dessèche et que l'on pèse.

Dosage de l'argile. — Les eaux provenant des lavages

précédents renferment l'argile et la matière noire dissoute par la potasse. On coagule l'argile au moyen de 5 à 10 gr. de chlorure de calcium suivant la quantité de terre employée : la matière noire reste en dissolution. Le précipité est recueilli sur un filtre taré, lavé à l'eau distillée, desséché et pesé.

Dosage de la matière noire. — Le liquide provenant de l'opération précédente est rendu acide par l'acide acétique, et on précipite la matière noire par le sous-acétate de plomb. On recueille le précipité et on pèse les cendres ; par différence, on a la matière organique.

Bien entendu, nous ne donnons ce procédé, qui conduit très simplement à la classification des terres sablonneuses, argileuses, calcaires, humifères comme termes extrêmes, terres franches (argile 20 à 30 %, sable 50 à 70 %, calcaire pulvérulent 5 à 10 %, humus 3 à 10 %, d'après Meyer), terres argilo-calcaires, terres silico-argileuses, qui constituent les sols moyens rencontrés le plus fréquemment, que pour que la Commission ait un élément d'appréciation et puisse se rendre compte du travail que nécessitera l'analyse physico-chimique des terres que nous préconisons.

Pour les mêmes raisons que nous invoquons tout à l'heure, il sera sans doute préférable, et c'est l'avis de la Commission technique, de faire l'analyse courante des terres préconisée par le Comité consultatif des Stations agronomiques et de doser seulement dans les terres la chaux, la potasse, l'azote total, l'acide phosphorique qui sont (peut-être avec la magnésie dont le rôle est encore discuté) les substances qui jouent le plus grand rôle au point de vue agricole dans les terres. Le prix de revient d'une de ces analyses ainsi comprises serait, d'après M. Dubernard, *au minimum*, de 8 francs.

Le personnel chargé de ces différentes analyses pourrait

être ou non distinct de celui des travaux sur le terrain et du prélèvement des échantillons, et l'on pourrait s'adresser, bien entendu toujours sous le contrôle de la Commission technique et scientifique, d'une part, aux chimistes agricoles, à ceux de la Station agronomique qui sont déjà tout outillés et bien préparés pour l'exécution de ces analyses, et au personnel de l'École de Chimie appliquée annexée à la Faculté des Sciences, où l'enseignement agricole qui y est donné comporte en particulier l'analyse des sols.

Les résultats seraient comme les précédents centralisés par la Commission scientifique qui jugerait en particulier de l'opportunité de la publication officielle de toutes les analyses ou seulement des analyses les plus importantes et les plus caractéristiques; celles qu'il ne serait pas jugé utile de publier resteraient dans le dossier relatif à chaque commune et pourraient être communiquées aux personnes intéressées, en cas de besoin.

Il est probable d'ailleurs et aussi à souhaiter qu'une fois l'œuvre entreprise par le Conseil général, connue et appréciée, un certain nombre de propriétaires demanderont une copie de la carte et de sa légende ou seront amenés à faire compléter la carte (qui, si détaillée soit-elle, ne peut envisager tous les cas particuliers qui pourront se présenter dans la pratique) sur des points spéciaux.

FIGURATION CARTOGRAPHIQUE DES RÉSULTATS OBTENUS

Ce sera là encore une question délicate à résoudre par la Commission qui se trouvera en présence d'un très grand nombre de modes de représentation des sols et des sous-sols, des résultats des sondages et des différentes analyses qui présentent tous leurs avantages et leurs désavantages. Le problème à résoudre est cependant très

simple : il faut, en effet, que la carte puisse être lue et comprise facilement par les agriculteurs intéressés ; il faut donc, ce qui n'est pas facile à réaliser, que le mode de représentation cartographique soit aussi simple, aussi clair et aussi complet que possible, sans cependant multiplier à l'infini la figuration des sols ne différant pas essentiellement entre eux et dont les petites différences sont indiquées dans la légende explicative qui accompagnera chaque carte communale, et il sera bon, je crois, de faire des démonstrations publiques des différents modes de représentation des sols et des sous-sols lorsque auront été exécutées un petit nombre de cartes agronomiques.

Les cartes agronomiques qui ont été présentées à la Commission permettent, d'ailleurs, déjà vraisemblablement d'éliminer les modes trop compliqués et peu lisibles, et de choisir un petit nombre de modèles entre lesquels un choix définitif sera fait plus tard, lorsque quelques cartes auront été exécutées.

Chaque carte serait accompagnée d'une légende indiquant le mode de représentation des différents sous-sols et des différents sols, ainsi que les combinaisons des sols et sous-sols combinés avec ou non, suivant les cas, une ou deux coupes détaillées à grande échelle.

Nous ne sommes pas d'avis de surcharger davantage le panneau ainsi constitué et qui serait placé au secrétariat de la mairie de façon à pouvoir être consulté par le public. Un exemplaire pourrait être placé aussi à l'école et serait l'occasion, croyons-nous, pour l'instituteur de leçons de choses particulièrement instructives pour ses élèves.

Les renseignements complémentaires, les résultats des analyses, les caractéristiques des différentes terres, les conséquences agricoles qui en résulteraient par comparaison avec un sol moyen, les meilleures cultures ou façons culturales, les amendements et engrais les plus favorables

suivant les sols, etc., seraient rassemblés dans une notice imprimée (ou non) également déposée au secrétariat de la mairie et mise à la disposition des intéressés.

Il est bien évident que quelle que soit la simplicité et la clarté de la carte agronomique il y aura dans chaque commune un certain nombre de personnes pour lesquelles elle sera difficile à lire et à interpréter. Cette difficulté sera vite résolue, croyons-nous, soit par les administrateurs des communes, soit grâce aux renseignements que pourront fournir au sujet de ces cartes les professeurs spéciaux d'agriculture et les agronomes de la région.

Dans un certain nombre de départements, le dépôt de la carte agronomique à la mairie était accompagné d'une conférence du professeur d'agriculture ou du directeur de la station agronomique.

Tout le travail de cartographie relatif au levé des minutes des cartes agronomiques de chaque commune peut et, à notre avis, doit être fait par les collaborateurs eux mêmes, comme cela est d'ailleurs le cas pour le levé des feuilles de la carte géologique détaillée de la France et d'après le plan élaboré par la Commission. Une fois leurs minutes acceptées par la Commission, elles pourront ou non être confiées à un dessinateur spécial plus habitué à ce travail que ne le seront en général la plupart des collaborateurs. A la carte géologique de France les minutes fournies par les collaborateurs sont recopiées par un dessinateur spécial avant d'être confiées au graveur.

Etant donnés les renseignements qui nous avaient d'abord été fournis sur le prix élevé de l'impression des cartes agronomiques, la Commission n'avait pensé qu'à la confection d'exemplaires manuscrits destinés à la Mairie, à l'École des garçons et aux Archives départementales.

A la suite des renseignements qu'a bien voulu nous

donner M. Nirouet, ingénieur de l'hydraulique et des améliorations agricoles, le prix de revient pour l'impression de 100 exemplaires d'une carte agronomique d'une commune du département de la Somme ne paraissant pas devoir dépasser 150 fr., la Commission estime, sur la proposition de M. Ducloux, qu'il n'y aurait intérêt dans ces conditions à imprimer à 100 exemplaires à la fois la carte agronomique et la notice explicative qui doit l'accompagner pour chaque commune. Les renseignements concordent avec ceux qui nous ont été fournis en particulier par l'imprimerie Danel à Lille.

La carte agronomique par commune du département du Nord est une œuvre de longue haleine qui demandera beaucoup de temps, des collaborateurs dévoués et nécessitera des dépenses que nous chercherons à évaluer un peu plus loin. Elle constituera, croyons-nous, une œuvre de haute valeur et il sera bon que les résultats acquis soient à un moment donné synthétisés. Ce n'est qu'à ce moment, sans doute fort éloigné, que l'on pourra songer à la publication officielle d'une carte agrogéologique de tout le département du Nord, comme on a publié autrefois une carte topographique. L'échelle du 1/40.000 nous paraît, en effet, la mieux appropriée.

ÉPOQUES DU LEVÉ DE LA CARTE

Si théoriquement l'exploration et les travaux sur le terrain peuvent se faire en toutes saisons, et cela sera le cas en particulier pour les endroits incultes ou en friches, les landes, les dunes, les bois et les forêts, dans la grande majorité des cas, étant donnés les sondages et surtout les fouilles qu'il faudra faire pour recueillir les échantillons des différents sols, il sera préférable, pour éviter tout ennui avec les propriétaires ou avec les exploitants du sol et pour avoir le plus de facilité possible, d'opérer au

début du printemps quand on peut parcourir sans dommages les pièces de terres ou quand les terres sont libres, c'est-à-dire après la fenaison pour les prairies naturelles ou artificielles, après la moisson pour les champs de céréales, après l'arrachage du lin ou des betteraves, etc., c'est-à-dire d'une façon générale à la fin de l'été et en automne ou au commencement du printemps. En hiver, les jours sont courts, les chemins mauvais, les terres des vallées ou à sous-sol imperméables inondées, etc. Dans chaque commune, d'ailleurs, il sera facile de choisir le moment le plus favorable. grâce aux renseignements que fourniront les professeurs d'agriculture et les maires intéressés.

C'est ainsi qu'en 1913, si le projet des cartes agronomiques est adopté par le Conseil général du département du Nord dans sa présente session, une première campagne pourrait être faite pendant le courant de l'année dans sept communes, une par arrondissement, choisies parmi celles qui ont déjà émis un avis favorable sur l'établissement d'une carte agronomique.

*Sondages pour reconnaissance de terrain
exécutés par MM. Pagniez et L. Brégi
à Haubourdin (Nord)*

pour le compte de M. Dujardin (Usine Sunlight)

Sondage n° 1

Profds.		Épais.
	Terre végétale.	0 ^m 50
0 ^m 50	Sable jaune argileux	4.00
4.50	Sable gris fin.	1.00
5.50	Sable gris pissard très fin	0.80
6.30	Sable gris	0 70
7.00	Sable gris mélangé avec marne	1.00
8.00	Sable gris bleu	1.00
9.00	Sable gris bleu très fin.	1.70
10.70	» »	

Sondage n° 2

Profond.		Epaiss.
	Terre végétale	0 ^m 20
0 ^m 20	Sable jaune épais	0.50
0.70	Tourbe	3.50
4.20	Sable gris avec marne.	1.00
5.20	Morceaux de marne avec sable.	0.50
5.70	Sable gris bleu	4.30
10.00	» »	

Sondage n° 3

	Terre végétale	0 ^m 50
0 ^m 50	Glaise rouge sableuse	0.50
1.00	Tourbe	0.80
1.80	Glaise grise bleue sableuse	0.30
2.10	Glaise grise sableuse	0.90
3.00	Sable gris bleu	1.20
4.20	Marne mélangée avec sable.	1.60
5.80	Sable gris	0.40
6.20	Sable gris bleu	0.30
6.50	Sable gris	1.70
8.20	Sable gris bleu	0.30
8.50	Sable gris	1.80
10.30	» »	

Sondage n° 4

	Terre végétale	0 ^m 40
0 ^m 40	Glaise rouge	0.20
0.60	Glaise grise et argile	0.25
0.85	Argile jaune	0.60
1.45	Glaise grise et argile	0.45
1.90	Sable gris et argile	0.35
2.25	Sable gris	1.75
4.00	Sable gris mouvant.	1.00
5.00	Sable gris bleu	1.00
6.00	Sables bleu et gris mélangés	1.90
7.90	Sable gris avec marne.	0.30
8.20	Sable bleu pâle	1.00
9.20	Sable gris	80
10.00	» »	

Sondage n° 5

Profond.		Épais.
	Terre végétale	0 ^m 50
0 ^m 50	Glaise verte avec argile	0.30
0.80	Tourbe et glaise.	0.25
1.05	Tourbe	0.85
1.90	Glaise grise sableuse	1.00
2.90	Sable bleu mouvant	0.90
3.80	Sable gris à marne.	0.50
4.30	Sable gris	2.70
7.00	Sable gris et bleu avec marne	0.45
7.45	Sables gris et bleu mélangés	1.55
9.00	Sable gris	1.65
10.65	Marne sableuse	1.15
11.80	Sable avec marne, silex et cailloux	0.40
12.20	Sable gris blanc et marne	0.80
13.00	Marne sableuse	0.50
13.50	Marne grise et blanche	1.50
15.00	Marne blanche et un peu de marne jaune.	1.00
16.00	Marne avec silex et cailloux,	3.50
19.50	Marne grise	4.50
24.00		

Sondage n° 6

	Terre végétale	0 ^m 60
0.60	Glaise et argile	0.50
1.10	Tourbe	1.05
2.15	Sable bleu avec glaise.	0.50
2.65	Sable gris argileux	0.25
2.90	Sable gris	0.70
3.60	Sable gris et bleu	0.50
4.10	Sable avec marne	0.40
4.50	Sable gris	0.20
4.70	Marne avec un peu de sable.	0.30
5.00	Sable gris bleu	0.40
5.40	Sable gris	0.60
6.00	Sable gris bleu	1.00
7.00	Graviers	0.15
7.15	Sable gris	0.25
7.40		

<i>Sondage n° 7</i>		Epaiss.
Profond.		
	Terre végétale	0 ^m 80
0 ^m 80	Glaise verte	0.55
1.35	Tourbe	2.30
3.65	Sable gris	1.05
4.70	Sable avec un peu de marne	0.50
5.20	Sable gris.	1.70
6.90	Sable et marne	0.80
7.70	Sable gris bleu	0.80
8.50		

Sondage pour recherche d'eau

exécuté par MM. Pagniez et L. Brégi,

à Haubourdin (Nord),

pour le compte de M. Lacombe (ancienne Usine Lacombe ;

rive droite du canal, près du pont tournant).

Alt.	Profond.		Epaiss.	Eau.
19 ^m 00		Terre argileuse jaune	1 ^m 40	
	1.40	Terre glaise sableuse grise	1.60	2 ^m 00
	3.00	Sable mouvant gris	3.00	
	6.00	Sable argileux gris	1.00	
	7.00	Marlette (?)	1.50	
	8.50	Silex	0.50	
9.00	10.00	Craie friable	2.50	
	12.50	Craie ferme.	1.25	
	13.75	Craie avec silex	2.75	
2.50	16.50	Tun.	0.50	
	17.00	Craie à silex	1.00	
	18.90	Tun	0.85	
	19.75	Craie sableuse.	2.75	
	22.50	Tun	0.65	
— 4.15	23.15	Dièves.		

M. P. Pruvost présente de beaux exemplaires de *Myopholas Ledouxi* Douvillé, offerts au Musée Gosselet par M. Chaillet, Ingénieur principal à la Compagnie

des mines d'Anzin. Il fait à ce propos, les remarques suivantes :

« Les fossiles que m'a remis M. Chaillet, sont des lamellibranches dont l'aspect extérieur rappelle tout à fait les Pholadomyes. Ils creusaient des terriers à la surface des terrains primaires, à l'époque où la mer cénomaniennne envahissait notre région (1). M. Chaillet, au cours des travaux d'exploitation de la fosse Cuvinot de la Compagnie d'Anzin, en a recueilli un très grand nombre. Dans les galeries de cette fosse, au contact des schistes houillers et du grès vert vraconnien, il a rencontré fréquemment des tubulures verticales, creusées dans les schistes, longues d'environ deux décimètres, légèrement étranglées dans leur région moyenne et remplies par le grès vert qui les moulait. Dans ces tubulures, M. Chaillet fut assez heureux pour découvrir, à plusieurs reprises, la coquille d'un lamellibranche, de l'animal qui creusait et habitait ces terriers.

Notre éminent confrère, M. H. Douvillé, Inspecteur général des Mines, a figuré récemment (2) ce fossile de la fosse Cuvinot (3). Il a montré que la coquille offrait une disposition très spéciale de la charnière : le bord cardinal de la valve gauche se recourbe à l'intérieur de la coquille pour recevoir le ligament. Le ligament s'insère d'autre part, à l'intérieur de la valve droite, sur un bourrelet saillant dont les moules internes portent la trace, sous

(1) M. M^{re} LERICHE a décrit dans nos Annales (*Ann. Soc. Géol. du Nord*, t. XXXII, p. 175) un autre lamellibranche, *Martesia Heberti*, qui vivait dans des conditions analogues, à l'époque tertiaire, dans la même région d'Anzin.

(2) H. DOUVILLÉ, Les lamellibranches cavicoles ou desmodontes. *Bull. Soc. géol. de France*. sér. 4, t. VII, p. 96, pl. II, fig. 9 et 10, 1907.

(3) C'est de la fosse Cuvinot que proviennent tous les exemplaires aujourd'hui connus de *M. Ledouxi*. Ils ont été présentés par erreur à M. Douvillé comme recueillis à la fosse Ch. Ledoux.

forme d'un sillon très accusé, parallèle au bord cardinal. C'est un type très particulier de charnière desmodonte.

Par ce dispositif, que M. Douvillé a également retrouvé chez les *Gresslya* et les *Ceromya*, le fossilé d'Anzin se sépare des vraies *Pholadomyes*, dont il a pourtant l'ornementation. M. Douvillé propose pour cette forme le nom générique de *Myopholas*. La *Pholadomya acuticostata* Sow. du bathonien, la *P. multicosata* Agass. du kimméridgien, la *P. semicosata* Agass. du néocomien et quelques autres, appartiendraient aussi au genre *Myopholas* ».

M. Gosselet fait la communication suivante :

Le Diestien dans la Forêt de Clairmarais

par **J. Gosselet**

La Forêt de Clairmarais, près de Saint-Omer, présente quelques accidents orographiques mal indiqués sur la carte d'état-major. Il en est résulté que sa constitution géologique figurée sur la carte géologique est également erronée. D'après cette carte, la Forêt de Clairmarais serait une plaine de limon sur un soubassement d'argile des Flandres. Or, il n'y a pas de limon proprement dit. Tout le sol de la forêt est formé par l'argile des Flandres plus ou moins altérée, à l'exception du sommet de quelques collines, dont il va être question.

Si l'on suit du S. au N. la Route Royale, qui traverse la forêt dans sa plus grande largeur, on rencontre d'abord une première colline d'argile; puis on monte sur une seconde colline dite « Butte du Trésor », dont l'altitude est d'environ 50 mètres. Son sommet est couronné par des blocs volumineux de grès ferrugineux, de poudingue et de galets de silex : c'est du Diestien parfaitement caractérisé. Non seulement il couvre le sommet, mais il jonche la pente sud de la colline.

Cette colline de la « Butte du Trésor » a 500 mètres environ de longueur et 100 mètres de largeur. Elle est dirigée du S.-E. au N.-O. Son point le plus élevé est à son extrémité sud-est, où elle a un peu plus de 50 mètres d'altitude.

Dans son prolongement S.-E., il y a une autre colline, conique, isolée, dont l'altitude est un peu plus grande (63 mètres), et qui est aussi couronnée par le Diestien.

Les blocs diestiens reposent directement sur l'argile des Flandres. Leur volume, leur abondance et l'absence de tout autre débris excluent l'idée de transport. On doit admettre que c'est une couche diestienne en place.

Mais on peut hésiter entre deux hypothèses : ou bien le Diestien se serait déposé sur l'argile des Flandres, ou bien il y aurait eu à l'emplacement de la « Butte du Trésor » une colline beaucoup plus élevée, formée par les sables de Cassel et couronnée par le Diestien. Les sables auraient été enlevés par les ravinements quaternaires, et les blocs diestiens, privés de leur appui, se seraient peu à peu abaissés sur place.

La première hypothèse me paraît la plus probable et la plus conforme à ce que nous savons sur la stratification du Diestien. En effet, cet étage repose en stratification transgressive sur toutes les couches tertiaires de Belgique et du Nord de la France. Après le dépôt des assises éocènes de Cassel, il y a eu émergence de toute la région et formation d'une pénéplaine avec ses collines et ses vallées, ses points hauts et ses points bas. Tandis que Cassel était un point haut, la Forêt de Clairmarais était un point bas. Le Diestien se serait donc déposé sur une surface inégale, comme l'est le fond de nos mers littorales actuelles.

Cette position du Diestien à un niveau plus bas que celui de Cassel n'est peut-être pas unique dans la Flandre. A Wemaers-Cappel, près du hameau de « la Cloche », dans

une propriété appartenant à M. Ch. Barrois, on trouve de gros blocs de grès ferrugineux qui gênent beaucoup le labourage. Ils reposent à l'altitude de 65 mètres environ sur des sables glauconifères, que l'on peut rapprocher des sables dits paniséliens de Cassel.

Toutefois, n'ayant pas vu ces blocs, je ne puis affirmer qu'ils sont en place, car, sur toutes les collines qui entourent Cassel et le Mont des Cats, on rencontre des fragments de grès ferrugineux qui proviennent du démantèlement et du transport des grès diestiens à l'époque quaternaire.

Il y a même sur les collines plus éloignées de Cassel un dépôt de galets de silex et de petits fragments de grès ferrugineux qui a la même origine. On doit le considérer comme une nappe diluvienne qui a couvert toute la Flandre française avant les érosions qui ont façonné les collines d'argile.

M. Stanislas Meunier offre à la Société la 2^e édition de son ouvrage sur la Géologie des environs de Paris.

Sondage pour recherche d'eau
exécuté par MM. Pagniez et Brégi
à La Madeleine (Nord)

pour le compte de M. Marchand-Fontaine

Profds.		Épais.
	Niveau du sol à + 26 ^m .	
	Argile jaune	5 ^m 00
5.00	Argile bleuâtre.	2.50
7.50	Argile jaune sablaise avec grès diestiens	9.00
16.50	Sable vert durci ou tuffeau	7.00
23.50	Argile de Louvil	14.50
38.00	Craie blanche	21.00
59.00	Banc de meule.	0.50
59.50	Craie grise et silex	10.50
70.00	Fin du forage.	

Les Insectes houillers du Nord de la France

par **Pierre Pruvost** (1).

Planches IX à XII.

Les sédiments houillers du Nord de la France sont longtemps demeurés complètement stériles en empreintes d'insectes, à l'encontre de certaines régions houillères, comme celle de Commentry en France ou certaines autres de l'Amérique du Nord. Celles-ci sont bien connues des paléontologistes par les restes qu'elles ont livrés de la faune entomologique, si riche, qui peuplait les airs à l'époque où se formait le charbon.

Et tandis que l'on a déjà exhumé un grand nombre des représentants de cette faune, aujourd'hui entièrement éteinte, dans les bassins qui avoisinent le nôtre et font d'ailleurs partie de la même dépression houillère, à l'est en Belgique, à l'ouest en Angleterre, une seule espèce d'insecte d'âge Wesphalien l'*Archimylacris Desaillyi* Leriche, est actuellement connue en France par deux empreintes d'ailes découvertes à Liévin et décrites en 1907, l'une par M. M. Leriche, l'autre par M. F. Meunier.

Les actives recherches géologiques entreprises, dans ces dernières années, depuis l'ouverture du Musée houiller de Lille, par MM. les Ingénieurs des différentes compagnies, dans le but d'établir sur des bases paléontologiques, avec le maximum de précision, l'échelle stratigraphique du terrain houiller dans le Nord de la France, aboutissent à la récolte, pour ainsi dire journalière, de fossiles fort intéressants soit au point de vue pratique, par les horizons caractéristiques qu'ils forment, soit au point de vue paléontologique, parce qu'ils constituent une série de

(1) Communication faite à la séance du 3 juillet 1912.

plantes ou d'animaux houillers, inconnus jusqu'ici dans la région du Nord et souvent même nouveaux pour la science. A maintes reprises déjà, ces découvertes ont été communiquées à la Société géologique du Nord.

Les documents recueillis au cours de ces études sont classés au Musée houiller de Lille. C'est ainsi que, depuis quelques années, les collections de ce musée se sont trouvées enrichies d'une importante série d'insectes dont la description fait l'objet de ce travail.

Ces découvertes portent aujourd'hui à vingt-huit le nombre des ailes ou fragments d'ailes recueillis dans notre bassin et il n'est pas douteux que ce nombre ne cesse de s'accroître avec le progrès de l'exploitation et surtout avec celui des explorations paléontologiques.

*
* *

Avant d'aborder l'étude de ces fossiles, je tiens à exprimer mes remerciements à M. E. Reumaux, Directeur Général des Mines de Lens; à M. Simon, Directeur de la Société houillère de Liévin; à M. P. Buchet, Directeur de la Compagnie d'Ostricourt et à MM. les Ingénieurs de ces Compagnies, dont les découvertes ont fourni à la paléontologie houillère des documents aussi précieux.

Je dois en particulier la plus grande partie du matériel examiné dans ce travail aux recherches patientes et méthodiques de M. l'Ingénieur A. Villet, chef du Service des Etudes du fond à la Compagnie des mines de Lens, de M. P. Montagne, Géomètre en chef des mines de Liévin, et de leurs collaborateurs aux services géométriques qu'ils ont intéressés à ces explorations paléontologiques; aux uns et aux autres, j'adresse ici mes très vifs remerciements.

REMARQUES SUR LA CLASSIFICATION DES INSECTES PALÉOZOÏQUES

Les études d'ensemble sur les insectes paléozoïques ne sont point nombreuses. C'est S.-H. Scudder qui donna le premier essai (1) d'une classification générale de ces fossiles.

Il convient de citer également l'étude que Ch. Brongniart leur a consacrée à propos de la description de la faune entomologique de Commeny (2).

Mais le travail le plus récent et le plus important qui ait été entrepris sur les insectes fossiles a été publié, en 1906, par M. A. Handlirsch (3), Conservateur du Musée Impérial d'Histoire Naturelle de Vienne. L'auteur y fait la révision de tous les insectes connus depuis l'époque primaire, en modifie dans une large mesure la classification proposée par Scudder, et donne enfin des vues originales sur la phylogénie des formes actuelles.

Cette classification de Scudder, modifiée par M. Handlirsch, a été adoptée, tout au moins dans ses grandes lignes, par les auteurs qui depuis ont abordé la question.

M. Handlirsch divise les insectes primaires en huit ordres dont les principaux sont : les Paléodictyoptères, les Protorthoptères, les Protoblattoïdes, les Blattoïdes, les Protodonates et les Mégasécoptères. L'individualité de certains de ces ordres, en particulier de celui des Blattoïdes, est parfois contestée par les entomologistes qui préfèrent, par exemple, ne point séparer les Blattoïdes des Orthoptères actuels. Les documents que j'ai eus entre les mains ne m'ayant point permis de me faire, à ce sujet, une opinion précise, j'ai adopté celle de M. Handlirsch.

Pour certaines de mes déterminations, au contraire, j'ai cru préférable de ne point suivre cet auteur dans les distinctions génériques (*sensu ejus*) qu'il a établies. car les documents recueillis jusqu'ici dans les sédiments paléozoïques ne nous ont pas encore apporté de critérium permettant d'apprécier la valeur des caractères sur lesquels il se base. Dans la nature actuelle, on observe d'ailleurs chez les différents groupes d'hexapodes des variations individuelles importantes dans la structure de l'aile ; bien plus, chez les formes fossiles, on a remarqué à plusieurs reprises une

(1) S.-H. SCUDDER, The early types of Insects. *Mem. Boston Soc. of Nat. Hist.*, vol. III, part. I, p. 13, 1879 ; voir aussi chapitre « Insectes » in *Traité de Paléontologie* de K. Zittel. Trad. Ch. Barrois, p. 746, 1887.

(2) CH. BRONGNIART, Les insectes fossiles des terrains primaires, Rouen, 1885 (*Bull. Soc. Amis des sc. nat.*, Rouen, 1885, p. 50).

(3) A. HANDLIRSCH, *Die fossilen Insekten und die Phylogenie der rezenten Formen*, Leipzig, 1906-1908.

asymétrie prononcée entre les ailes droite et gauche d'un même individu : ceci indique combien il faut être prudent, à mon sens, dans l'interprétation de leurs caractères.

Pour ne pas compliquer inutilement la nomenclature, j'envisagerai donc comme provisoires certaines des coupures proposées par M. Handlirsch.

On s'étonnera peut être, par contre, en parcourant ce travail, du grand nombre des espèces nouvelles qui y sont décrites. Presque toutes constituent, en effet, des types particuliers au bassin du Nord.

On s'en étonnera moins si l'on considère que, des seize empreintes d'insectes trouvées jusqu'ici dans le terrain houiller belge, on a dû faire seize espèces, voire même seize genres différents et nouveaux, absolument spéciaux au bassin belge.

Mais telle n'est pas la raison qui m'a guidé dans mes déterminations. Non seulement les restes d'insectes dans notre bassin ne sont pas abondants, mais ils se présentent toujours sous forme d'empreintes d'une seule aile isolée. Ces empreintes sont précieuses, puisque ce sont précisément les détails de la nervation de l'aile qui permettent de déterminer les insectes avec la plus grande certitude. Mais, à cause de leur isolement, il devient impossible de fixer, par exemple, les caractères qui différencient les ailes droites des ailes gauches. Cet état de dispersion du matériel entraîne donc des incertitudes dans les assimilations que l'on serait tenté de faire. Il m'engage ainsi à distinguer, au moins provisoirement, des formes dont l'identité spécifique n'est point certaine, et sur l'affinité desquelles, seule, la découverte de nouveaux documents pourrait apporter la lumière définitive.

Avant tout, il importe, dans cette branche de la paléontologie, de décrire actuellement d'une façon précise les caractères individuels des empreintes que nous recueillons, en évitant les synthèses prématurées.

I. — DESCRIPTION DES INSECTES HOUILLERS DU NORD DE LA FRANCE

Les insectes recueillis jusqu'ici dans le terrain houiller du Nord de la France appartiennent à deux ordres différents :

l'ordre des *Protorthoptera* Handl.

l'ordre des *Blattoidea* Handl.

Mais ces deux groupes sont, comme nous le verrons

plus loin, bien inégalement représentés dans la faune entomologique houillère de notre région.

Tous les insectes déterminables spécifiquement parmi ceux qui vont être décrits ci-dessous, ne sont connus que par des empreintes d'ailes isolées de la paire antérieure.

ORDRE DES PROTORTHOPTERA Handlirsch.

Famille indéterminée.

GENRE CLIMACONEURA, nov.

Climaconeura Reumauxi, nov. sp.

Pl. IX, fig. 1, 1 a et 1 b

Cette aile est certainement l'une des plus intéressantes de celles qui ont été recueillies dans notre bassin houiller. Elle est assez fragmentaire, mais la contre-empreinte (Pl. IX fig. 1a) complète, heureusement, certaines lacunes de l'empreinte (fig. 1). Le dessin au trait de la figure 1b a été obtenu en superposant les deux figures 1 et 1 a. Ce qui permet de fixer pour ce fossile, les caractères suivants :

Description. — C'est une aile droite assez élancée, de forme allongée, au moins trois fois plus longue que large. Le bord antérieur et le bord postérieur sont parallèles sur une certaine distance et le sommet de l'aile est très régulièrement arrondi. Sa largeur est de 9^{mm}5; la longueur de la partie conservée atteint 25 mm.

La nervure costale (Co) se confond avec le bord antérieur.

La sous-costale (Sc) est parallèle à la précédente ; à 1 cm. environ du sommet de l'aile, elle disparaît en se jetant sur la costale.

La branche antérieure (Rd) de la radiale (R), extrêmement vigoureuse, est, elle aussi, parallèle au bord antérieur. Elle se jette également sur ce bord à mi-chemin entre la terminaison de la sous-costale et le sommet de l'aile. Elle reste simple et absolument rectiligne, à part

toutefois une légère inflexion, dans la région apicale, vers la branche voisine du secteur. Cette inflexion détermine ainsi une sorte de cellule plus large que les autres, limitée par la costale, par la dernière anastomose issue de la radiale, et par la radiale elle-même, cellule rappelant un peu la *cellule radio-costale* qui caractérise actuellement les ailes des Panorpidés.

Le secteur du radius (*Sr*) est la nervure la plus riche de cette aile. Il se divise de bonne heure en une branche antérieure, qui, par bifurcations successives, donne un groupe de quatre nervures et une branche postérieure simple qui présente une anastomose spéciale, accusée par une inflexion prononcée, avec la nervure la plus postérieure de la première branche. La branche postérieure décrit une légère courbe vers l'arrière. Ce groupe du secteur délimite sur le bord apical un aréa qui s'étend à peu près également de part et d'autre du sommet.

Les ramifications de ces trois troncs principaux occupent ensemble plus de la moitié de la surface de l'aile.

La nervure médiane (*Md*) donne deux branches bifides, dont la plus antérieure présente encore une division tardive près du bord. Ces cinq branches de la médiane ont une inflexion très marquée vers le bord postérieur où elles occupent un aréa relativement court dans le voisinage de la région apicale.

La cubitale (*Cb*) semble être formée d'au moins deux nervures parallèles et le champ anal, peu distinct, serait dans ce cas particulièrement développé. Toutes ces nervures sont légèrement arquées vers l'arrière.

Enfin, la nervation intercalaire est extrêmement simple : elle consiste en un système de nervures perpendiculaires aux nervures principales, régulièrement espacées et déterminant entre elles de grandes cellules carrées.

Affinités. — A première vue, la position systématique de l'insecte dont l'aile vient d'être décrite n'est guère facile à fixer, puisqu'on ne possède pour tout document que des fragments incomplets de cette aile.

Toutefois, l'examen attentif de sa nervation permet de la placer sans hésitation dans le voisinage des genres *Distasis* Handlirsch, *Genentomum* Scudder, *Progenentomum* et *Hapaloptera* Handlirsch (1), que ce dernier auteur a réunis, avec d'autres formes encore, en un ordre composé uniquement de types paléozoïques, qu'il appelle les *Protorthoptera*.

Cette aile est reconnaissable, en effet, comme toutes celles de ce groupe, à sa forme allongée, subelliptique et régulièrement arrondie au sommet, au parallélisme des trois premières nervures : costale, sous-costale et radiale qui restent indivises, à la grande simplicité des autres, dont les branches ont une direction générale vers l'arrière, enfin à la nervation intercalaire formée d'une série d'échelons parallèles (2).

En réalité, cette aile ne peut être rapportée exactement

(1) A. HANDLIRSCH, *Die foss. Insekten*, p. 144, 145, 150, 304. Il convient de remarquer que le genre *Hapaloptera* a été classé provisoirement dans un ordre à part, par cet auteur. Cet insecte n'est connu que par l'empreinte d'une seule aile. L'insuffisance de ces documents nous engage plutôt à laisser cette forme dans le groupe des Protorthoptères dont elle est, d'ailleurs, fort voisine.

(2) La nervation de l'aile décrite ci-dessus présente certaines analogies avec celle d'un groupe de Névroptères actuels, les Panorpidés, et il suffit de comparer le dessin que je donne (Pl. IX, fig. 1 b) à une aile de *Panorpa* et de *Bittacus* (voir C. BRONGNIART. Faune entomologique de Commeny, *Bull. Soc. Ind. Minérale*, sér. 3, Livre IV, p. 288 et pl. XXI, Saint-Etienne, 1893), pour voir que la ressemblance se poursuit même dans quelques détails. Il ne s'agit sans doute que d'une curieuse coïncidence, et l'on remarque, à côté de cela, entre les Panorpidés et ce Protorthoptère, des différences importantes, par exemple, dans l'allure de la nervation intercalaire.

à aucune des ailes de protorthoptères connus et il est nécessaire de faire de l'insecte auquel elle appartient le type d'un genre nouveau. Je propose de le désigner sous le nom de *Climaconeura* (1) pour rappeler le dispositif scalariforme si régulier de sa nervation intercalaire.

Quant à l'espèce que cette forme représente, je la dédie à M. E. Reumaux, Directeur général de la Compagnie des mines de Lens.

Diagnose générique. — On trouvera résumés dans ce paragraphe les caractères de cette aile auxquels je crois devoir attribuer une valeur générique :

Aile de forme allongée où la radiale, le secteur et la sous-costale sont parallèles au bord antérieur.

La radiale se termine sur le bord antérieur en formant une petite cellule radio-costale.

Le secteur émet trois branches vers l'arrière; son champ occupe la région apicale.

La médiane nettement dirigée vers l'arrière est réduite à deux branches bifides ou trifides.

Cubitus extrêmement simple : quelques nervures parallèles. Champ anal mal délimité.

Nervation intercalaire scalariforme.

Gisement. — Cette aile a été trouvée dans un schiste très fin à *Anthracomya*, qui forme le toit de la veine n° 6 des mines de Lens, à la fosse n° 6 (voie 997).

Type : Collections du Musée Houiller de Lille.

ORDRE DES BLATTOIDEA Handlirsch

1^o Famille des *Archimylacridae* Handl.

Les blattoïdes sont les ancêtres des blattes actuelles. La nervation de leurs ailes est bâtie sur un mode analogue. On peut la caractériser par ce fait que les cinq troncs

(1) De κλίμαξ, échelle.

principaux, sous-costal, radial, médian, cubital et anal y sont tous également développés; leurs ramifications occupent des secteurs de l'aile à peu près égaux.

On a distingué parmi les blattoïdes plusieurs familles. Celle des Archimylacridés (1) contient des formes reconnaissables à l'allure de leur nervure sous-costale. La nervation de la sous-costale est *pectinée*, c'est-à-dire que les branches qu'elle émet se détachent d'elle une à une ou par petits groupes, à intervalles réguliers.

Le champ sous-costal est sensiblement plus étendu que le champ anal.

Ces caractères distinguent cette famille de celle des Mylacridés.

GENRE ACTINOBLATTA nov.

Pl. IX, fig. 3 et 3 a

Actinoblatta Bucheti, nov. sp.

Le Musée Houiller possède de cette aile une empreinte et une contre-empreinte. La photographie et le dessin de la pl. IX (fig. 3 et 3 a) représentent l'empreinte négative qui est plus complète. Toutefois la partie apicale fait défaut ainsi que l'extrême base de l'aile.

Description. — C'est une aile droite, de forme allongée, environ deux fois et demie plus longue que large; ses bords antérieur et postérieur sont parallèles sur une assez grande étendue. Sa largeur la plus grande est de 10^{mm}5. La longueur serait approximativement de 23 mm.

La nervure costale est marginale, comme, d'ailleurs, dans toutes les ailes que nous étudierons dans la suite.

La sous-costale, parallèle au bord, émet à intervalles réguliers une série de branches parallèles, simples, rare-

(1) *Archimylacridae* sensu lato = *Archimylacridae* Handl + *Spiloblattinidae* Handl = tribu des *Blattinariae* Scudd.

ment bifides. Le champ sous-costal occupe la majeure partie, les 3/4 du bord antérieur.

La nervure radiale, très forte, rectiligne et parallèle au bord antérieur n'émet que très tardivement, très en deçà du milieu de l'aile, 3 branches courtes dont l'antérieure est bifide. Il n'y a donc pas de secteur du radius. Sa forme est des plus caractéristiques. L'arée radial occupe le dernier quart du bord antérieur.

La médiane est également parallèle au bord antérieur. Elle présente d'abord une forte anastomose avec la cubitale, puis se divise, un peu avant le milieu de sa course, en deux branches dont l'antérieure émet vers l'arrière trois branches simples ou bifides, tandis que la postérieure envoie elle même trois branches dont deux bifides, mais qui se détachent d'elle sur sa face antérieure. Cette médiane, particulièrement riche, détermine un vaste arée occupant une partie du bord antérieur, le sommet et une partie du bord postérieur. Elle ne coïncide pas avec le grand diamètre de l'aile, elle est située un peu antérieurement, tandis que le champ médian présente une direction générale vers l'arrière.

Le champ cubital, également très riche, occupe à lui seul plus de la moitié du bord postérieur. La nervure cubitale émet 6 branches parallèles et toutes simples.

Le champ anal, assez peu étendu, est limité par une nervure très forte. Il se compose en outre de 6 branches simples ou bifides.

La nervation intercalaire paraît très simple. Elle se compose d'anastomoses parallèles et régulières, beaucoup plus serrées que chez *Climaconeura*. En certains points, surtout dans la région centrale de l'aile, elle devient nettement réticulée.

Affinités. — Cette aile présente certaines analogies avec celles du genre *Eucænus* Scudder, tel que cet auteur l'a

décrit (1), c'est-à-dire caractérisé par une nervure radiale simple, sans secteur, émettant seulement quelques nervures près du bord.

Elle n'en a plus aucune avec le genre *Eucænus* qu'a défini M. Handlirsch plus récemment (2), d'après des échantillons mieux conservés, dans lesquels le secteur du radius existe et occupe le sommet de l'aile.

Ce caractère éloigne donc notre empreinte de ces formes américaines de protoblattoïdes; son aspect général rappelle, d'ailleurs, si étroitement toutes les ailes de blattoïdes que nous allons décrire, qu'il est tout logique de les rapprocher. Je la placerai donc sans hésiter dans l'ordre des *Blattoidea* dont elle possède dans ses grandes lignes le type de nervation, mais où elle se distingue de toutes les formes connues par l'extrême simplicité de son radius et la très grande richesse de sa médiane.

Je propose d'appeler ce genre, *Actinoblatta* (3); je ne pense pas qu'il soit utile de créer pour lui une famille spéciale. Il entre aisément, à mon sens, dans celle des Archimylacrides, dont il constitue un type particulier, très simple et très primitif, qu'il faut placer dans le voisinage des *Palaoblatta* Handlirsch.

Notre *Actinoblatta* a encore certains traits de parenté avec les formes d'Archimylacrides qui correspondent au genre *Gerablattina* de Scudder, dont elle possède la sous-costale très longue et étroite (4).

(1) S. SCUDDER, *Mem. Bost. Soc. Nat. Hist.*, vol. III, n° XI, p. 325, pl. 29, fig. 4, 1885; v. aussi A. HANDLIRSCH, *Proceed. U. S. Nat. Museum*, vol. 29, p. 709.

(2) A. HANDLIRSCH, *Amer. Journ. of Science*, vol. 31, p. 359, 1911.

(3) De $\alpha\tau\tau\alpha$, rayon, pour rappeler que son caractère principal réside dans l'allure de sa nervure radiale.

(4) *Gerablattina Geinitsi* Goldenberg, telle qu'elle avait été figurée par cet auteur (*Neues Jahrb. f. Miner.*, 160, 1863, pl. III, fig. 5) semblait appartenir au même type que notre *Actinoblatta*; mais les corrections apportées par M. Handlirsch dans la lecture de sa nervation (*Die foss. Insekt.* pl. XXII, fig. 6) ne permettent plus de rapprocher ces deux formes.

Je suis heureux de dédier cette espèce nouvelle à M. H. Buchet, Directeur général de la Compagnie des Mines d'Ostricourt.

Diagnose générique. — Le genre *Actinoblatta* peut se caractériser ainsi :

Aile de blattoïde présentant trois caractères spéciaux :

1° Champ costal occupant les trois quarts du bord antérieur;

2° Radiale: parallèle à ce bord, simple, émettant près du bord une touffe de nervures pectinées;

3° Médiane: très riche; son champ occupe une partie du bord antérieur, le bord apical et une partie du postérieur.

Gisement. — Cette aile a été découverte en 1911, par M. P. Bertrand, Maître de Conférences de Paléontologie houillère à l'Université de Lille, au toit de la veine n° 7 des mines d'Ostricourt (fosse n° 6) dans un schiste, à rayure brune, un peu grossier, renfermant des coquilles d'*Anthracomya*.

Elle est conservée au Musée houiller de l'Université de Lille.

GENRE ARCHIMYLACRIS Scudder

Parmi les formes nombreuses et extrêmement variées qui constituent la famille des Archimylacrides, le genre *Archimylacris* peut se définir, à mon sens, comme possédant des ailes de forme ovale plus ou moins allongées, où le tronc radial se divise d'une façon très nette et de bonne heure en deux branches d'importance presque égale, toutes deux multifides : la plus antérieure s'appelle la nervure radiale proprement dite, l'autre, le secteur du radius.

Le champ cubital n'occupe pas plus de la moitié du bord

postérieur, le champ sous-costal, pas plus de la moitié du bord antérieur, mais le champ radial, secteur compris, atteint toujours le sommet de l'aile et souvent le dépasse.

Archimylacris belgica Handl.

Pl. IX, fig. 4 et 4 a

1904. ARCHIMYLACRIS BELGICA, A. Handlirsch. *Mém. Musée Royal d'Hist. Nat. de Belgique*, t. III, Les insectes houillers de la Belgique, p. 12, pl. IV, fig. 17 et 18.

1906. PARELTHOBLATIA BELGICA, A. Handlirsch. *Die fossilen Insekten*, p. 183.

Le Musée houiller de Lille possède une empreinte d'aile gauche que je crois pouvoir rapporter à cet insecte du terrain houiller de Belgique.

La forme générale de l'aile, l'extension des différents aréas, l'allure des troncs principaux et la nervation intercalaire (1) sont absolument semblables. Il est donc inutile de décrire en détail notre échantillon, pour l'étude duquel je renvoie d'ailleurs à la photographie et au dessin de la planche IX.

Il faut observer, toutefois, qu'en quelques points notre individu diffère du type qu'a décrit M. Handlirsch :

1^o) la taille est un peu plus grande (elle dépasse 3 cm.) ;

2^o) la nervure radiale est un peu plus riche ; elle donne 12 branches au lieu de 9, mais exactement par le même processus : elle envoie vers le bord antérieur successivement 4 nervures, les premières multifides, donnant des touffes serrées à disposition pectinée. La ramification du secteur est identique dans l'un et l'autre échantillon ; celle de la médiane également.

3^o) La cubitale émet des branches simples ou divisées

(1) L'aile du Musée Houiller de Lille ayant été légèrement froissée au cours de la fossilisation, la nervation intercalaire y paraît toutefois un peu plus irrégulière.

dans notre échantillon. Elles sont toutes simples dans l'aile figurée par M. Handlirsch. Mais cette différence est sans valeur, puisque sur l'aile gauche de l'exemplaire belge les premières branches cubitales sont fourchues.

4° Les nervures anales sur notre échantillon s'écartent beaucoup plus du sillon anal.

En somme, ces quelques caractères, par lesquels les deux ailes que je rapproche semblent différer, n'ont que tout au plus la valeur de variations individuelles, et, après avoir comparé avec grande attention le type de M. Handlirsch (1) et celui du Musée Houiller de Lille, je n'ai pas hésité à les attribuer à la même espèce, jugeant inutile dans ce cas de multiplier à l'infini les types spécifiques.

Dans cette espèce, la nervure radiale, aussitôt après sa séparation d'avec le secteur, émet vers le bord antérieur une branche précoce à ramification pectinée. M. Handlirsch a invoqué ce caractère pour séparer génériquement l'*A. belgica* des autres *Archimylacris*. Je ne crois pas que semblable caractère autorise à lui seul la création de ce genre *Parethoblatta*, d'autant plus que, dans l'échantillon français, l'émission de cette première branche se fait un peu plus tardivement, ce qui ne permet plus de le distinguer d'avec les autres *Archimylacris*. Notre échantillon rappelle beaucoup, d'ailleurs, l'*A. hastata* Bolton (2), forme du terrain houiller du Pays de Galles, récemment décrite, et qui est un *Archimylacris* typique, fort voisin

(1) J'adresse ici mes plus vifs remerciements à M. G. Gilson, Directeur du Musée Royal d'Histoire Naturelle de Bruxelles, et à son collaborateur, M. G. Séverin, Conservateur de ce Musée, qui ont aimablement mis à ma disposition les types étudiés par M. A. Handlirsch et m'ont ainsi permis de les comparer aux Insectes du Musée Houiller de Lille.

(2) H. BOLTON, On a collection of Insect-Remains from the South-Wales Coalfield. *Quart. Journ. Geol. Soc. Lond.*, vol. 67, p. 160, pl. IX, fig. 1-3 (1911).

de *A. belgica*. Il se pourrait que ces trois formes d'allure si identique et provenant toutes trois de la région supérieure du même bassin anglo-franco-belge, appartiennent à la même espèce. J'ai cru pouvoir trancher cette question par l'affirmative en ce qui concerne les empreintes belge et française. Mais l'état plus fragmentaire de l'aile anglaise, dont la radiale paraît d'ailleurs un peu moins riche, ne permet pas d'être aussi catégorique pour elle et je préfère signaler simplement l'étroite parenté qui la rapproche de *A. belgica*, parenté sur la nature de laquelle de nouveaux documents pourront seuls nous renseigner d'une façon certaine.

Gisement. — L'exemplaire qu'a décrit M. Handlirsch, provient du charbonnage de Petite-Sorcière à Jemmappes.

Celui du Musée houiller de Lille qui se compose d'une empreinte où manque l'extrémité apicale de l'aile et d'un fragment de la contre-empreinte, a été recueilli par M. P. Montagne, Géomètre en chef de la Société houillère de Liévin, en 1911, au toit de la veine Alfred de cette concession (Fosse n° 1, Bowette Sud 476, recoupage 41) dans un schiste à feuilles de cordaïtes.

Archimylacris Desaillyi Leriche

1907. ARCHIMYLACRIS DESAILLYI M. Leriche, *Ann. Soc. Géol. du Nord*, t. XXXVI, p. 164, pl. II.
1907. SYSCIOPHLEBIA RETICULATA F. Meunier, *Bull. Soc. Entom. de France*, p. 222, 2 figures.
1908. ARCHIMYLACRIS DESAILLYI Leriche. M. Leriche, in *loc. cit.*, t. XXXVII, p. 39.
1908. ARCHIMYLACRIS DESAILLYI Leriche. A. Handlirsch, *Die fossilen Insekten*, p. 1348, fig. 2.

Cette espèce est, nous l'avons vu, la première et la seule qui ait été signalée, jusqu'à présent, dans le terrain houiller du Nord de la France. Elle provient de la fosse n° 3 des

mines de Liévin où M. l'Ingénieur Desailly l'a recueillie à l'étage de 383 mètres.

On en connaît deux exemplaires du même gisement : l'un, décrit par M. Leriche, est conservé au Musée houiller de Lille et l'autre, décrit par M. Meunier, fait partie des collections de l'Ecole Nationale Supérieure des Mines de Paris.

Il est curieux de constater qu'aucun des nombreux débris d'insectes recueillis dernièrement par MM. les Ingénieurs de la Compagnie de Liévin, n'a pu être rapporté à l'espèce de M. Leriche.

Archimylacris Simoni, nov. sp.

Pl. X, fig. 1 à 4

Je réunis sous ce nom quatre empreintes d'ailes provenant toutes du toit de la même veine et qui, malheureusement, toutes sont plus ou moins incomplètes.

Description. — Ces ailes, de forme ovale relativement allongée, mesurent 18 à 20 mm. de longueur sur 7 mm. de largeur.

Leur champ sous-costal est étroit, parallèle au bord et occupe moins de la moitié du bord antérieur. Ses nervures naissent par ramifications très régulières.

La nervure radiale se divise de très bonne heure en radius et en secteur. Le radius, moins riche que le secteur, se compose de 4 ou 5 branches qui naissent par dichotomies régulières, très tardivement, près du bord antérieur où elles déterminent un aréa relativement peu étendu. Le secteur se bifurque vers le milieu de l'aile en deux branches à peu près d'égale valeur, qui se ramifient régulièrement en envoyant leurs nervures vers le bord antérieur. Les nervures issues de la première (1) branche sont au nombre de cinq.

(1) On note habituellement les nervures en allant de la base vers le sommet de l'aile.

La nervure médiane émet d'abord une branche rectiligne qui naît vers le milieu de l'aile et se dirige droit vers l'apex en se bifurquant une fois ; cette branche occupe le grand diamètre de l'aile. Après cette émission, la nervure médiane se divise en deux troncs d'égale valeur, au moins quadrifides. L'arée médian occupe le bord apical et au moins un tiers du bord postérieur.

Les arées cubital et anal s'étendent respectivement sur les deux autres tiers de ce bord. La nervure cubitale se courbe régulièrement vers le bord postérieur, en lui envoyant à intervalles réguliers des branches simples ou bifides. Au niveau de la première de ces ramifications, il y a entre le tronc cubital et le tronc médian une forte anastomose transverse.

La nervure anale, peu vigoureuse, forme une courbure à grand rayon. Les nervures du champ anal suivent la même direction, elles sont simples ou bifides.

La nervation intercalaire est réticulée dans les régions centrales de l'aile, parallèle dans les régions marginales, comme chez tous les *Archimylacris*.

Les empreintes dont les photographies ont fourni les figures 1 et 2 de la planche X sont les plus complètes et les mieux conservées. C'est d'après elles que cette description a été faite.

L'empreinte de la figure 3 est vraiment trop fragmentaire pour être déterminée. Elle n'est placée ici que parce qu'elle provient du même gisement. Elle n'apprend d'ailleurs rien de nouveau en ce qui concerne la structure de l'aile qui nous occupe.

Quant au quatrième échantillon (fig. 4), il n'est rapproché des autres qu'avec grandes réserves. Cette aile pourtant plus complète, a été froissée au cours de la fossilisation. Ces plissements rendent la lecture de la nervation presque impossible, en tous cas, très incertaine.

Affinités. — La forme du radius permet de placer ce blattoïde sans hésitation dans le genre *Archimylacris*.

Mais ces ailes se distinguent de toutes celles d'*Achimylacris* connues, par leur forme relativement allongée, ce qui donne à leur nervation une allure élancée caractéristique.

La pauvreté relative de la nervure radiale proprement dite éloigne notre type des *A. belgica* Handl. et *hastata* Bolton.

Le grand allongement des élytres et la bifurcation de la médiane bien avant le milieu des ailes les sépare nettement des *A. Desaillyi* Leriche et *Woodwardi* Bolton (1).

Elles se rapprochent beaucoup plus des deux espèces américaines, et en particulier de l'*A. (Etoblattina) venusta* Lesquereux (2), mais il est impossible de les identifier, à cause de l'extension beaucoup moins grande dans nos ailes des aréas cubital et sous costal.

Il faut donc les considérer comme appartenant à une espèce nouvelle, que je dédie à M. Simon, Directeur de la Société Houillère de Liévin.

Gisement. — Ces quatre ailes proviennent du toit de la veine Alfred de Lens et de Liévin. Le toit de cette veine est formé par un schiste charbonneux avec nombreuses empreintes de plantes, parmi lesquelles les feuilles de *Cordaites* prédominent.

L'un de ces échantillons (Pl. X, fig. 2) a été recueilli, en 1911, dans la concession de Lens (fosse N° 9, voie N° 313), par M. l'Ingénieur A. Villet; les trois autres,

(1) H. BOLTON, A new species of fossil cockroach, from the S. Wales coalfield, *Geol. Magaz.*, Dec. V, vol. VII, p. 147, pl. XV, 1910.

(2) L. LESQUEREUX, 2nd Rep. geol. Arkansas, p. 314, pl. V, fig. 11, et S. SCUDDER, *Mem. Bost. N. H. Soc.*, vol. III, p. 70, pl. VI, fig. 12.

par M. P. Montagne, à la fosse N^o 1 des Mines de Liévin (bowette S. 476, recoupage 41), également en 1911.

Toutes sont conservées au Musée Houillier de Lille.

GENRE PHYLOBLATTA Handl (1).

Le genre *Phyloblatta* se distingue des *Archimylacris* parce que la nervure radiale ne s'y bifurque pas en deux branches d'égale valeur, mais envoie sur le bord antérieur, par divisions successives, une série parallèle de branches simples ou composées. Il n'y a donc plus de secteur du radius. Le champ radial atteint rarement le sommet de l'aile.

La nervure médiane émet toutes ses ramifications vers l'avant. La cubitale a souvent un parcours sinueux ; son aréa occupe, au moins, la moitié du bord postérieur de l'aile. L'aréa sous-costal peut être très étroit, mais long, et s'étendre sur plus de la moitié du bord antérieur.

Ce genre renferme la majorité des formes que S. Scudder avait rangées sous le nom générique d'*Etoblattina* ; M. A. Handlirsch a fait, avec raison, certaines coupures parmi cet ensemble un peu hétérogène. Dans cette voie, cependant, je ne le suivrai pas jusqu'au bout. Il me semble préférable, par exemple, de laisser dans le genre *Phyloblatta* des formes comme celles que cet auteur en a séparées sous le nom d'*Asemoblatta*, et d'autres encore.

Le genre *Phyloblatta* constitue l'un des types de blattoïdes houillers les plus répandus. Il y en aurait, au moins provisoirement, plus de 120 espèces paléozoïques, d'après M. A. Handlirsch, dont la plupart sont européennes.

Il va sans dire que ce chiffre s'accroît encore dans de notables proportions si l'on fait rentrer dans ce genre

(1) A. HANDLIRSCH, *Proceed. U. S. Nat. Museum*, vol. 29, p. 731, 1906.

certains de ceux que M. Handlirsch en a séparés pour les placer dans sa famille des *Spiloblattinidae*.

Phyloblatta (Asemoblatta) Humenryi, nov. sp.

Pl. X, fig. 5 et 5 a.

Description. — Aile droite, de forme ovale, courte et trapue, sommet légèrement acuminé; bord postérieur fortement convexe.

Sa longueur atteint à peine 17 mm., tandis que sa largeur est d'au moins 9 mm.

L'aréal sous-costal étroit, parallèle au bord, s'étend sur plus de la moitié du bord antérieur.

Le radius qui se dirige droit vers le sommet, un peu au-dessus de l'axe de l'aile, envoie antérieurement, à intervalles égaux, quatre nervures. La première d'entre elles se divise en cinq branches, la seconde et la dernière sont bifides, la troisième présente deux dichotomies successives.

La médiane se dirige vers le bord postérieur en émettant vers le sommet quatre nervures dont les deux premières sont fourchues. Avant la dernière de ces ramifications, elle fournit une nervure simple sur sa face postérieure. L'aréa médian occupe le sommet et une très petite partie du bord postérieur.

La cubitale a un trajet presque rectiligne. Les ramifications sont au nombre de neuf, la plupart simples; la quatrième seule est fourchue. Son aréa s'étend à la moitié du bord postérieur.

Le lobe anal, sans doute assez étroit, n'est pas conservé.

La nervation intercalaire est partout très finement réticulée.

Affinités. — Le mode de nervation de cet élytre le rapproche des formes désignées sous les noms de *Asemo-*

blatta et *Metaxyblatta* par M. A. Handlirsch (1), et plus particulièrement des premières dont il possède la forme légèrement acuminée et la grande convexité du bord postérieur.

Notre aile se distingue de la *Phyloblatta (Asemoblatta) Brongniartiana* Handl. (2), l'espèce qui en est la plus voisine, par la plus grande richesse de sa radiale et de sa médiane, l'allure plus rectiligne de sa cubitale et la moindre étendue du champ que cette dernière nervure détermine.

Je propose de donner à cette espèce, le nom de M. Humenry, Ingénieur principal à la Société houillère de Liévin, à qui le Musée houiller de Lille est redevable de la découverte de plusieurs des ailes qui sont décrites dans ce mémoire.

Gisement. — Cette empreinte provient du même niveau que les précédentes, du toit de la veine Alfred, de Liévin (Siège n° 1; bowette S. 476, recoupage 41).

Elle est conservée au Musée houiller de Lille. Sa contre empreinte se trouve dans les collections de la Société houillère de Liévin.

***Phyloblatta Cuvelettei*, nov. sp.**

Pl. X, fig. 6, 6 a et 6 b.

Le fossile désigné sous ce nom est représenté dans les collections du Musée houiller par l'empreinte de la partie proximale d'une aile droite (Pl. X, fig. 6 a) et par sa contre empreinte plus complète (fig. 6). Le dessin au trait de la fig. 6 b a été obtenu en superposant ces deux photographies et donne ainsi une idée à peu près complète de l'aile dont voici les principaux caractères :

(1) A. HANDLIRSCH, *Proced. U. S. Nat. Museum*, vol. 29, p. 724 et 729, et *Die fossilen Insekten*, p. 202 et 233.

(2) A. HANDLIRSCH, *Die fossilen Insekten*, p. XXI, fig. 11.

Description. — Aile de forme ovale, allongée, mesurant 25 mm. de longueur sur 10^{mm} 5 de largeur.

Le champ sous-costal a la forme d'une bande étroite, parallèle au bord, très richement innervée et s'étendant presque sur les deux tiers du bord antérieur.

Sur le parcours sinueux de la nervure radiale naissent trois branches vers l'avant : la première est deux fois bifurquée, la seconde est simple, la troisième bifide. L'aréa radial correspond au troisième tiers du bord antérieur.

La médiane se divise au milieu de l'aile en deux branches égales qui portent l'une et l'autre, sur leur côté supérieur, trois branches simples à courbure dirigée vers l'arrière. Son aréa occupe le sommet de l'aile.

La nervure cubitale a un trajet onduleux. Elle produit six branches qui sont simples, bifides ou trifides, et présente de plus sur son côté antérieur, une petite nervure supplémentaire qui disparaît avant d'atteindre le bord de l'aile. L'aréa cubital s'étend sur les deux tiers du bord postérieur.

La nervure anale a un trajet presque rectiligne. Le lobe anal n'est pas conservé.

Toutes ces nervures sont reliées l'une à l'autre par un fin réseau anastomotique.

Dans la partie centrale de l'aile, les troncs principaux sont relativement écartés l'un de l'autre.

Affinités. — Ce fait s'observe quelquefois chez les *Phyloblatta*. D'ailleurs, la forme très étroite de l'aréa sous-costal, le mode de ramification de la radiale, celui de la médiane qui consiste, en somme, en l'émission sur la face antérieure de la nervure d'une série de branches dont la première est multifide, la grande extension du cubitus, et enfin le trajet sinueux qu'adoptent les troncs principaux, sont autant de caractères qui placent notre aile dans le groupe des *Phyloblatta* (*Etoblattina* Scudd pars).

Il est cependant impossible de l'identifier complètement à quelqu'une des espèces connues. Si, en effet, elle possède certains traits de parenté avec la *P. occidentalis* décrite par S. Scudder (1), dont la rapproche, par exemple, l'allure de sa médiane, la comparaison ne peut être poussée dans les détails. Et si, d'un autre côté, par sa sous-costale et sa radiale, elle semble encore plus voisine de la (*P. Asemoblatta*) *Mazona* Scudder (2) (aile droite), la grande richesse de sa nervure médiane empêche la complète assimilation.

Je propose de désigner cet insecte sous le nom de *P. Cuvelettei*, en l'honneur de M. Cuvelette, Directeur général adjoint de la Compagnie des mines de Lens.

Gisement. — Cette empreinte a été recueillie en juillet 1912, par M. G. Montagne, géomètre de la Compagnie des mines de Lens, dans un schiste fin à *Anthracomya* qui forme le toit de la première passée sous la veine François. à la fosse n° 9 de Lens (bowette 985, voie 338).

Elle appartient aux collections du Musée Houiller de Lille.

***Phyloblatta* (*Syscioblatta*) *Morini*, nov. sp.**

Pl. X, fig. 7 et 7 a.

Il s'agit de la contre-empreinte d'une aile droite, complète à peu de chose près, et bien conservée.

Description. — Forme ovale allongée : longueur : 25 mm., largeur 10 mm.

(1) S. SCUDDER, New types of cockroaches from the carboniferous deposits of the United States. *Mem. Bost. N.H. Soc.*, vol. IV, N° IX, 1890, p. 410, pl. XXXII, fig. 4 et A. HANDLIRSCH, *Die fossilen Insekten*, p. 205, pl. XXI, fig. 16.

(2) S. SCUDDER, A new and unusually perfect carboniferous cockroach from Mazon Creek, Illinois. *Loc. cit.*, vol. III, 1882, p. 181, pl. X, et A. HANDLIRSCH, *op. cit.*, p. 203, pl. XXI, fig. 10.

L'area sous-costal, comme dans l'aile précédente, affecte la forme d'une bande étroite et longue qui occupe plus des deux tiers du bord antérieur.

La radiale se bifurque quatre fois. La première ramification produit six branches, la seconde est trifide, les autres simples. L'aréa radial est un peu plus étendu que chez *P. Cuvelettei*.

La médiane, qui ondule fortement, ne donne que deux branches : la première simplement fourchue, la seconde trifide. L'aréa très étroit qu'elle forme est entièrement situé en dessous de l'apex.

La nervure cubitale, également très sinueuse, laisse entre elle et la médiane, dans la partie centrale de l'aile, un large espace. Elle fournit ici six veines simples ou fourchues.

La nervure anale, aussitôt séparée de la cubitale a un trajet presque rectiligne ; des autres nervures du champ anal, rejetées vers l'extérieur de l'aile, la première et les deux dernières sont simples, la seconde quadrifide, la troisième trifide.

La nervation intercalaire est finement reticulée.

Affinities. — Le fait qui frappe avant tout autre, à l'examen de cette aile, c'est l'écart qui existe dans la région centrale entre les troncs radial, médian et cubital.

M. Handlirsch a groupé, dans une famille spéciale qu'il a appelé les *Spiloblattinidae* (1), tous les insectes bâtis sur le type Archimylacride, dont la nervation présente précisément ces espaces libres. Cette famille comprendrait, en somme, des formes parallèles à celles qui constituent le groupe des Archimylacrides, mais possédant ces deux caractères particuliers :

(1) A. HANDLIRSCH. *Proceed. U. S. Nat. Museum*, vol. 29, p. 751, 1906, et *Die fossilen Insekten*, p. 240, 1906.

1^o) les nervures sont très espacées dans le centre de l'aile;

2^o) la membrane s'amincit dans cette même région et présente des tâches où la nervation intercalaire paraît manquer.

Notre aile, placée dans cette famille, appartiendrait au genre *Syscioblatta* Handlirsch (1), à cause de sa nervure radiale dont la première ramification est multifide.

M. M. Leriche (2) a déjà fait remarquer combien les deux caractères invoqués par le savant entomologiste de Vienne pour établir sa famille des Spiloblattinides étaient d'importance secondaire. Ils ne sont certainement pas comparables à ceux qui distinguent les Archimylacrides des Mylacrides.

L'opinion de M. Leriche, qui préfère ne pas séparer de la famille des Archimylacrides, toutes ces formes à nervation lâche, me paraît pleinement justifiée. On peut même aller plus loin dans ce sens.

Si, en effet, nous comparons la photographie (Pl. X fig. 7) de l'aile qui vient d'être décrite, avec celle de la *P. Cuvelettei* (Pl. X, fig. 6) étudiée précédemment, nous voyons qu'il s'agit en réalité de deux types extrêmement voisins. Dans les deux élytres, c'est la même forme et la même extension des champs sous-costal et cubital, la même courbure accusée dans le trajet des veines cubitale, médiane et radiale, la même ramification sur le côté antérieur des troncs radial et médian. Il me semble difficile de les séparer génériquement. La différence la plus profonde que j'aperçoive consiste dans l'écart un peu plus grand entre la nervure médiane et la cubitale dans la

(1) A. HANDLIRSCH. *Proceed. U. S. Nat. Mus.*, vol. 29, p. 760; — *die fossilen Insekten*, p. 253.

(2) M. LERICHE. *Ann. Soc. géol. du Nord*, t. XXXVII, p. 40, 1908.

seconde de ces ailes, écart qui contribue à donner à la nervation cette apparence lâche dont il a été question plus haut. Encore cette différence est-elle due principalement à la présence d'une nervure additionnelle qui comble cet espace chez *P. Cuvelettei*, et que l'état moins parfait de la conservation ne permet pas de déceler ici.

Pour ces raisons, je n'hésite pas à placer aussi cette aile dans le genre *Phyloblatta*.

Pas plus que la précédente, il n'est possible de la rapporter avec certitude à une espèce déjà connue. Comme *P. Cuvelettei*, cette forme rappelle beaucoup la *P. (Aseoblatta) Mazona* Scudder (aile gauche), mais sans pouvoir lui être assimilée.

On ne peut l'assimiler non plus à l'espèce de *Phyloblatta* précédemment décrite, malgré leur grand air de ressemblance. Elle se distingue, en effet, de *P. Cuvelettei* par sa radiale beaucoup plus riche, accusant même une tendance à se diviser en deux troncs égaux, comme chez les *Archimylacris*. Par contre le champ médian est beaucoup plus réduit et occupe une région plus postérieure de l'aile. Il en est de même du champ cubital.

Il convient donc de la désigner sous un nom spécifique nouveau. Je propose de la dédier à M. Morin, Ingénieur en chef des mines de Liévin.

Gisement. — *P. Morini* provient du même gisement que l'aile précédente. Elle a été découverte par M. l'ingénieur A. Villet, au toit de la première passée, sous la veine François (Lens, fosse n° 9, bowette 985, voie n° 338).

2° Famille des *Mylacridae* Scudd.

La série d'ailes de Blattoïdes que nous allons maintenant décrire, appartient à des insectes d'une famille différente de la précédente, la famille des *Mylacridae*. Dans ce groupe,

les ailes sont encore, d'une façon générale, construites sur le même type que celles des Archimylacrides, c'est-à-dire, qu'elles ont la même forme, comprennent exactement les mêmes troncs principaux et que ces troncs y présentent un développement analogue; mais elles possèdent, en outre, des caractères particuliers qui permettent de les distinguer facilement :

1^o) L'aréa sous-costal est triangulaire, c'est-à-dire, qu'au lieu de constituer une bande parallèle au bord antérieur, il affecte la forme d'un coin et qu'au lieu de suivre, à une distance sensiblement toujours égale, la courbure du bord, la nervure sous-costale a un trajet rectiligne.

2^o) La nervation, issue de ce tronc sous-costal, prend une allure nettement *radiée*; c'est-à-dire, que les nervures secondaires naissent toutes ensemble à la base de l'aile, tandis que chez les Archimylacrides, elles s'échappent à intervalles réguliers du tronc sous-costal, tout le long de son trajet (ramification *pectinée*).

Ce dispositif est caractéristique.

3^o) Cette tendance à emprunter un trajet rectiligne, se retrouve d'ailleurs dans les nervures des autres troncs, de sorte que, chez certains Mylacrides, les nervures sont disposées symétriquement de part et d'autre de la radiale et de la médiane qui occupent le grand axe de l'aile, ce qui communique parfois aux empreintes une ressemblance frappante avec les pinnules des *Nevropteris*.

4^o) A cause de la grande largeur du champ sous-costal à la base, le point d'insertion de l'aile, qui est situé très antérieurement chez les Archimylacrides, se trouve exactement, ici, au milieu de la base de l'aile. Il y a donc, de part et d'autre de ce point d'insertion, deux lobes ou talons, le lobe sous-costal et le lobe anal, qui tendent à être symétriques l'un de l'autre et à prendre la même extension.

5° La surface des ailes est couverte d'une nervation intercalaire en forme de réseau très fin. Mais souvent cette structure disparaît, l'aile s'épaissit et se chitïnise, principalement dans la région sous-costale.

M. Handlirsch considère les Mylacrides comme formant dans la série des Blattoïdes, un rameau latéral, sans doute individualisé d'assez bonne heure (car certains caractères semblent d'origine primitive), mais cependant très nettement spécialisé.

GENRE NECYMYLACRIS Scudder

1879. NECYMYLACRIS, Scudder. Palaeozoic cockroaches, *Mem. Bost. Soc. Nat. Hist.*, vol. III, part. I, p. 52.
1903. NECYMYLACRIS, Scudd. *Agnus*, *Bull. Soc. Entom. France*, p. 273.
1906. EUMORPHOBLATTA, Handlirsch. *Proceed. U. S. Nat. Mus.* vol. 29, p. 273 et *Die fossil. Insekten*, p. 195.
1912. NECYMYLACRIS, Scudd. F. Meunier. *C. R. Acad. des Sciences*, t. 154, p. 1195.

S. Scudder a créé ce genre pour des formes américaines de Mylacrides présentant certains caractères qui les placent dans le voisinage immédiat des Archimylacrides.

Elles ont bien l'aile typique des Mylacrides, à champ sous-costal triangulaire; le trajet des nervures est rectiligne et l'insertion de l'aile se fait exactement au milieu de sa base.

Mais la ramification de la nervure sous-costale présente présente à la fois les caractères des deux familles: elle se fait suivant le mode radié à la base et suivant le mode pectiné dans sa partie distale. L'aréa sous-costal est triangulaire.

De plus, autre caractère important qui nous permettra de distinguer cette forme des genres voisins, la nervure médiane porte toutes ses branches sur sa face antérieure.

S. Scudder a décrit deux espèces de *Necymylacris* :

l'une, *N. lacoanum*, est un fragment difficilement déterminable ; l'autre, *N. heros*, est une aile de grande taille et très bien conservée que l'auteur déclare nettement choisir comme type de son genre (1).

C'est donc à tort que M. A. Handlirsch a cru pouvoir changer le nom de la *N. heros* en celui d'*Eumorphoblatta heros*, pour ne laisser dans le genre *Necymylacris* que le fragment dont Scudder avait fait l'espèce *N. lacoanum*.

***Necymylacris Villeti*, nov. sp.**

Pl. XI, fig. 1 et 1 a.

Description. — La conservation de ce fossile est remarquablement parfaite. C'est une aile gauche assez allongée, en forme d'ovale très aigu. Elle mesure 24^{mm} 5 de longueur sur 10^{mm} 5 de largeur.

L'aréa sous-costal triangulaire, occupant les deux tiers du bord antérieur, présente les caractères du genre *Necymylacris*, c'est-à-dire que parmi les nervures issues du tronc sous-costal, les quatre plus distales naissent à intervalles réguliers de la nervure principale tandis que les branches proximales semblent s'irradier d'un seul point de la base de l'aile. Cette région, du lobe sous-costal est assez fortement chitinisée.

La nervure radiale se dirige tout droit vers un point situé un peu au-dessus du sommet de l'aile. Elle émet quatre branches dont les deux premières sont trifides et les deux dernières, bifides.

La médiane donne aussi quatre branches rectilignes qui se dirigent vers le sommet de l'aile. Les deux premières sont trifides, les autres, simples. La ramification de la radiale et de la médiane commence très près de la base de l'aile. Le champ médian occupe le sommet et très peu du bord postérieur.

(1) S. SCUDDER, *loc. cit.*, p. 52 et 56.

Le champ cubital s'étend au moins sur les trois cinquièmes du bord postérieur. La nervure cubitale a un trajet rectiligne et fournit neuf branches, la plupart simples : une seule est fourchue.

La nervure anale, vigoureuse et presque rectiligne, délimite un champ triangulaire qui occupe un tiers du bord postérieur. Les veines qui le parcourent sont simples ou bifides.

La nervation intercalaire est très finement réticulée.

Affinités. — Notre *Necmylacrís* se distingue principalement du *N. heros* Scudder par ses nervures sous-costale et médiane, qui sont un peu moins riches que dans l'espèce américaine, et par sa taille qui est de moitié moindre. Il en est toutefois fort voisin.

M. Agnus a décrit une autre espèce de *Necmylacrís* qui provient du terrain houiller de Commeny, et qu'il a appelée *N. Boulei* (1). Mais comme aucune figure de cette aile n'a encore été publiée, à ma connaissance, il m'est complètement impossible de lui comparer celle-ci.

Je propose de la désigner sous le nom de *N. Villeti*, en reconnaissance des documents précieux, fruits de patientes recherches, dont M. l'Ingénieur A. Villet, Chef du Service des Etudes du Fond aux Mines de Lens, ne cesse d'enrichir, à la fois, la paléontologie houillère et le Musée de Lille.

Gisement. — Cette aile, qui est certainement l'une des plus parfaites recueillies jusqu'à ce jour dans le bassin houiller anglo-westphalien, provient du toit de la première passée sous la veine Girard, de Lens, où M. G. Montagne, Géomètre de cette Compagnie, l'a découverte, dans la bowette 926 (fosse N° 9), en 1912. Le toit de cette passée est constitué par un schiste fin à *Anthracomya*.

Ce fossile est conservé au Musée houiller de Lille.

(1) AGNUS. *Bull. Soc. Entom. de France*, année 1903, p. 273.

Necmylacriss Lafittei, nov. sp.

Pl. XI, fig. 2 et 2 a.

Une autre aile, de taille identique, présentant exactement la même forme et la même allure de la sous-costale, et, par conséquent, appartenant sans nul doute à un *Necmylacriss*, se distingue néanmoins de la précédente, par les détails suivants :

La première branche issue de la radiale est quadrifide, au lieu d'être trifide. La deuxième branche, issue du même tronc, est simple au lieu d'être trifide.

D'après la direction de la nervure radiale, le champ radial semble être plus réduit que chez *N. Villeti*.

La médiane semble être aussi beaucoup moins riche.

Enfin, dans le champ cubital, on observe que toutes les nervures sont composées (bi- et trifides), alors qu'elles sont simples chez *N. Villeti*.

Ces différences sont assez importantes pour m'empêcher d'identifier cette forme à la précédente. Elle s'écarte beaucoup aussi du *N. heros*. Sans doute, une bonne partie de la région apicale fait défaut dans cette empreinte, mais la portion qui est conservée est suffisamment vaste, et possède des caractères suffisamment nets pour m'autoriser à en faire le type d'une nouvelle espèce. J'ai l'espoir que de nouveaux matériaux nous permettront, plus tard, de fixer les caractères de la région apicale de cette aile.

Je la dédie à M. Lafitte, Ingénieur en Chef des Travaux du Fond, à la Compagnie des Mines de Lens.

Gisement. — Cet insecte est connu par l'empreinte négative d'une aile droite, recueillie en 1914, dans le banc de schiste à empreintes végétales, riche surtout en feuilles de *Cordaïtes*, qui forme le toit de la veine Céline, à la fosse N° 16 des Mines de Lens.

Type : Collections du Musée houiller de Lille.

Necymylacris Godoni, nov. sp.

Pl. XI, fig. 3 et 3 a.

Description. — Aile droite, de taille plus petite que les précédentes. Elle est large de 8^{mm}5, et la plus grande longueur de sa partie conservée est de 17 mm. La région apicale seule fait défaut.

Le champ sous costal triangulaire est innervé de la même façon que chez *N. Villeti*.

Le tronc radial, situé très peu au-dessus du milieu de l'aile, se dirige vers le sommet, en ondulant très légèrement et en envoyant vers le bord antérieur deux premières branches quadrifides et deux autres qui peuvent être simples.

La médiane émet régulièrement sur sa face antérieure quatre nervures dont les trois premières sont bifides.

La cubitale ne fournit que trois branches, deux fourchues, l'autre simple. Le champ cubital est, par suite, fort réduit: il n'occupe que les 2/3 du bord postérieur.

La nervure anale, très forte, délimite un champ anal triangulaire parcouru d'une douzaine de nervules.

La nervation intercalaire, très visible, est très finement réticulée.

Affinités. — La forme et l'innervation du champ sous-costal d'une part, et le mode de division de la médiane d'autre part, placent cette aile dans le genre *Necymylacris*.

Mais elle ne peut être identifiée, ni au *N. heros*, ni aux deux autres espèces précédemment décrites. Elle possède, en effet, dans l'extrême réduction de son champ cubital, un caractère très particulier.

Je dédie cette forme intéressante à notre confrère, M. l'abbé J. Godon, Professeur d'Histoire Naturelle au Collège de Cambrai.

Gisement. — Elle provient d'un schiste à *Anthracomya*

situé au toit de la veine Edouard de Lens (fosse N° 3, Beurtia 22).

Type : Musée houiller de Lille.

GENRE SOOMYLACRIS Handl.

Il faut placer ce genre dans le voisinage des *Necymylacris*. Le champ sous-costal possède encore la ramification radiée à la base et pectinée au sommet, qui rapproche ces formes des *Archimylacrides*. Mais les *Soomylacris* se distinguent du genre précédent par les caractères que voici :

1° La médiane, au lieu d'envoyer toutes ses branches vers l'avant, comme chez *Necymylacris*, se divise, un peu avant le milieu de l'aile, en deux troncs d'égale valeur ;

2° Le champ sous-costal, plus réduit, ne dépasse pas le milieu du bord antérieur ;

3° L'aile a une forme générale plus trapue (1).

Soomylacris sp.

Pl. XI, fig. 4 et 4 a.

Trois fragments appartenant à la moitié proximale d'une aile, et dispersés à peu de distance sur une plaque de schiste, me semblent devoir être rapportés à ce genre. Le fossile est, d'ailleurs, insuffisant pour permettre de pousser plus loin la détermination.

Description. — Aile large et trapue. Sa largeur est d'au moins 1 cm.

Le champ sous-costal est très réduit, triangulaire et chitinisé ; les nervures sont issues, en partie de la sous-costale, en partie de la base de l'aile.

La radiale donne une première ramification qui fournit

(1) Le genre *Hemimylacris* Handl., proche parent de celui-ci, s'en distinguerait, comme du précédent, par sa médiane qui se ramifie vers l'arrière.

cinq branches ; de la deuxième ramification, l'origine seule est visible ; les autres sont totalement invisibles.

La médiane se divise de bonne heure en deux troncs qui se dichotomisent bientôt à leur tour, près du centre de l'aile.

Le champ cubital est assez court. On y voit au moins quatre ramifications, dont la première et la troisième sont bifides. On ne connaît qu'un fragment du lobe anal.

La surface de l'aile est très finement réticulée.

Affinités. — Ces caractères placent l'insecte dont il s'agit dans le genre *Soomylacris*.

On ne connaît que deux espèces de *Soomylacris* ; toutes deux proviennent du terrain houiller d'Angleterre : l'une *S. Burri*, Bolton (2) fut découverte dans un sondage aux environs de Douvres ; l'autre, *S. deanensis*, Scudder (3), dans le terrain stéphanien du Gloucester. Notre empreinte possède la forme générale et l'allure du radius de la première ; elle s'en distingue par la ramification plus précoce du tronc antérieur de la médiane. Ce caractère la rapproche de l'espèce de Scudder. Son cubitus est, d'ailleurs, formé de branches composées comme chez *S. deanensis*.

Mais l'empreinte est trop incomplète pour être rapportée avec certitude à l'une ou à l'autre espèce, ou pour s'en distinguer. Quoiqu'il en soit, la forme du bassin houiller du Nord de la France est extrêmement voisine de ces espèces anglaises.

Ces fragments d'élytre ont été trouvés en 1910, au toit de la veine Théodore de Lens, dans un schiste contenant des feuilles de *Lepidodendron* (fosse N° 9, voie N° 53).

L'échantillon appartient au Musée Houiller de Lille.

(2) H. BOLTON. *Q. J. G. S. Lond.*, vol. 63, p. 318, pl. XXXIII, fig. 1 et 2.

(3) H. SCUDDER. *Bull. U. S. geol. Survey*, N° 124, pl. 12, fig. 1-3 1895, et *Geol. Magaz*, déc. 4, vol. 111, p. 12. — A. HANDLIRSCH. *Die foss. Insekten*, p. 260, pl. XVII, fig. 15 et 16.

GENRE ORTHOMYLACRIS Handl.

Parmi les *Mylacridae* typiques où le champ sous-costal présente une disposition radiée parfaite, on peut distinguer, avec M. Handlirsch, deux séries différentes : dans la première, la médiane émet ses branches vers l'arrière, c'est le genre *Orthomylacris* Handl. (1) ; dans l'autre, elle se ramifie du côté antérieur, c'est le genre *Mylacris* Scudd.

Orthomylacris, sp.

Pl. XI, fig. 5 et 5 a.

Un fragment d'aile, du terrain houiller de Liévin, présente, à la fois, le dispositif radié de la sous-costale et la ramification de la médiane vers l'arrière. C'est donc un débris d'*Orthomylacris*. Mais il est très incomplet, déformé et mal conservé.

Description. — Le champ sous-costal n'occupe pas plus d'un tiers de la largeur de l'aile.

La radiale, qui se dirige droit vers l'apex, émet quatre nervures : la première donne cinq branches, la seconde est bifide au moins, la troisième trifide, la dernière paraît simple.

La médiane, rectiligne aussi, occupe une position symétrique de la radiale par rapport à l'axe de l'aile ; elle émet vers le bord postérieur plusieurs branches dont la mauvaise conservation de l'empreinte ne permet pas d'étudier le détail.

Le champ cubital paraît assez réduit.

Nervation intercalaire réticulée.

Affinités. — Il ne faut naturellement pas songer à définir la position spécifique de cet *Orthomylacris*, en présence de cette empreinte trop défectueuse. On peut le placer,

(1) A. HANDLIRSCH. *Procced. U. S. Nat. Mus.*, vol. 29, p. 768.

cependant, dans le voisinage de l'*O. contorta* Handl. (1), la base de ces deux ailes présentant quelques sérieuses analogies.

Il faut aussi rapprocher de cette forme, sous les plus grandes réserves naturellement, le fragment d'aile également fort incomplet que M. H. Bolton (2) a décrit sous le nom d'*Hemimylacris convexa*.

Gisement. — Liévin, fosse n° 1, toit de la veine Alfred, bowette S. 476, recoupage 41.

Cette empreinte se trouve au Musée houiller de Lille.

GENRE STENOMYLACRIS Handl.

M. A. Handlirsch a séparé des *Orthomylacris* une aile du terrain houiller de Pennsylvanie qui, par la grande richesse de sa nervation et sa forme élancée, présente un aspect assez particulier. Le genre *Stenomylacris* (3) qu'elle représente possédait des élytres où la nervure médiane et surtout la radiale fournissent des ramifications très abondantes et très serrées. A part cela, le mode de nervation rappelle parfaitement celui des *Orthomylacris*, à cela près que l'aréa cubital est beaucoup plus développé ici.

Stenomylacris Montagnei, nov. sp.

Pl. XI, fig. 6 et 6 a

Parmi les restes d'insectes recueillis récemment dans le bassin houiller du Pas-de-Calais, il est une aile parfaitement conservée, qui est fort voisine de la forme américaine qu'a décrite M. Handlirsch.

(1) A. HANDLIRSCH, New paleozoic insects from the vicinity of Mazon Creek, Illinois. *Amer. Journ. of Science*, vol. 31, p. 369, 1911.

(2) H. BOLTON, *Q. J. S. Lond.* Vol. 67, p. 156 et pl. VII, fig. 3.

(3) A. HANDLIRSCH, *Proceed. U. S. Nat. Mus.*, vol. 29, p. 772, fig. 78 et *Die fossil. Insekten*, p. 264, pl. 27, fig. 30.

Description. -- Aile droite, de forme étroite et allongée, acuminée au sommet, longue de 22 mm., large de 8^{mm}5.

Le champ sous-costal est triangulaire et n'occupe que les deux-cinquièmes du bord antérieur ; il est formé de sept veines issues toutes de la base de l'aile.

Le champ radial est extrêmement développé et s'étend sur tout le bord antérieur jusqu'au sommet. La nervure radiale produit ainsi le long de son parcours très légèrement sinueux, huit branches serrées et parallèles qui se dirigent vers le bord antérieur. De ces huit branches, la première se dichotomise deux fois ; les cinq qui suivent sont bifides, la septième se divise en quatre, la dernière est simple : ce qui fait un total de vingt nervures issues du tronc radial.

La médiane est moins riche. Elle se dirige en ondulant vers l'apex et émet sur sa face postérieure une première nervure qui donne cinq branches par dichotomies, une deuxième nervure bifide et deux autres simples. L'aréa médian s'étend à une très faible distance sous le sommet.

La nervure cubitale a une ramification également très serrée. Elle donne d'abord une nervure simple, puis une deuxième nervure composée qui se divise en six branches, puis une troisième bifide et une dernière simple.

Le champ anal manque ; toutefois la position de la veine anale qui est conservée, montre qu'il avait exactement la même extension que le champ sous-costal.

La nervation intercalaire, quand elle n'est pas masquée par l'épaississement chitineux de l'aile, apparaît comme très finement réticulée, sauf dans la région cubitale où elle affecte une disposition vaguement parallèle.

Affinités. — Ainsi, les caractères de la nervure sous-costale rangent cette aile parmi les Mylacrides.

La forme générale de l'aile, sa nervation très serrée, la réduction de la sous-costale et surtout l'allure du radius

sont autant de caractères qui nous permettent d'affirmer que le genre *Stenomylacris* était représenté dans le Nord de la France à l'époque houillère par le type qui vient d'être décrit.

Certains détails l'éloignent cependant de la seule espèce de ce genre qui soit connue, le *S. elegans* Handl. Ce sont :

- 1^o) la complexité de son cubitus ;
- 2^o) la richesse beaucoup plus grande de son radius ;
- 3^o) le mode de ramification de sa médiane ;
- 4^o) son contour plus fusiforme, son sommet plus acuminé.

Nous sommes donc en présence d'une espèce particulière à notre bassin houiller, pour laquelle je propose le nom de *S. Montagnei*, en l'honneur de M. P. Montagne, Géomètre en Chef de la Compagnie de Liévin, qui a entrepris, dans cette concession, une série de patientes recherches paléontologiques, souvent couronnées de beaux succès. Le Musée houiller de Lille, lui, est redevable, en particulier, de la plupart des nombreuses empreintes d'insectes de Liévin qui sont décrites dans ce mémoire.

Gisement. — Ce fossile a été recueilli en 1911, par M. l'Ingénieur A. Villet, dans la concession de Lens (fosse n^o 2), au toit de la deuxième passée au-dessus de la veine Théodore, dans un schiste à végétaux.

Elle fait partie des collections du Musée houiller de Lille.

3^o *Incertae sedis*

Parmi les empreintes d'insectes recueillies dans le bassin houiller du Nord de la France, il en est un certain nombre qui constituent des fragments d'ailes trop peu importants pour permettre une détermination exacte.

Quelques-unes, cependant, par l'allure pectinée de leur

sous-costale, trouvent leur place aisément parmi les Archimylacrides.

Des autres, on ne peut dire qu'une chose, c'est qu'ils ont appartenu à des Blattoïdes. Comme ils n'en constituent pas moins des fossiles très rares, j'en donne une photographie et une brève description.

Il faut enfin faire une mention spéciale des *ailes postérieures*. Elles se reconnaissent à ce qu'elles ont une forme un peu différente, généralement subtriangulaire, à ce que les nervures y sont moins abondantes et ont tendance à s'aligner parallèlement au bord antérieur. Deux ailes de cette forme ont été adressées au Musée Houiller. Comme elles furent trouvées séparées de toute aile antérieure, il serait prématuré de les désigner d'un nom spécifique, et même générique, précis.

ARCHIMYLACRIDAE INCERTAE SEDIS

Archimylacride indéterminé (Pl. XII, fig. 3).

Cette empreinte représente deux fragments ayant peut-être appartenu à la même aile qui aurait été brisée et tordue. Il n'est pas possible d'en tenter une reconstitution certaine.

La nervation du champ sous costal est bien celle des Archimylacrides. La ramification du radius paraît se faire comme chez les *Phyloblatta*.

Gisement. — Toit de la passée de Désirée, Lens, fosse n° 8. Dans un schiste charbonneux à feuilles de cordaïtes et graines.

Archimylacride indéterminé (Pl. XII, fig. 4).

L'empreinte est assez complète, mais les détails en sont trop mal conservés pour permettre d'interpréter la nervation avec certitude. Je lui trouve toutefois quelques traits de ressemblance avec la *Phyloblatta Humenryi* décrite

plus haut. Sa nervure sous-costale est, en tous cas, celle d'un Archimylacride. Il n'est pas possible de dire jusqu'où s'étend l'aréa sous-costal qui se distingue mal du radial.

Gisement. — Toit de la veine Arago, Lens, fosse n° 5, 1911. Dans un schiste à *Anthracomya*, *Carbonia*, *Estheriella* et débris de plantes flottés.

Archimylacride indéterminé (Pl. XII, fig. 5).

Il s'agit de l'extrême base d'une aile fort bien conservée, mais trop incomplète malheureusement. Ce que l'on voit de la sous-costale permet toutefois de la ranger ici.

Gisement. — Toit de la veine Alfred, Liévin, fosse n° 1. bowette Sud 476, recoupage 41. Recueillie par M. P. Montagne en 1912.

BLATTOIDEA INCERTAE SEDIS

Blattoïde indéterminé (Pl. XII, fig. 6).

Cette empreinte représente un sommet d'élytre. Il est malaisé de rétablir les connexions de ces nervures dont la région distale seule est visible. Les branches à courbure dirigée vers le bas (fig. 6, pl. XII), semblent toutefois issues du tronc médian ; celles qui ont un parcours rectiligne ou concave vers le haut représenteraient les nervures radiales. Il convient d'ajouter que ce fragment rappelle singulièrement la région apicale de la *Phyloblatta Cuvelleti* décrite plus haut.

Gisement. — Ce fossile a été découvert par M. l'abbé J. Godon au cours d'une excursion de la Société Géologique du Nord à la fosse n° 6 de Liévin, le 28 mai 1911 (1). Il provient très probablement du toit de la veine Pauline (schiste à *Linopteris obliqua*).

Collection Godon. Cambrai.

(1) *Ann. Soc. Géol. du Nord*, t. XL, p. 206, 1911, compte-rendu par M. J. Gosselet.

Blattoïde indéterminé (Pl. XII, fig. 7).

Fragment d'une aile fort écrasée, long de 10 mm. sommet acuminé, nervures rectilignes et assez régulièrement dichotomes. Nervation intercalaire invisible.

Gisement. — Toit de la veine Beaumont. Liévin. Fosse n° 1, 1912; dans un schiste à *Estheria Simoni*.

Blattoïde indéterminé.

Débris d'aile de blattoïde, encore moins important et tellement indéterminable qu'il me semble inutile d'en donner une photographie.

Gisement. — Liévin, fosse n° 6, toit de la passée à 724 m. dans la bowette 603 (et 530) (= veine Alfred ?); dans un schiste à cordaites. Recueilli par M. P. Montagne, en 1912.

Blattoïde indéterminé (Pl. XII, fig. 8).

Il s'agit ici d'un fragment de lobe anal où l'on distingue sept nervures, dont l'une bifide. La nervation intercalaire est réticulée. Il peut avoir appartenu à n'importe quel type de Blattoïde.

Gisement. — Liévin, fosse n° 1, toit de la veine Louis II (beurtia 1 ter, à 15 m. au-dessus de l'étage 534 m.). Découvert en 1912, par M. P. Montagne, dans un schiste à *Anthracomya*. L'empreinte positive se trouve au Musée houiller de Lille; la contre-empreinte au Musée de la Société houillère de Liévin.

AILES POSTÉRIEURES

Blattoïde indéterminé (Pl. XII, fig. 1 et 1 a).

La largeur de cette empreinte dépasse 9 mm. La plus grande longueur de la partie conservée est de 10 mm.

Le trajet de la sous-costale est vraisemblablement rectiligne et parallèle au bord; on en aperçoit l'extrémité dans la partie supérieure droite de l'empreinte.

Le tronc radial se divise en deux groupes : la nervure radiale proprement dite, émet cinq branches sur sa face antérieure. La région de l'aile qui correspond aux aréas sous-costal et radial proprement dit est fortement chitinisée.

Le secteur du radius donne, vers l'avant, trois branches dont les deux dernières sont bifides.

La médiane fournit, du côté postérieur : une première branche qui se divise six fois ; une deuxième qui reste simple.

Du cubitus naissent six branches sur la face postérieure. La nervure cubitale est concave vers l'avant.

On voit enfin deux des nervures anales ; elles sont simples, longues et parallèles.

Il est impossible de fixer l'étendue relative des aréas, car le contour de l'aile est la plupart du temps invisible.

On reconnaît facilement qu'il s'agit d'une aile de Blattoïde et que cette aile appartient à la paire postérieure. Elle rappelle *très étroitement* celle du terrain houiller de Commeny que Ch. Brongniart a décrite sous le nom d'*Etoblattina* sp. (1)

Gisement. — Liévin, fosse n° 6, toit d'une passée (= veine Alfred ?), à 724 m., dans la bowette 605, étage 550, 1912.

Conservée au Musée Houiller de Lille.

Blattoïde indéterminé (Pl. XII, fig. 2).

C'est l'extrémité tout à fait apicale d'une aile postérieure, comme en témoigne la nervure sous-costale parallèle au bord antérieur, émettant quelques nervules courtes vers ce bord.

Il semble que la nervure radiale proprement dite four-

(1) CH. BRONGNIART, *Bull. Soc. Ind. Minér.*, sér. 3, liv. IV, pl. XLVII, fig. 6 et 7 ; voir aussi : A. HANDLIERSCH, *Die foss. Insekten*, p. 297, t. XXX, fig. 45.

nisse deux branches simples vers l'avant, tandis que le secteur se dichotomise régulièrement deux fois. La médiane donnerait naissance à deux ou trois nervures fourchues, onduleuses.

Gisement. — Provient du toit de la passée de Céline, fosse n° 4 de Lens. Ce toit est formé d'un schiste grossier à empreintes végétales.

Insecte indéterminé (Pl. IX, fig. 2).

Enfin les collections du Musée Houllier renferment un fragment d'une aile qui devait être d'assez grande taille. Au centre de l'empreinte on voit deux nervures à course à peu près parallèle qui envoient régulièrement à l'extérieur des branches simples et rectilignes. La nervation intercalaire, très marquée, est du type scalariforme.

Ces caractères sont trop insuffisants pour déterminer l'insecte à qui cette aile appartient. Ce fragment pourrait bien représenter la région cubitale et anale d'un Paléodictyoptère ou mieux une région quelconque de l'aile d'un Protodonate. Il n'est guère possible en tous cas de l'attribuer à un Blattoïde.

Gisement. — Lens, fosse n° 7, veine Sainte-Barbe (?) recueilli en 1910, au cours du rétablissement de la bowette 739.

II. — OBSERVATIONS SUR LE GISEMENT

DES INSECTES HOULLIERS DU NORD DE LA FRANCE

§ I. — *Les sédiments qui renferment les empreintes d'insectes.*

C'est dans les schistes plus ou moins fins qui constituent sur une épaisseur variable le toit des couches de charbon, veines ou passées, que l'on a recueilli toutes les empreintes d'insectes décrites dans ce travail.

Ces schistes étant particulièrement favorables à la fossi-

lisation, il se trouve que le toit des veines représente, en règle générale, un niveau paléontologique important, souvent fort intéressant à explorer. L'étude détaillée de ces toits, entreprise parallèlement dans les différentes concessions du bassin, a amené M. Ch. Barrois à les répartir en plusieurs catégories basées sur leurs caractères paléontologiques et lithologiques. (1).

La plupart des insectes recueillis dans notre bassin houiller ont été exhumés de schistes fins à rayure grise, contenant des empreintes végétales bien conservées, des feuilles de fougères parfaitement étalées ; ces sédiments, comme l'a montré M. Barrois, sont des boues déposées dans des marécages peu profonds, où les végétaux tombaient sur place dans la vase dans laquelle ils poussaient, sans avoir été altérés par un long transport.

En particulier, les schistes riches en feuilles et en graines de *Cordaites* sont ceux qui livrent le plus grand nombre de restes d'insectes ; le toit des veines Alfred, de Liévin, Céline et Désirée, de Lens, rentrent dans cette catégorie.

Les insectes peuvent aussi se trouver associés à d'autres plantes ; des schistes pétris de feuilles de *Linopteris obliqua* ou de feuilles de *Lepidodendron* en ont fourni plusieurs empreintes.

D'autre part, un bon nombre des fossiles qui viennent d'être décrits proviennent de toits d'origine toute différente. Les sédiments qui les renferment se sont déposés au fond de lacs ou de lagunes plus vastes et plus profondes, où la vie animale était si florissante, que les débris de lamellibranches, de crustacés, s'y accumulaient de façon à former parfois des bancs entiers de leurs coquilles, et à

(1) CH. BARROIS, Sur la répartition des arbres debout dans le terrain houiller de Lens et de Liévin. *Ann. Soc. Géol. du Nord*, t. XL, 1911, p. 191.

imprégner la roche de matières bitumineuses provenant de leur décomposition. Les végétaux ne poussaient plus dans ces lacs, mais sur les terres voisines. Quand on en rencontre des débris dans les sédiments que ces eaux ont déposés, ces empreintes portent toujours les traces d'une longue flottaison.

Les schistes fins à *Anthracomya* de cette catégorie, qui recouvrent, à Lens (fosse N° 9), la deuxième passée sous Girard et la première passée sous François, ont fourni trois de nos plus beaux échantillons d'ailes, les mieux conservés. *Climaconeura Reumauxi* provient aussi d'un sédiment analogue, et *Actinoblatta Bucheti* se trouvait à Ostricourt dans un schiste bitumineux à rayure brune, renfermant des coquilles d'*Anthracomya*.

De même les toits à phyllopoïdes contiennent parfois des restes d'insectes, par exemple celui de la veine Beaumont, de Lievin, qui est pétri d'*Estheria Simoni*, et celui de la veine Arago, de Lens, où l'on trouve des plantes flottées et des coquilles d'*Estheriella Reumauxi*.

En résumé, les empreintes d'insectes dans le bassin houiller du Nord de la France proviennent toujours du toit des veines, mais de sédiments déposés dans des conditions très diverses. Tout schiste dont le grain est suffisamment fin pour permettre la conservation de fossiles délicats est susceptible d'en fournir.

§ 2. — *La localisation des insectes dans les couches supérieures du Westphalien.*

Il est curieux de constater que, malgré des recherches spéciales et minutieuses entreprises dans les concessions d'Anzin et d'Aniche, pas un débris d'insecte houiller n'a encore été recueilli dans le département du Nord. Tous les insectes de notre bassin houiller proviennent de différentes concessions du Pas-de-Calais.

Ceci n'est pas dû au simple hasard des découvertes. Le synclinal houiller, qui traverse le département du Nord, est moins profond et ne contient pas de couches aussi élevées que celles qui constituent, dans le Pas-de-Calais, la zone C de M. Zeiller ou zone de Bruay. Or, les insectes houillers semblent presque complètement localisés dans les couches les plus récentes du westphalien.

A une seule exception près, celle de l'*Actinoblatta Bucheti*, recueillie au toit de la veine N° 7 de la Compagnie d'Ostricourt, c'est-à-dire à un niveau relativement bas, tous les insectes fossiles rassemblés au Musée houiller de Lille ont été exhumés des régions supérieures de notre terrain houiller.

Et il en est exactement de même dans les bassins qui avoisinent le nôtre. Tous les insectes connus des sédiments houillers de Belgique ont été découverts aux environs de Mons, soit dans la zone de Charleroi, soit dans celle des flénus de Mons qui la surmonte, c'est-à-dire dans la partie tout à fait supérieure de l'étage westphalien. Aucun ne provient du bassin de Liège.

En Angleterre, M. H. Bolton a donné (1) la position stratigraphique des différents niveaux qui ont fourni des insectes; ces niveaux sont également cantonnés dans le westphalien supérieur.

La localisation presque complète des débris d'insectes (ou tout au moins leur abondance bien plus grande) à ce niveau, paraît donc constituer un caractère commun aux régions houillères qui, en Angleterre, en France, en Belgique, jalonnent le bassin westphalien du Nord de l'Europe.

On sait, d'ailleurs, que c'est dans les couches supérieures de ce bassin que les *Anthracomya*, les *Estheria*, les *Carbonia* et autres coquilles d'eau douce prennent leur

(1) H. BOLTON. *Quart. Journ. Geol. Soc. Lond.*, vol. 67, p. 151.

plus grand développement. Elles ont remplacé peu à peu dans les eaux houillères les fossiles marins, que l'on rencontre surtout à la base du bassin. En d'autres termes, le régime devient de plus en plus franchement continental, à mesure qu'on s'élève dans la série westphalienne, et il n'est pas étonnant que les insectes ne prennent leur plus grand développement que vers le haut de cet étage.

Il n'en faudrait point déduire que les insectes sont, à ce niveau, des fossiles fréquents. Il ne s'agit en réalité que d'une abondance toute relative. On ne connaît pas dans notre bassin de « couche à insectes » où leurs empreintes soient conservées en grand nombre, comme il s'en trouve une dans le terrain houiller de Commentry.

Ils se présentent toujours chez nous à l'état d'ailes ou de fragments d'ailes isolées, perdues dans une masse considérable de schiste où un hasard heureux permet seul de les découvrir.

A cette dissémination des insectes dans les sédiments houillers, la veine Alfred de Liévin et de Lens semblerait faire une heureuse exception, puisque son toit a fourni à lui seul plus d'un tiers des empreintes qui viennent d'être décrites.

III. — CARACTÈRES DE LA FAUNE ENTOMOLOGIQUE HOUILLÈRE DU NORD DE LA FRANCE

Les insectes houillers actuellement connus dans le Nord de la France peuvent donc se classer de la façon suivante :

Ordre des Protorthoptera Handl.

FAMILLE INDÉTERMINÉE

Genre *Climaconeura* nov.

Climaconeura Reumauxi, nov. sp.

Ordre des Blattoidea Handl.

FAMILLE DES ARCHIMYLACRIDÆ Handl.

Genre *Actinoblatta* nov.

Actinoblatta Bucheti, nov. sp.

Genre *Archimylacris* Scudd.

Archimylacris belgica Handl.

— *Desaillyi* Lerleche.

— *Simoni*, nov. sp.

Genre *Phyloblatta* Handl.

Phyloblatta Humenryi, nov. sp.

— *Cuvelettei*, nov. sp.

— *Morini*, nov. sp.

FAMILLE DES MYLACRIDÆ Scudd.

Genre *Necymylacris* Scudd.

Necymylacris Villeti, nov. sp.

— *Laftitei*, nov. sp.

— *Godoni*, nov. sp.

Genre *Soomylacris* Handl.

Soomylacris sp.

Genre *Orthomylacris* Handl.

Orthomylacris sp.

Genre *Stenomylacris* Handl.

Stenomylacris Montagnei, nov. sp.

A cette liste il faut ajouter :

Quatre empreintes d'Archimylacrides,

Quatre empreintes de Blattoïdes,

dont l'état fragmentaire ne permet pas une détermination plus précise ;

Deux ailes postérieures de Blattoïdes et enfin un débris d'aile d'insecte non Blattoïde indéterminable.

Ceci fait un total de vingt-huit empreintes d'insectes dont dix-huit ont pu être déterminées au moins génériquement. Ces insectes se répartissent en huit genres distincts, dont deux sont nouveaux ; ils constituent douze

especes différentes, parmi lesquelles dix sont nouvelles pour la science, onze sont spéciales au bassin houiller du Nord, une seule est déjà connue dans le terrain houiller de la Belgique.

Un simple coup d'œil sur le tableau ci-dessus nous apprend que la faune entomologique qui vivait à l'époque houillère dans le Nord de la France, était constituée presque entièrement, à une ou deux exceptions près, par des Blattoïdes, à en juger tout au moins par les éléments qui sont connus à l'heure présente. Les représentants du groupe si important des Paléodictyoptères semblent avoir été chez nous particulièrement rares, attendu que jusqu'ici on n'a pas encore exhumé de notre bassin d'empreinte pouvant se rapporter avec certitude à cet ordre. Il est probable qu'on en découvrira dans l'avenir, comme on en connaît en Belgique et en Angleterre, mais on peut prévoir dès maintenant qu'ils seront toujours en nombre restreint.

La prédominance presque exclusive des Blattoïdes contribuerait donc, autant qu'on peut l'affirmer dès maintenant, à donner une physionomie très particulière à la faune qui nous occupe.

Ce caractère peut avoir une certaine portée. Il est évident, en effet, que les Paléodictyoptères sont bien les formes d'hexapodes paléozoïques les plus primitives que l'on connaisse; leur développement est particulièrement intense dans les premiers sédiments de l'époque carbonifère (1), puis leur nombre va sans cesse en diminuant à mesure qu'on s'élève dans des couches plus récentes, et ils disparaissent avant l'époque permienne. Ils sont peu à peu remplacés par une série d'ordres toujours exclusi-

(1) C'est ainsi que les couches du New Brunswick, au Canada, qui sont d'âge carbonifère inférieur ou tout au plus westphalien inférieur, ont fourni presque exclusivement des Paléodictyoptères.

vement carbonifères, que M. A. Handlirsch embrasse sous le nom général de *groupes de transition* : ce sont, ou bien des rameaux parallèles hautement différenciés, comme les Protodonates et les Mégaséoptères, ou encore des ordres à caractères synthétiques qui forment peut être le passage entre les Paléodictyoptères et les Blattoïdes, comme les Protorthoptères et les Protoblattoïdes. Ces formes de transition ont atteint leur apogée à l'époque westphalienne. Les Blattoïdes, types nettement spécialisés, remplacent peu à peu les Paléodictyoptères dans les sédiments carbonifères : relativement rares dans le culm, ils deviennent fort abondants dans le stéphanien (1) et constituent la totalité de la faune entomologique permienne (2). Ils sont encore connus à l'époque crétacée.

De cet aperçu rapide sur le développement des insectes à l'époque carbonifère, nous pouvons déduire que ceux du Nord de la France appartiennent aux types les plus évolués parmi les formes paléozoïques.

IV. — COMPARAISON AVEC LES AUTRES FAUNES D'INSECTES HOUILLERS CONNUES EN EUROPE ET EN AMÉRIQUE

1°) *Avec la faune belge et anglaise.* — Et ce fait est d'autant plus frappant que si nous comparons notre faune à celle des régions houillères immédiatement voisines, il semble, à première vue, qu'elle en diffère précisément sur ce point là.

Des seize empreintes d'insectes recueillies à l'heure présente dans le bassin houiller de Mons, en Belgique,

(1) Par exemple dans les terrains stéphanien de Saxe, la faune entomologique est d'une richesse remarquable en Blattoïdes.

(2) Voir les tableaux dressés par M. A. HANDLIRSCH : *Die foss. Insekten*, p. 1158 et 1159 et *Proced. U. S. Nat. Museum*, vol. 29, p. 812.

cinq appartiennent à des Paléodictyoptères, sept à des Protorthoptères, deux à des Megasécoptères et seulement deux à des Archimylacrides. Or nos insectes, avons-nous vu, proviennent, dans le bassin du Pas-de-Calais, du même niveau que ceux de Belgique.

En Angleterre on a décrit quatorze Paléodictyoptères ; il faut ajouter toutefois que les travaux récents, si précis, de M. H. Bolton ont fait connaître un nombre important de Blattoïdes (10 espèces d'Archimylacrides et 5 de Mylacrides) dont quelques-uns ont d'étroites affinités avec les nôtres.

D'ailleurs si j'ai cru bon de souligner d'abord ce caractère de l'abondance des Blattoïdes dans le Nord de la France, comparativement à leur grande rareté en Belgique, il serait inexact de conclure à l'existence de deux faunes distinctes. L'un des deux seuls Archimylacrides du bassin de Mons n'est-il pas spécifiquement représenté dans le terrain houiller de Liévin ?

Et avec la faune anglaise les analogies sont encore plus frappantes. Ce sont bien les mêmes genres qui vivaient à l'époque houillère dans le Pays de Galles et sur le territoire du Pas-de-Calais ; certains même, comme les *Soomylacris*, ne sont connus à l'heure présente qu'en ces deux régions seulement ; enfin le développement assez important des Mylacrides de part et d'autre du détroit constitue un autre élément de ressemblance sur lequel nous reviendrons plus loin.

C'est pourquoi nous envisagerons maintenant dans son ensemble la faune entomologique aujourd'hui connue des bassins houillers anglo-westphaliens, en réunissant ses éléments anglais, belges et français ; elle présente ainsi, malgré les divergences de détail, une certaine homogénéité et la comparaison avec les faunes d'insectes des autres régions houillères en sera plus fructueuse.

On peut admettre que les espèces d'insectes recueillies

dans les bassins houillers anglais et belges, dans celui du nord de la France et dans ceux de Westphalie (1) se répartissent de la façon suivante :

24 % sont des Paléodictyoptères, 63 % sont des Blattoïdes et 13 % appartiennent aux groupes dits « de transition ».

2°) Avec les faunes stéphanienne de l'Europe centrale. — Comparée à la faune stéphanienne connue du terrain houiller de Saxe, cet ensemble s'en distingue aisément par ses caractères plus anciens : en Saxe, les Blattoïdes seraient au moins dans la proportion de 95 %.

Notre faune se rapproche un peu plus des faunes stéphanienne des bassins de la Sarre et de Commeny, surtout de celle de Commeny qui semble assez particulière : celle-ci renferme, en effet, une série de formes hautement spécialisées comme les Protodonates et peu de Blattoïdes, en dépit de son âge relativement récent. Les recherches que M. F. Meunier a faites ces temps derniers sur les Mylacrides de Commeny (2) ont montré toutefois qu'en général les formes du centre de la France (*Paromyclaris*, *Dictyomyclaris*) sont beaucoup plus différenciées que celles du Nord de l'Angleterre. Ces dernières sont presque toutes des types encore très voisins des Archimylacrides d'où elles paraissent dériver.

3°) Avec les insectes houillers de l'Amérique du Nord. — Mais c'est avec les insectes houillers recueillis dans l'Amérique du Nord, que la faune wesphalienne du Nord de la France, de l'Angleterre et de la Belgique, présente

(1) On n'a trouvé jusqu'ici qu'un seul insecte dans le terrain houiller de Westphalie ; c'est celui qu'a décrit M. Handlirsch sous le nom de *Synarmoge Ferrarii* (*Verh. ik. zool. bot. Gesell.* 60, 1910, p. 249), forme intermédiaire d'après cet auteur entre les Paléodictyoptères et les Protorthoptères.

(2) Voir en particulier : F. MEUNIER. *Bull. Soc. Géol. France*, sér. 4, t. VII, 1907, p. 284 et pl. IX, ou encore : *C. R. Acad. Sciences*, t. 154, p. 1195.

les plus étroites affinités. Le nouveau continent a fourni une quantité considérable d'insectes paléozoïques dont les beaux travaux de Scudder ont fait connaître l'extrême variété. Les régions carbonifères qui en ont livré le plus grand nombre sont le New-Brunswick, l'Ohio, la Pennsylvanie et l'Illinois.

De ces quatre régions, les deux premières sont pour nous d'un moindre intérêt : en effet, les insectes du New-Brunswick sont en très grande majorité des Paléodictyoptères et ce caractère de plus grande ancienneté éloigne cette faune de la nôtre ; tandis que celle que l'on a retirée des terrains stéphanien de l'Ohio paraît beaucoup plus évoluée, car elle a fourni environ 94 % de Blattoïdes. Elle rappelle étroitement la faune stéphanienne de Saxe.

C'est par contre du terrain houiller de Pennsylvanie (westphalien et stéphanien) et du gisement célèbre de Mazon Creek dans l'Illinois (westphalien) que l'on a exhumé la plus grande partie des Mylacrides carbonifères connus. Or, cette famille, avons-nous vu, a peu de représentants dans les bassins de l'Europe centrale.

Il n'en est pas de même du terrain houiller de l'Angleterre et du Pas-de-Calais.

On y retrouve un certain nombre d'*Orthomylacris* qui n'étaient signalés que dans les terrains stéphanien et westphaliens de Pennsylvanie et de Mazon Creek.

Le genre *Necymylacris*, représenté par trois espèces dans les collections du Musée Houiller de Lille, a son type dans le *N. heros* de Scudder, forme du Westphalien supérieur de Pennsylvanie (1).

Le genre *Stenomylacris*, dont une espèce nouvelle a été décrite dans ce mémoire, n'était connu jusqu'ici que par un seul exemplaire provenant du terrain houiller de Pennsylvanie, le *S. elegans* Handl.

(1) Il faut remarquer toutefois que ce même genre est signalé également dans la faune de Commeny.

La famille des Archimylacrides nous fournit, de son côté, les mêmes arguments :

Les représentants européens du genre *Archimylacris* semblent cantonnés dans les bassins anglo-westphaliens. Ils y sont fort variés. Or c'est en Amérique que ce genre a été recueilli pour la première fois, en plusieurs régions, dans des couches d'âge westphalien.

Quant aux *Phyloblatta*, si abondantes dans les terrains stéphanien de Saxe, elles sont connues aussi à Mazon-Creek. Chez nous et en Angleterre, elles semblent également assez nombreuses. Nous rappellerons que la *P. Curelettei* de Lens présente certaines analogies avec la *P. (Asemoblatta) Mazona* de Mazon-Creek.

A dessein, je borne ma comparaison aux Blattoïdes, auxquels ce travail est presque entièrement consacré. D'ailleurs, bien que l'on observe à Mazon Creek particulièrement un développement des Paléodictyoptères, des Protorthoptères et des Protoblattoïdes analogue à celui qu'ils ont pris en Angleterre et en Belgique, il est difficile de se faire une idée exacte de la parenté qui existe entre ces formes, ces trois régions ayant livré des genres nouveaux propres à chacune d'elles, contrairement à ce que nous avons observé pour les Blattoïdes.

4^o) *Conclusions.* — En résumé, quelle que soit la nature des insectes que l'on exhamera, dans la suite, de nos bassins westphaliens d'Europe, il est dès maintenant certain qu'il existe une parenté très remarquable entre les Archimylacrides et les Mylacrides que nous avons étudiés et ceux qui sont déjà signalés dans les terrains de même âge en Amérique septentrionale. Cette idée s'appuie sur les deux observations suivantes :

1^o Tous les genres de Blattoïdes houillers recueillis en Angleterre, en Belgique et dans le Nord de la France

sont connus en Pennsylvanie et en Illinois (à l'exception de *Soomylacris* et d'*Actinoblatta*, formes particulières à notre bassin et aux bassins anglais).

2^o) Bien plus, certains de ces genres communs à l'Amérique et aux bassins anglo-westphaliens ne sont pas représentés dans les autres régions houillères de l'Europe.

Il est à souhaiter que les recherches paléontologiques soient continuées dans notre bassin de plus en plus actives, parallèlement aux progrès de l'exploitation.

Elles aboutiront nécessairement à la découverte de nouveaux matériaux qui fourniront des renseignements plus précis sur la faune des insectes houillers. Elles permettront de vérifier les déterminations proposées dans ce travail et d'en rectifier, parmi les résultats, ceux qui forcément ont un caractère provisoire.

EXPLICATION DES PLANCHES

Insectes houillers du Nord de la France

Toutes les figures des planches IX, X, XI et XII sont grossies exactement *trois fois*.

ABRÉVIATIONS: *Co* = nervure costale; *Sc* = branches de la nervure sous-costale; *R* = nervure radiale; *Rd* = branches de la nervure radiale; *Sr* = branches du secteur du radius; *Md* = branches de la nervure médiane; *Cb* = branches de la cubitale; *An* = nervures anales.

Tous ces fossiles, à moins d'indications contraires, sont conservés au Musée houiller de Lille.

PLANCHE IX

PROTORTHOPTÈRE ET ARCHIMYLACRIDES

Fig. 1. — *Climaconeura Reumauxi*, gen. et sp. nov.

1, empreinte positive; 1 *a*, fragment de contre-empreinte; 1 *b*, reconstitution.

Gisement: Lens, toit de la veine N° 6 (fosse N° 6).

Fig. 2. — *Insecte indéterminé*. — Fragment d'une aile de grande taille.

Gisement : Lens, toit de la veine S^{te}-Barbe ? (fosse N° 7).

Fig. 3. — *Actinoblatta Bucheti*, gen. et sp. nov.

Empreinte négative de l'aile droite ; 3 a, dessin de la nervation.

Gisement : Ostricourt, toit de la veine N° 7 (fosse N° 6).

Fig. 4. — *Archimylacris belgica* Handlirsch.

Empreinte de l'aile gauche ; 4 a, dessin de sa nervation.

Gisement : Liévin, toit de la veine Alfred (fosse N° 1).

PLANCHE X

ARCHIMYLACRIDES

Fig. 1 à 4. *Archimylacris Simoni*, nov. sp.

1. Type de l'espèce, aile droite ; 1, empreinte positive ;
1 a, contre-empreinte ; 1 b, dessin de la nervation.

Gisement : Liévin, toit d'Alfred (fosse N° 1).

2. Aile droite d'un autre individu ; 2 a, dessin de sa nervation.

Gisement : Lens, toit d'Alfred (fosse N° 9).

3. Fragment d'aile droite.

Gisement : Liévin, toit d'Alfred (fosse N° 1).

4. Aile droite d'un autre individu de la même espèce
(?) ; sa partie distale est recouverte par un fragment
de pinnule de *Nepropteris*.

Même gisement que la précédente.

Fig. 5. — *Phyloblatta (Asemoblatta) Humenryi*, nov. sp.

Empreinte de l'aile droite ; 5 a, dessin de sa nervation.

Gisement : Liévin, toit d'Alfred (fosse N° 1). La contre-
empreinte est au Musée de la Société houillère de Liévin.

Fig. 6. — *Phyloblatta Cuvelettei*, nov. sp.

6, empreinte négative d'une aile droite, à peu près
complète ; 6 a, partie basilaire de l'empreinte positive ;
6 b, dessin de la nervation.

Gisement : Lens, toit de la première passée sous la
veine François (fosse N° 9).

Fig. 7. — *Phyloblatta (Syscioblatta) Morini*, nov. sp.

Contre-empreinte d'une aile droite ; 7 a, dessin de la
nervation.

Même gisement que la précédente.

PLANCHE XI

MYLACRIDES

- Fig. 1. — **Necmylacris Villeti**, nov. sp.
Aile gauche, empreinte positive; 1 a, dessin de la
nervation.
Gisement : Lens, toit de la première passée sous la
veine Girard (fosse N° 9).
- Fig. 2. — **Necmylacris Lafittei**, nov. sp.
Empreinte négative d'une aile droite; 2 a, dessin de
sa nervation.
Gisement : Lens, toit de la veine Céline (fosse N° 16).
- Fig. 3. — **Necmylacris Godoni**, nov. sp.
Aile droite, empreinte positive; 3 a, dessin de la
nervation.
Gisement : Lens, toit de la veine Edouard (fosse N° 5).
- Fig. 4. — **Soomylacris** sp.
Région basilaire d'une aile droite; trois fragments
dispersés; 4 a, reconstitution de la base de cette aile.
Gisement : Lens, toit de la veine Théodore (fosse N° 9).
- Fig. 5. — **Orthomylacris** sp.
Fragment très déformé; 5 a, dessin de sa nervation.
Gisement : Liévin, toit d'Alfred (fosse N° 1).
- Fig. 6. — **Stenomylacris Montagnei**, nov. sp.
Empreinte d'une aile droite; 6 a, dessin de sa ner-
vation.
Gisement : Lens, toit de la 2^e passée au-dessus de la
veine Théodore (fosse N° 2).

PLANCHE XII

INCERTAE SEDIS

- Fig. 1. — *Blattoïde indéterminé*. — Aile gauche de la paire pos-
térieure, empreinte positive; 1 a, dessin de sa
nervation.
Gisement : Liévin, toit de la veine Alfred supposée
(bow. 605, à 724 m., fosse N° 6).
- Fig. 2. — *Blattoïde indéterminé*. — Région apicale d'une aile
droite de la paire postérieure.
Gisement : Lens, toit de la passée de Céline (fosse N° 4).

- Fig. 3. — *Archimylacride indéterminé*. — Deux fragments en mauvais état d'ailes antérieures.
Gisement : Lens, toit de la passée de Désirée (fosse N° 8).
- Fig. 4. — *Archimylacride indéterminé*. — Empreinte d'une aile antérieure, presque complète, mais mal conservée.
Gisement : Lens, toit de la veine Arago (fosse N° 5).
- Fig. 5. — *Archimylacride indéterminé*. — Base d'une aile antérieure gauche
Gisement : Liévin, toit d'Alfred (fosse N° 1).
- Fig. 6. — *Blattoïde indéterminé*. — Région apicale d'une aile antérieure.
Gisement : Liévin, toit de la veine Pauline (?) (fosse N° 6). Collection J. Godon, Cambrai.
- Fig. 7. — *Blattoïde indéterminé*. — Débris d'aile antérieure (?) écrasée.
Gisement : Liévin, toit de la veine Beaumont (fosse N° 1).
- Fig. 8. — *Blattoïde indéterminé*. — Fragment de lobe anal.
Gisement : Liévin, toit de la veine Louis II (fosse N° 1).

Séance du 18 Décembre 1912 .

Présidence de M. H. Douxami, Vice-Président.

Le Président annonce à la Société la mort de deux de ses Membres :

MM. **Bayet**, Ingénieur à Walcourt, près de Charleroi ;
Dombre, Ingénieur à Paris.

Le Président adresse les félicitations de la Société à MM. **P. Lemay**, Directeur des Mines d'Aniche, qui a reçu le prix Léonard Danel ;

Jacques de Lapparent, Chef de travaux à l'École des Mines de Paris, qui a remporté le prix Gosselet

Le Président proclame Membres de la Société :

M. **René Six**, Étudiant en droit à Lille ;

La **Compagnie des Mines de Gouy Servins**.

M. Vaillant fait la communication suivante :

Sur un cas singulier de détérioration
du revêtement bitumé formant la toiture en terrasse
de grands bâtiments industriels
par **V. Vaillant**

Dans le courant^m de l'année 1910, j'ai été amené à m'occuper de rechercher les causes de dégradations profondes survenues au revêtement en asphalte d'une terrasse de filature de lin à Erquinghem Lys. Un accident identique s'était produit antérieurement dans une autre filature, tandis qu'environ deux mille autres terrasses établies depuis déjà longtemps dans les mêmes conditions pour des industries très diverses étaient restées complètement inaltérées.

La matière servant au revêtement de ces terrasses est un mélange de bitume naturel avec du brai provenant de la distillation du goudron de houille et sa composition est voisine de celle de l'asphalte des trottoirs.

Nature et aspect des dégradations

La terrasse primitivement recouverte d'eau avait été partiellement asséchée. L'eau restant à sa surface en quelques endroits avait une couleur jaune verdâtre et une consistance huileuse. Aux bords de ces flaques d'eau, il y avait une sorte de cambouis gras qui, à mesure que l'eau s'évaporait par l'action du soleil, se desséchait, déterminait des gerçures superficielles qui allaient en s'agrandissant et finissaient par s'entrouvrir en se retroussant.

Il se formait ainsi une série de cupules de un à trois décimètres carrés de surface, séparées par des intervalles rugueux, scoriacés, de couleur noire et, en quelques points, complètement fissurés.

La terrasse offrait sur une étendue considérable l'aspect d'une surface labourée à la herse.

Les cupules formées dans cette dégradation avaient une longueur de 10 à 20 cm. avec une profondeur moyenne de 1 à 1 cm. 1/2.

Il s'agissait de déterminer la cause de ces dégradations qui avaient rendu les terrasses complètement inutilisables.

Observations et expériences

Il était d'abord intéressant de se rendre compte de la nature de l'enduit gélatineux qui se déposait et se desséchait sur la terrasse, d'autant plus que les fissures n'apparaissaient qu'aux endroits mis à sec. Ces terrasses sont normalement recouvertes d'environ 20 cm. d'eau et on en construit qui ont 800 à 1.000 m. q. de surface, avec un poids d'environ 50 kg. de bitume par m. q.

L'enduit recueilli s'est montré constitué par des algues gélatineuses. Il offrait, à l'état humide, la consistance d'une gelée de fruits claire, et, après dessiccation naturelle sur la terrasse, il venait tapisser les cupules d'une pellicule mince et brillante d'environ un demi-millimètre d'épaisseur. La pellicule était très adhérente, elle faisait corps avec la surface de l'asphalte. Cette pellicule était de couleur jaune clair. Les parties fissurées séparant les cupules ne présentaient pas cette pellicule et se détachaient en noir foncé sur l'ensemble.

La présence de ces algues gélatineuses, abondantes dans la nature, s'explique parce que leurs spores très légères sont entraînées par le vent sur les terrasses et se développent dans l'eau qui les recouvre. Il se peut aussi que le lin, roui dans l'eau avant son travail en filature, amène, avec lui, ces spores d'algues en plus grande quantité et que ces spores, se dégageant avec les poussières pendant le teillage, aillent tomber dans l'eau des terrasses pour donner naissance aux mêmes algues.

Il y avait à établir si ces algues ne pouvaient pas agir chimiquement ou autrement sur l'asphalte des terrasses et à examiner leur action éventuelle comparativement avec celle de l'eau faiblement alcaline ou faiblement acide, telles que les eaux de pluie des centres industriels, ou l'eau de condensation des chaudières à vapeur.

J'ai donc soumis la matière première constituant les terrasses à une série d'expériences que j'ai prolongées pendant presque une année, d'octobre 1910 à septembre 1911, en la mettant en contact avec ces divers liquides.

Mode opératoire. — J'ai taillé dans une plaque d'asphalte identique à celle qui forme les terrasses une série d'éprouvettes rectangulaires de 2 décimètres carrés de surface totale et je les ai plongées pendant dix mois dans des bocaux remplis de liquides de composition diverse. Le niveau du liquide était maintenu constant et les éprouvettes se trouvaient immergées jusqu'à la moitié de leur hauteur pour pouvoir comparer l'état de la surface libre à celui de la partie plongée.

Voici le détail des liquides dont l'action a été expérimentée :

- A. Eau de pluie.
- B. Eau de rouissage du lin additionnée de poussières de lin.
- C. Eau riche en algues gélatineuses provenant de la terrasse d'Erquinghem.
- D. Eau alcalinisée à deux pour mille par la potasse caustique.
- E. Eau acidulée par l'acide sulfurique à deux pour mille.
- F. Eau de condensation de chaudières.

Les éprouvettes, dont le poids exact avait été déterminé à la balance de précision, ont été pesées à nouveau de mois en mois après dessiccation dans le vide, car j'ai remarqué

que l'asphalte employé devenait très plastique déjà vers 60° et que la dessiccation conduite à l'étuve à 100° m'eût exposé à des erreurs.

Les résultats de ces observations mensuelles sont condensés dans le tableau suivant, où les pertes ou augmentations de poids sont rapportées au mètre carré de surface.

MOIS	Pertes ou Gains (+) de Poids par mètre carré de surface					
	A	B	C	D	E	F
Novembre.....	8 gr.	9 gr.	9 gr.	15 gr.	12 gr.	8 gr.
Décembre.....	8	7	8	12	15	9
Janvier.....	7	7	7	10	11	8
Février.....	6	6	4	7	9	7
Mars.....	5	4	3	4	6	7
Avril.....	2	3	2	2	2	5
Mai.....	1	2	1	1	3	2
Juin.....	1	1	2	1	1	1
Juillet.....	1	1	0	0	1	2
Août.....	1	1	1	1	0	1
TOTAUX.....	40 gr.	42 gr.	37 gr.	53 gr.	36 gr.	50 gr.

L'examen de ce tableau montre, d'une façon générale que l'attaque par ces diverses substances est insignifiante et à peine de l'ordre des millièmes, le poids de l'asphalte étant d'environ 50 kg. par mètre carré.

La potasse et l'eau de condensation sont les substances qui agissent le plus. L'eau chargée de poussières de lin et l'eau chargée d'algues se comportent comme l'eau de pluie. L'eau acidulée par l'acide sulfurique a d'abord donné une augmentation de poids, puis une perte. Il s'est formé sans doute, au début, des combinaisons peu solubles qui se sont dissoutes ensuite. Enfin, dans tous les cas, l'attaque se ralentit avec le temps.

La surface des éprouvettes n'a été modifiée *en rien*, et l'on doit regarder, par conséquent, ces revêtements en asphalte comme pratiquement inattaquables, au point de vue chimique, par les liquides précédents.

Il fallait donc trouver une autre cause aux effets profonds de dégradation observés sur la terrasse d'Erquinghem.

J'ai remarqué, en remettant les éprouvettes à l'étuve, que l'asphalte qui les constituait commençait à devenir mou et plastique vers 60°. D'autre part, en chauffant à l'étuve à 100° la plaque dégradée, j'ai observé que les bords des cupules s'incurvaient davantage, et que la pellicule mince de gélatine continuait à se rétracter en se desséchant et en exagérant encore l'effet produit sur la terrasse.

Il résulte de l'ensemble de ces observations que la cause des dégradations de cette terrasse est d'ordre purement mécanique. La gelée d'algues, en se desséchant, devient solide : elle adhère fortement à la surface, se contracte et agit comme une membrane élastique tendue.

Sous l'influence de la chaleur solaire, qui a produit une température de 56° sur cette terrasse, au mois d'août 1911, l'asphalte devient plastique, les gerçures superficielles s'exagèrent sous l'effort de traction de la membrane gélatineuse qui se dessèche. Il se forme des cupules, et les radiations solaires, étant mieux absorbées par les parties noires fendillées entre les cupules, que par ces dernières qui sont recouvertes d'un enduit jaune de gélatine, il se produit dans ces intervalles un effet de dilatation qui agit dans le même sens que l'effort de traction déterminé par la membrane gélatineuse. La combinaison des deux effets produit les dégradations observées.

Ces effets mécaniques sont analogues à ceux que l'on observe dans les séchoirs de gélatine industrielle, où l'on transforme en plaquettes dures les gelées à 15 ou 20 % obtenus dans une autre phase de la fabrication.

J'ai pu obtenir en plus petit ces déformations de surface en déposant sur l'asphalte des gelées gélatineuses industrielles et du collodion, et en soumettant l'ensemble à la chaleur de l'étuve.

A partir de 50°, dès que la gélatine se dessèche, la surface commence à se déformer en reproduisant l'aspect précité.

Ces accidents n'apparaissent sur les terrasses des usines que pendant les chaleurs de l'été. Ils sont dus à la dessiccation des algues. Grâce à la plasticité de l'asphalte vers 50°, les dégradations, qui nécessiteraient, à la température ordinaire, des efforts mécaniques puissants si on cherchait à les réaliser, se produisent très facilement.

Pour éviter ces accidents, il suffit donc de maintenir ces terrasses constamment chargées d'eau, ou, si elles doivent être momentanément asséchées, de balayer et de broser soigneusement cette gelée d'algues, avant qu'elle ait pu se dessécher en pellicule mince.

L'expérience des deux dernières années a confirmé ces conclusions, et il m'a semblé intéressant de communiquer ces faits, bien qu'ils semblent en contact indirect avec la Géologie. Toutefois, les algues gélatineuses étant répandues dans la nature, elles peuvent, par leur dessiccation, produire sur les argiles des effets analogues à ceux que j'ai observés sur les bitumes. Il est possible que des modifications de surface de certains schistes, primitivement plastiques, soient dues à une cause locale identique, et que ces modifications se soient conservées à la façon des « ripplemarks » et des empreintes de gouttes de pluie.

Ce sont d'ailleurs les phénomènes bien connus en Géologie du retrait et de l'exfoliation des argiles qui m'ont amené à trouver la cause exacte de la détérioration du bitume de ces terrasses.

Nouvelles observations sur les Rhodea
du terrain houiller d'Aniche
par **F. Broussier et P. Bertrand**

Rhodea Lemayi, F. Broussier et P. Bertrand

Nous avons décrit précédemment sous le nom de *Rhodea Lemayi* un *Sphenopteris*, qui avait été recueilli par l'un de nous au toit de *Grande Veine* à la fosse Saint-Louis des mines d'Aniche (1). En examinant les figures de cette espèce, M. A. Rénier s'est demandé si elle n'était pas identique au *Sphenopteris bifida* de Lindley et Hutton (2); il a bien voulu nous faire part de ses doutes, ce dont nous le remercions très vivement. La question soulevée par M. Rénier était importante, car le *Sph. bifida* n'est connu que dans le Culm. Si l'identification proposée avait été reconnue exacte, il aurait fallu admettre que cette espèce avait persisté jusque dans le Westphalien. En réalité il résulte de notre nouvelle étude que *R. Lemayi* et *S. bifida* constituent deux espèces bien distinctes. La détermination des *Sphenopteris* étant chose toujours très délicate, il nous a paru indispensable de compléter nos premières observations sur *Rhodea Lemayi* en indiquant les caractères qui permettent de le différencier de *S. bifida*.

Le *Sphenopteris bifida* a été trouvé notamment dans le Culm d'Ecosse et de Moravie. La meilleure description de cette espèce est due à M. R. Kidston qui a publié de bonnes figures de penne stériles et fertiles (3). Une penne pri-

(1) F. BROUSSIER et P. BERTRAND, Description d'un *Rhodea* trouvé dans le terrain houiller d'Aniche. *Ann. Soc. Géol. du Nord*, t. XL, 1911, p. 303.

(2) LINDLEY et HUTTON, *Flora of Great Britain*, vol. II, 833, pl. LIII.

(3) R. KIDSTON, On the fructification of some ferns of the carboniferous formation. *Trans. of the R. Soc. of Edinburgh*, vol. XXVIII, part. I, 1887, p. 140, pl. VIII, fig. 1 à 6; pl. IX, fig. 16 et 17.

naire de *S. bifida* a été figurée par Stur sous le nom de *Todea Lipoldi* (1). Dans son ensemble, la feuille du *Sphenopteris bifida* se montre construite sur le même type que les feuilles des *Sphenopteris* appartenant au groupe de l'*Obtusiloba* (*Eusphenopteris*) et à celui de l'*Hæninghausi*. Dans ces deux groupes, le rachis primaire est bifurqué à une certaine hauteur et porte des pennes semblables aux pennes primaires normales en-dessous de la bifurcation. Or les *Sphenopteris* de ces deux groupes sont des Pteridospermées, c'est-à-dire de véritables Phanérogames, se reproduisant au moyen de graines.

On ne connaît pas les graines du *Sph. bifida* ; mais M. Kidston a décrit les organes mâles (sacs polliniques = microsporangés) de ce *Sphenopteris* ; ils appartiennent au type *Telangium* (2) ; les pennes fertiles sont dépourvues de limbe et fixées sur le rachis primaire au voisinage de la bifurcation. Chaque étamine comprend 16 à 20 (?) sacs linéaires, rangés en cercle autour d'un axe commun et situés à l'extrémité d'une des ramifications de la penne fertile ; les sacs sont libres à leur sommet, mais soudés ensemble à leur base.

M. Kidston donne les caractères suivants pour la feuille stérile du *Sphenopteris bifida* :

Feuille divisée en deux sections symétriques par suite de la dichotomie du rachis primaire. Chacune des sec-

(1) D. STUR, Die Culm Flora des mährisch-schlesischen Dachschiefers. Vienne, 1875, p. 71, pl. XI, fig. 8.

(2) M. Kidston avait d'abord classé ces fructifications dans le genre *Calymmatotheca* de Stur ; mais il est établi aujourd'hui que les *Calymmatotheca*, types du genre (*C. Stangeri* par ex.), sont en réalité des cupules de graines.

MG. BENSON, *Telangium Scotti*, a new species of *Telangium* showing structure. *Ann. of Bot.*, vol. 18, 1904, p. 161.

R. KIDSTON, On the microsporangia of the Pteridospermeae with remarks on their relationship to existing groups. *Phil-trans. R. Soc. London*, sér. B, vol. 198, p. 413, 1906.

tions présente un contour lancéolé. Il y a des pennes primaires normales, fixées sous la bifurcation.

Pennes primaires subopposées ou alternes, linéaires.

Pinnules subopposées ou alternes, divisées en 3 à 8 segments simples ou bifides, étroits, linéaires, univerviés.

La très bonne figure publiée par M. Kidston (*loc. cit.* pl. IX, détails fig. 17) représente l'une des deux sections d'une feuille bifurquée. Le bord inférieur de la section est caractérisé par la présence de pennes primaires plus longues. Cette figure est la reproduction d'un échantillon figuré antérieurement par Hugh Miller (1). M. Kidston a eu d'ailleurs l'obligeance de nous envoyer une très bonne photographie de ce même échantillon, ce qui a beaucoup facilité notre comparaison avec le *R. Lemayi*. Nous prions M. Kidston d'agréer ici nos sincères remerciements pour ce précieux document. L'éminent paléobotaniste de Stirling a bien voulu nous donner en même temps son avis au sujet de la parenté des deux espèces en question. « Il les considère comme absolument distinctes. Le » *Rhodea Lemayi* est plus grand dans toutes ses parties ; » chez *S. bifida*, les pinnules ne sont pas aussi larges ; » l'édification de la fronde est différente, et l'aspect » général est également très différent de part et d'autre. »

Nous pouvons préciser davantage les rapports et les différences des deux espèces.

Nous remarquerons d'abord que toute la ressemblance des deux espèces réside dans le mode de découpeure des derniers éléments : les pinnules grossies de *S. bifida*, figurées par M. Kidston, rappellent dans une certaine mesure les pennes tertiaires de *Rhodea Lemayi*. A la rigueur, les pinnules de *S. bifida* peuvent être regardées comme de petites pennes secondaires ; leurs lobes inférieurs sont

(1) HUGH MILLER, Testimony of rocks. Edinburg. 1857, p. 466, fig. 129.

assez souvent bifides, mais les pennes tertiaires de *R. Lemayi* portent de véritables pinnules qui sont souvent divisées en trois ou quatre lobes. D'ailleurs pour conclure à une analogie réelle entre les deux espèces, il faudrait pouvoir comparer entre eux les éléments de même ordre ce qui est impossible. Si l'on se reporte aux figures d'ensemble, on voit en effet que la feuille de *R. Lemayi* présente un degré de division beaucoup plus élevé que celle de *S. bifida*. De plus, les segments des pinnules sont plus larges chez le premier que chez le second, ainsi que l'a remarqué M. Kidston (1)

Dès lors, les différences entre les deux espèces vont en s'accroissant, à mesure que nous comparons entre eux des éléments d'ordre de moins en moins élevé :

Chez *R. Lemayi*, pennes secondaires à contour triangulaire, à base élargie, larges de 20 à 25 mm. à la base, et longues de 40 à 45 mm. (au maximum). Chez *S. bifida*, pennes primaires étroites, allongées, larges en général de 15 mm. à la base et longues de 60 mm. et plus.

Chez *R. Lemayi*, pennes primaires triangulaires, allongées, étroites, faiblement dissymétriques. Chez *S. bifida* chacune des sections de la fronde est lancéolée, élargie dans sa moitié inférieure, d'où un contour quadrangulaire, nettement dissymétrique ; le bord inférieur du rachis, portant des pennes primaires plus longues que le bord supérieur. Ce caractère permet d'ailleurs de reconnaître si l'on a affaire à la section de droite ou à celle de gauche.

Enfin chez *R. Lemayi* on n'a pas observé jusqu'ici de rachis bifurqué. Le rachis primaire porte de nombreuses pennes primaires en disposition alterne.

Si l'on découvrait un jour des rachis bifurqués cela ne ferait qu'accroître encore la différence entre les deux

(1) Les pinnules de *S. bifida* ont un aspect plus rigide que celles de *R. Lemayi*.

espèces, en montrant que la fronde de *R. Lemayi* est beaucoup plus grande que celle de *S. bifida* et possède un degré de division encore plus élevé que nous ne l'avions supposé.

En résumé, l'analogie entre les deux espèces est due simplement à une ressemblance de détail. L'édification générale de la fronde est très différente de part et d'autre.



FIG. 1. — *Rhodea Lemayi*

Penne aphyliobioïde, insérée vers le bas d'une penne secondaire.

R1 Rachis primaire.— R2, Rachis secondaire. — Gr. = 2.

Présence de pennes aphyliobioïdes à la base des rachis secondaires de Rhodea Lemayi. — Dans notre description originale de R. Lemayi, nous avons omis de signaler la

présence de pennes aphiébioïdes à la base des rachis secondaires. Ce caractère est difficile à voir sur notre échantillon, parce que le rachis primaire et la base des rachis secondaires sont empâtés dans la roche; on ne peut les dégager sans faire sauter en même temps une partie des pennes basilaires qui nous intéressent. Les pennes basilaires sont différentes des pennes secondaires normales, mais ne constituent pas de véritables *aphlebia*; elles ont un contour quadrangulaire dissymétrique; elles sont plus courtes et plus larges que les autres pennes; elles comprennent moins de pennes tertiaires: par exemple sur le même rachis secondaire, les pennes secondaires normales offrent au moins 5 pennes tertiaires de chaque côté; la penne basilaire supérieure (fig. 1), offre 3 pennes tertiaires sur son côté inférieur et 2 seulement sur son côté supérieur. De plus ces pennes tertiaires sont moins divisées que les pennes secondaires normales: elles ont un aspect moins touffu. La penne basilaire inférieure présente un aspect aphiébioïde encore plus marqué que la penne basilaire supérieure.

Analogies du Rhodea Lemayi avec le Zeilleria Frenzli. — Pour terminer, nous mentionnerons que, par ses grandes dimensions et par son mode de découpe, la feuille du *Zeilleria Frenzli* Stur (1) offre une certaine ressemblance avec le *Rhodea Lemayi*. Mais les lobes et les segments des pinnules sont beaucoup plus petits chez *Zeilleria Frenzli*; il en est de même des pennes tertiaires. Il en résulte que les deux espèces ont un port très différent. Cependant nous ne serions pas étonnés que le *Rhodea Lemayi*

(1) D. STUR, Die Carbon Flora. Vienne, 1885, p. 268, pl. XXXVII, fig. 2 et 3; pl. XXXVIII, fig. 1. — Le *Zeilleria Frenzli* a été trouvé par Stur dans la Haute et dans la Basse Silésie. M. R. Zeiller l'a trouvé dans le bassin houiller d'Héraclée. Il n'a pas été signalé de pennes aphiébioïdes chez ce *Sphenopteris*.

vienne se classer à côté de cette espèce. Le *Zeilleria Frenzi* est caractérisé par ses fructifications mâles, qui se présentent sous forme de microsporangés groupés par quatre ou cinq et fixés à l'extrémité des nervures de pinnules fertiles (1).

Rhodea subpetiolata, Potonié

DIAGNOSE. — *Fronde au moins tripinnatifide (bipinnée).*

Rachis primaires (?) très longs, dépassant certainement 20 cm. de longueur, larges de 5 à 10 cm. lisses.

Pennes primaires paraissant insérées par groupes de deux (?) sur le rachis primaire, longues de 5 à 6 cm. en moyenne. — Rachis secondaires lisses, larges de 0.5 à 1 mm.

Pinnules opposées, ou subopposées, divisées par dichotomie en 5 à 10 lobes étroits, allongés, aigus.

GISEMENT. — Westphalien inférieur. — Héraclée, Silésie, Westphalie, Nord de la France.

Nous avons déjà signalé la présence d'un *Rhodea* dans la veine *Gabrielle* à la fosse l'Archevêque des Mines d'Aniche (2). Les échantillons plus nombreux et plus complets que nous avons recueillis, cette année, nous ont permis de déterminer cette espèce; c'est le *Rhodea subpetiolata*, Potonié, sp.

Le *Sphenopteris subpetiolata* a été décrit pour la première fois par M. H. Potonié (3), qui l'a classé dans le

(1) Un *Sphenopteris*, très semblable au *Zeilleria Frenzi* a été signalé par M. l'abbé Carpentier à la fosse Réussite des mines d'Anzin.

A. CARPENTIER, Note sur quelques végétaux fossiles du bassin houiller du Nord. *Ann. Soc. Géol. du Nord*, t. XXXVIII, 1909, p. 356.

(2) F. BROUSSIER et P. BERTRAND, *loc. cit.*, p. 314.

(3) H. POTONIÉ, Ueber einige Carbonfarne *Jahrb. d. kgl. Pr. Geol. Landesanstalt*. Année 1889, paru en 1892, p. 26, fig. dans le texte, p. 27.

groupe des *Rhacopteris*; l'échantillon type provenait des couches de Waldenburg (Silésie).

M. Zeiller a signalé la présence du *Sph. subpetiolata* dans le bassin houiller d'Héraclée, à Coslou (1). Il l'a rapproché du *Rhodea Stachei* et du *R. filifera*, Stur.

Récemment, M. W. Gothan a figuré des spécimens provenant de la partie inférieure des charbons gras du bassin de la Ruhr (2). A l'exemple de M. Zeiller, il classe le *Sph. subpetiolata* dans le groupe des *Rhodea* (3).

Tous ces auteurs n'ont décrit que des pennes primaires isolées. MM. Potonié et Zeiller ont reconnu, il est vrai, que la fronde de *Rhodea subpetiolata* devait être bipinnée; mais ils n'avaient pas pu trouver les rachis, qui portaient les pennes primaires. Les échantillons d'Aniche nous permettent de décrire ces rachis et de compléter sur ce point la diagnose du *R. subpetiolata*, publiée par MM. Potonié et Gothan.

Au toit de la veine *Gabrielle*, les fragments de *Rhodea* sont disséminés au milieu d'un amas de feuilles de *Sphenopteris Hæninghausi*. Ce n'est qu'en débitant plusieurs berlines de schiste du toit, que nous avons pu nous procurer quelques échantillons passables. Nous avons constaté que les petites pennes de *Rhodea* étaient accompagnées de rachis, larges de 5 à 10 mm., presque rectilignes ou faiblement ondulés. Nous n'avons pu suivre ces rachis que sur une longueur de 20 cm.; mais

(1) R. ZEILLER, Etude sur la flore fossile du bassin houiller d'Héraclée. *Mém. Soc. Géol. de France*, t. VIII, fasc. IV, mém. n° 21, 1899, p. 27.

(2) W. GOTHAN, Einige bemerkenswerte neuere Funde von Steinkohlenpflanzen in der Dortmunder Gegend. *Verh. d. naturhist. Vereins d. pr. Rheinl. u. Westf.*, 69^e année, 1912, p. 243.

(3) D'après M. Gothan, le nom de *Rhodea* devrait être réservé à des *Sphenopteris* à rachis primaire non bifurqué. Les *Rhodea* à rachis primaire bifurqué, devraient être transférés dans le genre *Sphenopteridium*.

comme leurs bords sont presque parallèles, ils atteignent certainement une longueur beaucoup plus grande. Ces rachis sont lisses et présentent seulement quelques plis longitudinaux irréguliers paraissant dus au retrait. A la loupe, la surface se montre couverte de stries longitudinales très fines et très serrées. Enfin, à un grossissement très fort, on voit que les stries sont sinueuses et forment un réseau irrégulier à mailles allongées. Nous n'avons pas observé de rachis bifurqués.

Nous avons réussi à dégager quelques pennes de *Rhodea subpetiolata* en connexion avec ces rachis, que l'on peut, jusqu'à nouvel ordre, considérer comme des rachis primaires. De plus, nous avons constaté en un certain



FIG. 2. — *Rhodea subpetiolata*,
d'après M. H. Potonié.

nombre de points, que les petites pennes primaires sont groupées par deux sur le rachis, comme si chaque paire résultait de la dichotomie hâtive d'un même pétiole. Cette observation aura besoin d'être contrôlée sur de nouveaux échantillons. Cependant elle semble confirmée par la figure de *Rhodea subpetiolata* publiée par M. Potonié [*loc. cit.*, figure du texte, p. 27]. Cette figure que nous reproduisons ici (fig. 2) représente deux

pennes parallèles, qui étaient évidemment portées par un même rachis primaire ; malheureusement ce rachis n'est

pas visible sur l'empreinte. Au voisinage de la penne supérieure s'en trouve une troisième qui semble converger avec elle et qui, prolongée, viendrait se fixer au même point du rachis primaire. Nous avons complété la figure de M. Potonié en indiquant par un pointillé la position supposée du rachis primaire et le prolongement des rachis secondaires.

Le groupement des penes primaires par deux se retrouve donc sur l'échantillon de M. Potonié. Ce serait là un caractère très important pour la définition et le classement de cette espèce.

M. P. Pruvost présente une série de fossiles de la craie à *Micraster cor testudinarium* que M. Maréchal, Directeur de la Compagnie des Mines de Gouy-Servins (P.-de-C.), a remis dernièrement à M. Ch. Barrois pour les collections du Musée Gosselet.

M. Pruvost signale en particulier parmi ces fossiles : De très beaux spécimens de *Micraster cor testudinarium*, recueillis par M. Maréchal dans la carrière de Bouvigny.

Un exemplaire de *Micraster Gosseleti* Cayeux (1), forme rare de la craie blanche, que M. Maréchal a trouvée dans le même gisement ;

Enfin, une valve presque complète d'*Inoceramus radians* Schlüter (2), espèce bien reconnaissable à ses larges côtes radiaires, croisant les stries concentriques, et qui ne semble connue jusqu'ici qu'en Westphalie, dans les marnes de l'Emscher Grund (dévonien inférieur). Cet inocérame, nouveau pour notre région, provient de la carrière Canesse, aux environs d'Aix-Noulette.

(1) L. CAYEUX. *Ann. Soc. Géol. du Nord*, t. XVII, p. 180, pl. IV, 1890.

(2) C. SCHLÜTER. *Zur Gattung Inoceramus*, p. 22, pl. III, fig. 2, Cassel, 1877.

*Extrait des Rapports présentés aux Conseils généraux
par M.M. les Ingénieurs en Chef des Mines
des départements du Nord et du Pas-de-Calais
sur la*

Situation de l'Industrie minérale
dans ces deux départements pendant l'année 1911

I. DÉPARTEMENT DU NORD

(*Rapport de M. Mettrier, Ingénieur en Chef des Mines,
à Douai*).

Si l'on jette un coup d'œil d'ensemble sur les travaux de mines effectués dans le Département du Nord, au cours de l'année 1911, on constate deux faits importants :

1° Le premier est l'exploration du bord S. de la cuvette de Denain. Afin d'être fixée une fois pour toutes sur la richesse houillère du bord S. du Bassin, la Compagnie des Mines de Douchy a entrepris un sondage à grande profondeur. Ce sondage a été commencé dans la fosse Douchy, à 621 m. de profondeur; il est exécuté à la grenaille d'acier; à la fin de 1911, il atteignait déjà 300 m. de profondeur; il avait recoupé, croit-on, les veines connues à la fosse Douchy, en plateure d'abord, puis en dressant.

2° Le deuxième fait important à signaler est le développement toujours plus considérable des exploitations situées dans le faisceau maigre du N. du Bassin (1). Il suffit, pour s'en convaincre, d'examiner les travaux effectués par les Compagnies d'Anzin et d'Aniche :

MINES D'ANZIN. — Les travaux d'exploration effectués à la fosse d'Arenberg permettent d'assimiler les veines *Pierre* et *Robert* aux veines *Burny* et *Saint-Joseph*, de Vicoigne.

La fosse Edouard Agache doit exploiter le prolongement .

du faisceau maigre connu à la fosse de Sessevalle des Mines d'Aniche. La bowette N. de 380 m., qui avait recoupé, en 1910, un faisceau de quatre veines, situées à des distances du puits, comprises entre 783 m. et 1.046 m., et représentant une épaisseur totale en charbon de 4^m30, a été prolongée et arrêtée à 1.725 m. du puits. Elle a traversé, à 1.160 m., une faille qui paraît plonger au S. et abaisser les terrains au N.; puis elle a recoupé, à 1.480 m., une veine de 0.45 assimilée à la veine du toit du faisceau Midi (n° 1), à 1.585 m., une veine de 1 m. assimilée à la veine n° 2, enfin, à 1.640 m., deux veines de 0.50, séparées par 7 m. de terrain, et que l'on assimile à la veine n° 3. La bowette N. de 280 m. est en creusement et se trouvait, en fin d'année, à 1.475 m. du puits; elle a recoupé les quatre veines du faisceau Midi, avec une épaisseur totale de 3^m90.

MINES DE VICOIGNE. — La bowette N. de 208 m. à la fosse n° 4 a été prolongée de 250 m. pour explorer le mur du gisement, mais n'a découvert aucune veine exploitable.

MINES D'ANICHE. — En vue d'exploiter le faisceau maigre du N. du Bassin, la Compagnie d'Aniche a exécuté les travaux suivants :

1° Elle a entrepris le fonçage d'une fosse (fosse Lemay), située à 2.700 m. à l'O. de la fosse de Sessevalle.

2° Elle a décidé de créer une fosse (fosse Bonnel) à 2.300 m. à l'E. de la fosse Déjardin, pour exploiter le prolongement du faisceau $\frac{1}{4}$ gras et maigre de Déjardin.

3° Un sondage est en cours d'exécution sur le territoire de Montigny, pour reconnaître le gisement entre la fosse Bonnel et la fosse Lemay et éventuellement permettre de fixer la position d'un nouveau siège. Ce sondage, qui avait atteint en fin d'année la profondeur de 435 m., a recoupé : à 230 m., une veine de 1^m23 de puissance ; à 310 m., une

veine de 1^m20 ; à 360 m., une veine de 0.45 ; à 435 m., une veine de 0.95. Toutes ces veines appartiennent, par leur teneur en matières volatiles, au faisceau de Déjardin.

MINES DE FLINES - LES - RACHES. — *Fosse n° 1.* — On a exploité au niveau de 500, les veines II et III. La bowette N. a été poussée jusqu'à 950 m. du puits et un travers-bancs a été attaqué au S. du puits pour rechercher vers le levant le faisceau des veines *Marthe* et *Thérèse*, qu'une inflexion des couches ferait rentrer dans la concession.

MINES DE L'ESCARPELLE. — *Fosse n° 3.* — Un recoupage a été entrepris au niveau de 346 à 1.500 m. à l'O. de la bowette, au toit de la veine *Grand Amédée*, pour rechercher la veine *Camarou* autrefois exploitée par la fosse n° 2 et raccorder le gisement de cette fosse avec celui du n° 3. Après 142 m., ce recoupage n'a rien rencontré.

Dans le nouvel étage de 450, la bowette N. a été reprise et prolongée jusqu'à 381 m. du puits. Elle a traversé des terrains dérangés.

Fosse n° 6. — La bowette N. a été poussée à 2.107 m. du puits sans rencontrer de nouvelles veines. Le recoupage dirigé vers le N. à partir de la veine n° 18 levant, a été prolongé de 51 m. dans des terrains plissés.

II. DÉPARTEMENT DU PAS-DE-CALAIS

(*Rapport de M. Léon, Ingénieur en chef des Mines, à Arras*)

Faisceau maigre. — La Compagnie de Meurchin a arrêté les recherches de la région N.-E. de sa fosse n° 2, les travaux se trouvant tout proches du calcaire carbonifère.

Faisceau gras. — Les travaux de recherches effectués au siège n° 6 de Dourges ont donné des résultats intéressants ; ils ont permis de reconnaître toutes les veines

renversées du faisceau d'*Ernestine* de Lens, et de les assimiler d'une façon certaine aux veines en place.

Dans la concession de Drocourt, les travaux de recherches au couchant ont montré que la ligne des crochons conserve une direction E.-O. et ne s'infléchit pas au N. comme on le supposait.

D'intéressantes découvertes concernant ce même faisceau ont été effectuées à Courrières entre la faille Montigny et la faille Reumaux par la fosse 9 et à Lens dans le fonçage de la fosse 16 qui est entièrement au N. de la faille Rangonnieux.

Dans la partie S. il faut signaler les travaux de fonçage de la fosse 4 de Drocourt où les terrains en place ont été rencontrés à 660 m.

L'ensemble des travaux de recherches effectués dans la région du S. et du S.-O de la concession de Liévin tend à confirmer le fait que, dans la région moyenne du Pas-de-Calais, chaque veine forme non pas un, mais jusqu'à trois crochons successifs vers le S.

Il y a lieu de signaler d'autre part une intéressante recherche exécutée par la Compagnie des mines de Béthune, au S. du champ d'exploitation de son siège n° 10, en vue de reconnaître l'allure du terrain houiller au contact des terrains de recouvrement (Silurien): une descenderie a été entreprise à partir du crochon de la veine *Marie-Louise*, à 450 m. de profondeur, et elle a été poussée sur 300 m. de longueur au contact de la faille eifélienne, qui se présente dans cette région avec une pente régulière d'environ 20°, légèrement décroissante en profondeur.

La Compagnie des Mines de Nœux a entrepris le fonçage d'un puits n° 10, au S.-E. de sa concession. Ce fonçage a traversé les morts terrains jusqu'à 38 m., puis le Dévonien, et il a rencontré le terrain houiller à la profondeur de 80 m.,

très inférieure aux prévisions. A la profondeur de 98 m., le fonçage pénètre dans les dièves à la faveur d'un accident, pour retrouver le tourtia et le terrain houiller à 140 m. de profondeur.

Faisceau flénu. — Les travaux préparatoires du siège n° 6 des Mines de Bruay ont retrouvé en profondeur le faisceau entier de Bruay, dans la région qui s'étend à l'E. du champ actuel d'exploitation. On a reconnu l'existence, au voisinage même des puits 6 et 6 bis, d'un important dressant, qui ne paraît pas avoir moins de 250 à 300 m. d'amplitude.

Le calcaire carbonifère de la bordure S.-O. du Bassin a été reconnu par les travaux de la fosse n° 2 de Ferfay ; à la fosse n° 2 de Ligny-les-Aire, il paraît se raplatir très sensiblement en profondeur.

MINES DE MEURCHIN. — Les recherches de la région N.-E. de la fosse n° 2 ont été terminées : la bowette F, qui suivait une passée se dirigeant vers l'E. a été arrêtée et remplacée par une bowette vers le S. ; cette dernière (bowette J), après avoir recoupé les terrains réguliers, a traversé une faille inverse importante, qui a remonté jusqu'au niveau de la bowette les terrains avoisinant le calcaire. La bowette a été arrêtée définitivement au toit d'un banc de calcaire à encrines ; deux sondages pris à front, l'un horizontal, l'autre incliné montant à 15°, ont recoupé un second banc de calcaire à encrines. On a bouché ces deux sondages et arrêté le travail.

Les bowettes F et J et les sondages partant de ces bowettes ont montré que toute la région N.-E. de la concession de Meurchin, au N. et au S. de la bowette F est stérile.

MINES DE DOURGES. — *Fosses 6 et 6 bis.* — Les travaux de recherches effectués au siège n° 6 ont donné des résultats

très intéressants, ils ont permis de reconnaître toutes les veines renversées du faisceau d'*Ernestine* de Lens, et de les assimiler d'une façon certaine aux veines en place.

Cette assimilation a été faite antérieurement pour les veines du faisceau de *Dusouich* exploitées à Dourges ; pour tout ce faisceau, en effet, *Jeanne* (= *Arago*) exceptée, et en négligeant quelques failles de peu d'importance, on a pu vérifier déjà qu'il n'y a pas de discontinuité entre les veines en place et renversées et que toutes font bien leur crochon dans la concession.

A partir de *Jeanne* et pour le faisceau d'*Ernestine*, il n'en est plus de même : les crochons sont plus au S. en dehors de la concession et les terrains renversés ont été plus ou moins affectés par la faille des Plateures, en sorte que les veines n'ont pas été reconnues d'une façon certaine, quand elles ont été recoupées aux étages supérieurs des sièges n° 6 et n° 3.

La bowette S. de la fosse n° 6 à 365 est partie de *Jeanne* renversée, faisant directement suite aux veines renversées et connues du faisceau de *Dusouich*, et elle a recoupé toutes les veines renversées du faisceau d'*Ernestine* jusqu'à *Sainte-Paule*, qui n'est autre que *Sainte Cécile* (= *Omérine*). D'un autre côté, la bowette S. de la fosse n° 6 à 277 a été prolongée de cette même veine *Sainte-Paule* (= *Omérine*) jusqu'à *Trois-Sillons* (= *Saint-Marc* de Dourges ou *Emilie* de Lens).

Tout le faisceau renversé d'*Ernestine* a donc bien été reconnu, mais les travaux de recherches ne sont pas encore assez avancés pour que l'on soit fixé sur les conditions d'exploitabilité des veines qu'il contient.

Dans le champ d'exploitation des sièges n° 3 et n° 2, la veine en place supérieure, connue au S. de la grande faille du Midi, est *Jeanne*, et, au toit de cette veine, on passe brusquement dans les terrains renversés du faisceau

d'*Ernestine*, toutes les veines du faisceau de *Dusouich* ayant été enlevées dans cette région par le plissement et le refoulement des terrains vers le N.

MINES DE VIMY-FRESNOY. — Le premier siège de cette concession est situé en bordure de la route d'Arras à Lens, à 285 m. au S. de la limite de concession et à 350 m. au N. du sondage du Petit-Vimy, qui a rencontré les terrains anciens à 160 m. et le houiller à 783 m. de profondeur. La cimentation du puits n° 1 *bis*, commencée le 2 juin 1911 a été terminée le 30 avril 1912 ; le fonçage proprement dit a été commencé en juillet 1912 ; la cimentation du puits n° 1 a été commencée le 8 novembre 1911.

MINES DE LIÉVIN. — A la fosse n° 5, on a prolongé la bowette N. de 550, qui, après avoir traversé les terrains en place, a recoupé, au voisinage de la limite de concession, deux veines, qui ont été assimilées à Louis II et Léonard renversées ; les travaux de reconnaissance entrepris dans ces veines ont établi l'existence de doubles crochons, de même que les travaux de la concession de Grenay.

MINES DE GOUY-SERVINS. — Cette Compagnie crée un siège d'extraction à grande profondeur au lieu dit Marqueffles, commune de Bouvigny, à peu de distance de la limite N. de la concession. Le fonçage des deux puits a été commencé en 1910 ; les puits sont entièrement murillés, sans cuvelage. Au 31 décembre 1911, le puits n° 1 avait atteint 273 m. et le puits n° 1 *bis* 282 m. de profondeur. Après avoir traversé la craie, les fonçages ont pénétré dans le dévonien, constitué par les quarzites rouges et verts.

MINES DE BRUAY. — Le siège n° 6, actuellement en création, est destiné à exploiter le centre de la cuvette, dont la fosse n° 1 prend le versant N., la fosse n° 4 le versant S.-O., et la fosse n° 7 des Mines de Nœux, le

versant E. Le puits n° 6 a coupé successivement les veines D, C, B, A, avec des puissances respectives en charbon de 0.80, 1.70, 0.40 et 0.40.

Au-delà de 314 m. le puits 6 *bis* a recoupé successivement les veines D, C, B, A, puis il a traversé les cuerelles de la veine *Sainte-Aline* de 434 à 445 m. et a atteint ensuite les veines *Saint-Louis*, *Saint-Julien* et *Sainte-Aline*, qui se sont présentées avec des puissances en charbon de 1 m., 0.90 et 1^m40.

MINES DE VENDIN-LES-BÉTHUNE. — La Compagnie des Charbonnages de Vendin-les-Béthune qui a succédé à la Compagnie du Couchant de Béthune, prépare un siège d'extraction dans la région centrale de la concession. Le puits n° 1 est foncé sur l'emplacement du sondage de Vendin, qui a rencontré le houiller à 196 m. et le calcaire à 435 m.

CHARBONNAGES DU NORD ET DU PAS-DE-CALAIS (Concession de Ferques et d'Hardinghen). — Un sondage, dit du « Haut-Banc », a été entrepris à Elinghen, sur la concession d'Hardinghen, le 20 octobre 1910: ce sondage a traversé le calcaire jusqu'à 281 m., et est entré à cette profondeur dans les schistes houillers: entre les cotes 332 et 446.80, il a rencontré six veines de 0.90 à 1^m25 d'épaisseur, et a été arrêté, le 16 juin 1911, à 463^m80 dans le calcaire. On a commencé le fonçage d'un puits sur l'emplacement du sondage; on atteignait 44 m. le 1^{er} avril 1912.

PRODUCTION HOULLÈRE DU PAS-DE-CALAIS ET DU NORD
en 1912 et 1911

(Dédution faite des Déchets de triage)

COMPAGNIES	1912	1911	en plus	en moins	PUITS d'exploitation
	CHIFFRES approximatifs	CHIFFRES définitifs	—	—	
	TONNES	TONNES	TONNES	TONNES	
BASSIN DU PAS-DE-CALAIS					
<i>Dourges</i>	1.449.940	1.312.180	137.760	»	5
<i>Courrières</i>	3.096.113	2.854.783	241.330	»	10
<i>Lens</i>	3.908.000	3.643.206	264.794	»	19
<i>Béthune</i>	2.309.148	2.190.348	118.800	»	10
<i>Nœux</i>	1.914.462	1.797.364	117.098	»	13
<i>Bruay</i>	2.742.446	2.601.214	141.232	»	8
<i>Marles</i>	1.903.544	1.722.550	180.994	»	7
<i>Ferfay-Cauchy</i>	238.816	220.313	18.503	»	2
<i>Ligny-les-Aire</i>	202.306	183.199	19.107	»	2
<i>Liévin</i>	2.075.905	1.938.413	137.492	»	9
<i>Meurchin</i>	501.588	500.561	1.027	»	3
<i>Caroin</i>	295.089	289.119	5.970	»	1
<i>Ostricourt</i>	778.000	707.000	71.000	»	6
<i>Drocourt</i>	619.480	529.000	90.480	»	3
<i>La Clarence</i>	86.790	148.601	»	61.811	1
TOTAL	22.121.627	20.637.851	1.545.587	61.811	99
			EN PLUS : 1.483.776		
BASSIN DU NORD					
<i>Anzin</i>	3.411.061	3.392.350	18.711	»	20
<i>Aniche</i>	2.404.721	2.250.804	153.917	»	10
<i>Douchy</i>	415.544	390.021	25.523	»	3
<i>Vicoigne</i>	118.160	126.850	»	8.690	1
<i>Crespin</i>	65.213	55.021	10.192	»	1
<i>Azincourt</i>	103.581	92.958	10.623	»	1
<i>Thivencelles</i>	198.316	185.285	13.031	»	2
<i>Escarpelle</i>	920.885	885.765	35.120	»	7
<i>Flines-les-Raches</i>	128.907	136.088	»	7.181	2
TOTAL	7.766.388	7.515.142	267.117	15.871	47
			EN PLUS : 251.246		
Les deux Bassins :	29.888.015	28.152.993	1.812.704	77.682	146
			EN PLUS : 1.735.022		

TABLE DES MATIÈRES

Terrains éruptifs et métamorphiques

Présentation du Mémoire de M. L. Cayeux sur l'île de Délos, par J. Gosselet, 109.

Terrains primaires

Note sur la présence de *Caninia patula* dans le calcaire carbonifère d'Allain, par G. Delépine, 115. — Sur la présence de fossiles d'âge dévonien supérieur dans les schistes à Néréites de San Domingos (Portugal), par P. Pruvost, 122. — Les failles épicrotécées du bassin houiller du Nord de la France : la faille de Marquelles au S. de la concession de Liévin, par P. Montagne, 139. — Notes d'excursion sur la feuille de Saint-Omer (1^{re} série), cantons d'Hucqueliers, de Fauquembergues et de Lumbres, par J. Gosselet, 171. — Le dinantien supérieur (viséen) de la vallée de l'Oued-Zousfana (Paléontologie), par L. Dollé, 240. — Découverte de *Chonetes comoides* à la base de la zone à *Productus cora*, par G. Delépine, 262. — L'âge des schistes pourprés de Papiol, près Barcelone, par P. Pruvost, 263.

Terrain houiller

Observations sur la richesse en pyrite des charbons recouverts d'un toit d'origine marine, par Ch. Barrois, 6. — Sur la présence du genre *Arthropleura* dans le terrain houiller du Nord et du Pas-de-Calais, par P. Pruvost, 57. — Note sur un myriapode du terrain houiller du Nord, par P. Pruvost, 65. — Note sur un végétal à structure conservée du bassin houiller de Valenciennes, par

A. Carpentier, 69. — Note sur les araignées du terrain houiller du Nord de la France, par P. Pruvost, 85. — Note sur quelques graines de Ptéridospermées, recueillies en 1911, dans le bassin houiller de Valenciennes, par A. Carpentier, 116. — Contribution à l'étude de la constitution des houilles du bassin du Nord de la France, par G. Dubois, 147. — Note sur un échantillon fructifié de *Pecopteris pennæformis*, du terrain houiller d'Anzin, par P. Bertrand, 222. — Les Insectes houillers du Nord de la France, par P. Pruvost, 323. — Nouvelles observations sur les *Rhodesa* du terrain houiller d'Aniche, par F. Broussier et P. Bertrand, 387. — Extrait des Rapports présentés aux Conseils généraux par MM. les Ingénieurs en Chef des Mines des départements du Nord et du Pas-de-Calais, sur la situation de l'Industrie minérale dans ces deux départements pendant l'année 1911 (M. Mettrier, M. Léon), 397. — Production houillère du Pas-de-Calais et du Nord en 1912 et 1911, 405.

Terrain jurassique

Sur la géographie physique de la Lorraine et de ses enveloppes, par H. Joly, 133. — Sur quelques végétaux fossiles de la grande oolithe de Marquise, par R. Zeiller, 160.

Terrain crétacique

Les failles épicrotécées du bassin houiller du Nord de la France : la faille de Marqueffles au S. de la concession de Liévin, par P. Montagne, 139. — Notes d'excursion sur la feuille de Saint-Omer (1^{re} série), cantons d'Hucqueliers, de Fauquembergues et de Lumbres, par J. Gosselet, 171. — Note sur les gisements de phosphate de Beauval et environs, par G. Negre, 235.

Terrain tertiaire

Structure géologique des collines tertiaires du bois de

Riaumont à Liévin, par A. Simon avec Remarques de J. Gosselet, 53. — Le diestien dans la forêt de Clairmarais, par J. Gosselet, 320.

Terrains quaternaire et récent

Notes sur le quaternaire du Nord de la France, de la vallée du Rhin et de la Belgique, par V. Commont, 12. — Tourbe fossilifère, rue de la Bassée, à Lille, par J. Gosselet, 84. — Sur l'âge des dunes de Ghyvelde, par H. Douxami, 101. — Réunion extraordinaire annuelle de la Société Géologique du Nord aux dunes internes de Ghyvelde, le 16 juin 1912, par le Docteur Bouly de Lesdain, 161.

Tectonique

Présentation du mémoire de M. L. Cayeux sur l'île de Délos, par J. Gosselet, 109. — Les failles épicrotaciées du bassin houiller du Nord de la France : la faille de Marquelles au S. de la concession de Liévin, par P. Montagne, 139.

Paléozoologie

Notes sur le quaternaire du Nord de la France, de la vallée du Rhin et de la Belgique, par V. Commont, 12. — Sur la présence du genre *Arthropleura* dans le terrain houiller du Nord et du Pas-de-Calais, par P. Pruvost, 57. — Note sur un myriapode du terrain houiller du Nord par P. Pruvost, 65. — Note sur les araignées du terrain houiller du Nord de la France, par P. Pruvost, 85. — *Pygaster Umbrella* des grès de Questrecques, par G. Waché, 100. — *Clypeaster* du Miocène de Taourirt, par le Docteur Natanelli, 100. — Sur l'âge des dunes de Ghyvelde (Nord), par H. Douxami, 101. — Note sur la présence de *Caninia patula* dans le calcaire carbonifère d'Allain, par G. Delépine, 115. — Sur la présence de fossiles d'âge dévonien

supérieur dans les schistes à Néréites de San Domingos (Portugal), par P. Pruvost, 122. — Réunion extraordinaire annuelle de la Société géologique du Nord aux dunes internes de Ghyvelde, le 16 juin 1912, par le Docteur Bouly de Lesdain, 161. — Le dinantien supérieur (viséen) de la vallée de l'Oued-Zousfana (Paléontologie), par L. Dollé, 240. — Découverte de *Chonetes comoides* à la base de la zone à *Productus cora*, par G. Delépine, 262. — L'âge des schistes pourprés de Papiol près Barcelone, par P. Pruvost, 263. — *Myopholas Ledouxi* du cénoomanien recueilli à la fosse Cuvinot d'Anzin, par P. Pruvost, 319. — Les Insectes houillers du Nord de la France, par P. Pruvost, 323. — Fossiles de la craie à *Micraster cor testudinarium* des environs de Bouvigny, par P. Pruvost, 396.

Paléobotanique

Note sur un végétal à structure conservée du bassin houiller de Valenciennes, par A. Carpentier, 69. — Note sur quelques graines de Ptérisdospermées recueillies en 1911 dans le bassin houiller de Valenciennes, par A. Carpentier, 116. — Sur quelques végétaux fossiles de la grande oolithe de Marquise, par R. Zeiller, 160. — Note sur un échantillon fructifié de *Pecopteris pennæformis* du terrain houiller d'Anzin, par P. Bertrand, 222. — Nouvelles observations sur les *Rhodea* du terrain houiller d'Aniche, par F. Broussier et P. Bertrand, 387.

Préhistoire

Note sur le quaternaire du Nord de la France, de la vallée du Rhin et de la Belgique, par V. Commont, 12.

Hydrologie

Note sur les eaux de la région de La Bassée, par L. Brégi, 2.

Géographie physique et Phénomènes actuels

Sur la géographie physique de la Lorraine et de ses enveloppes, par H. Joly, 133. — Observation d'un bolide à Nœux-les-Mines, le 23 octobre 1912, par J. Orioux de la Porte, 280. — Sur un cas singulier de détérioration du revêtement bitumé formant la toiture en terrassé de grands bâtiments industriels, par V. Vaillant., 381.

Géologie appliquée

Rapport sur l'établissement des cartes agronomiques communales dans le département du Nord, par H. Douxami, 282.

Géologie régionale

Présentation du mémoire de M. L. Cayeux sur l'île de Délos, par J. Gosselet, 109. — Sur la géographie physique de la Lorraine et de ses enveloppes, par H. Joly, 133. — Notes d'excursion sur la feuille de Saint-Omer (1^{re} série) cantons d'Hucqueliers, de Fauquembergues et de Lumbres, par J. Gosselet, 171.

Sondages

Sondages à Haubourdin, par Pagniez et L. Brégi, 315, 316, 317, 318. — Sondage à la Madeleine, par Pagniez et L. Brégi, 322.

Excursions

Réunion extraordinaire annuelle de la Société géologique du Nord et de la Faculté des Sciences, aux dunes internes de Ghyvelde, le 16 juin 1912, par le D^r Bouly de Lesdain, 161. — Notes d'excursion sur la feuille de Saint-Omer (1^{re} série), cantons d'Hucqueliers, de Fauquembergues et de Lumbres, par J. Gosselet, 171.

Prix et Distinctions honorifiques

A. Demangeon, 1. — D^r Louis Bureau, 12. — De Margerie, 12. — P. Lemay, 262 et 380. — Tacquet, 262. — H. Lafitte, 262. — Conte, 262. — De Lapparent, 380.

Nécrologie

V. Paquier, 1. — Auguste Dumas, 122. — Paul Cogels, 122. — Persifor Frazer, 233. — José Archavaleta, 262. — Bayet, 380. — Dombre, 380.

Règlements de la Société

Modifications des Règlements de la Société proposées par le Conseil et adoptées à la séance du 3 juillet 1912 233.

TABLE DES AUTEURS

- Barrois (Ch.)**. — Observations sur la richesse en pyrite des charbons recouverts d'un toit d'origine marine, 6.
- Bertrand (Paul)**. — Sur quelques végétaux fossiles de la grande oolithe de Marquise, par M. R. Zeiller, 160. — Note sur un échantillon fructifié de *Pecopteris pennæformis* du terrain houiller d'Anzin, 222.
- Bertrand (P.)** et **Broussier (F.)**. — Nouvelles observations sur les *Rhodea* du terrain houiller d'Aniche, 387.
- Bouly de Lesdain (Dr)**. — Compte-rendu de la réunion extraordinaire annuelle de la Société Géologique du Nord et de la Faculté des Sciences aux dunes internes de Ghyvelde, le 16 juin 1912, 161.
- Brégi (L.)**. — Note sur les eaux de la région de La Bassée, 2.
- Brégi (L.)** et **Pagniez**. — Sondages pour reconnaissance de terrain à Haubourdin, 315. — Sondage pour recherche d'eau à Haubourdin, 318. — Sondage pour recherche d'eau à La Madeleine, 322.
- Broussier (F.)** et **Bertrand (P.)**. — Nouvelles observations sur les *Rhodea* du terrain houiller d'Aniche, 387.
- Carpentier (l'abbé A.)**. — Note sur un végétal à structure conservée du bassin houiller de Valenciennes, 69. — Note sur quelques graines de Ptéridospermées recueillies en 1911 dans le bassin houiller de Valenciennes, 116.
- Cayeux (L.)**. — Mémoire sur l'île de Délos, 109.

Commont (V.). — Note sur le quaternaire du Nord de la France, de la vallée du Rhin et de la Belgique, 12.

Delépine (l'abbé G.). — Note sur la présence de *Caninia patula* dans le calcaire carbonifère d'Allain, 115.

Dollé (L.). — Le dinantien supérieur (viséen) de la vallée de l'Oued-Zousfana (Paléontologie), 240.

Douxami (H.). — Sur l'âge des dunes de Ghyvelde, 101. — Sur la géographie physique de la Lorraine et de ses enveloppes, par M. H. Joly, 133. — Rapport sur l'établissement des cartes agronomiques communales dans le département du Nord, 282.

Dubois (Georges). — Contribution à l'étude de la constitution des houilles dans le bassin du Nord de la France, 147.

Gosselet (J.). — Remarques sur la structure géologique des collines tertiaires du Bois de Riaumont à Liévin, par A. Simon, 53. — Présentation du Mémoire de M. L. Cayeux sur Délos, 109. — Notes d'excursion sur la feuille de Saint-Omer (1^{re} série), cantons d'Hucqueliers, de Fauquembergues et de Lumbres, 171. — Le diestien dans la forêt de Clairmarais, 320.

Ingénieurs en chef des Mines des départements du Nord et du Pas-de-Calais (M. Mettrier, M. Léon). — Extrait des Rapports présentés aux Conseils généraux du Nord et du Pas-de-Calais sur la situation de l'Industrie minérale dans ces deux départements pendant l'année 1911.

Joly (H.). — Sur la géographie physique de la Lorraine et de ses enveloppes, 133.

Montagne (P.). — Les failles épicrotacées du bassin houiller du Nord de la France : la faille de Marqueffles au Sud de la concession de Liévin, 139.

- Negre (Georges).** — Note sur les gisements de phosphate de Beauval et environs, 235.
- Pagniez et Brégi (L).** — Sondages pour reconnaissance de terrain à Haubourdin, 315.— Sondage pour recherche d'eau à Haubourdin, 318.— Sondage pour recherche d'eau à La Madeleine, 322.
- Pruvost (Pierre).** — Sur la présence du genre *Arthropleura* dans le terrain houiller du Nord et du Pas-de-Calais, 57. — Note sur un myriapode du terrain houiller du Nord (*Eileticus* cf. *aqualis* Scudder), 65.— Note sur les araignées du terrain houiller du Nord de la France, 85.— Sur la présence de fossiles d'âge dévonien supérieur dans les schistes à néréites de San-Domingos (Portugal), 122.— L'âge des schistes pourprés de Papiol, près Barcelone, 263. — Les insectes houillers du Nord de la France, 323.
- Simon (A).** — Structure géologique des collines tertiaires du bois de Riaumont à Liévin, avec Remarques de J. Gosselet, 53.
- Vaillant (V).** — Sur un cas singulier de détérioration du revêtement bitumé, formant la toiture en terrasse de grands bâtiments industriels, 381.
- Zeiller (R).** — Sur quelques végétaux fossiles de la grande oolithe de Marquise, 160.
-

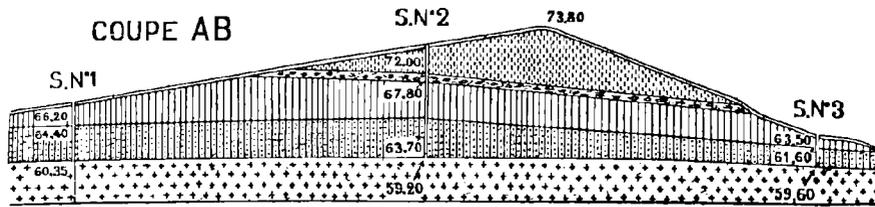
TABLE DES PLANCHES

PLANCHE I.	— A. Simon. — Bois de Riaumont à Liévin p. 53
» II.	P. Pruvost. — <i>Arthropleura armata</i> Jordan p. 57 <i>Eileticus</i> cf. <i>æqualis</i> Scudder p. 65
» III.	A. Carpentier. — <i>Psaronius</i> de de Vicoigne p. 69
» IV.	P. Pruvost. — Araignées du terrain houiller du Nord de la France. p. 85
» V.	A. Carpentier. — Graines de Ptéridospermées. p. 116
» VI.	P. Bertrand. — Fructifications du <i>Pecopteris pennæformis</i> . p. 222
» VII.	L. Dollé. — Céphalopodes viséens de Ksar-el-Azoudj p. 240
» VIII.	P. Pruvost. — Fossiles des schistes pourprés de Papiol p. 263
» IX à XII.	P. Pruvost. — Insectes houillers du Nord de la France p. 323

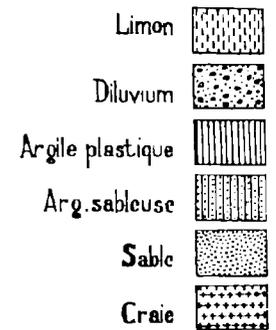
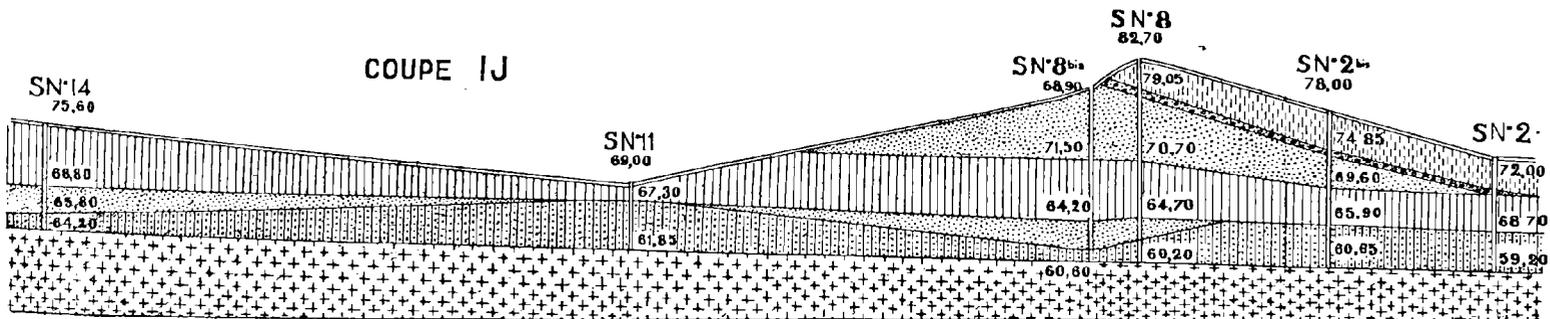
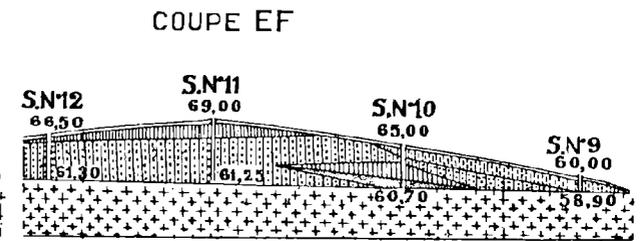
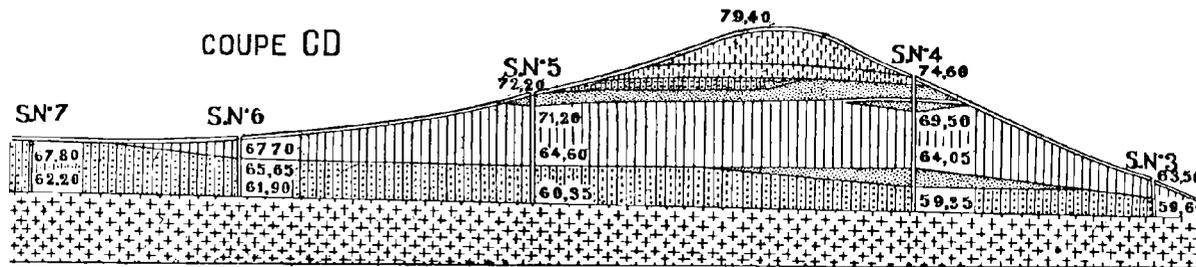
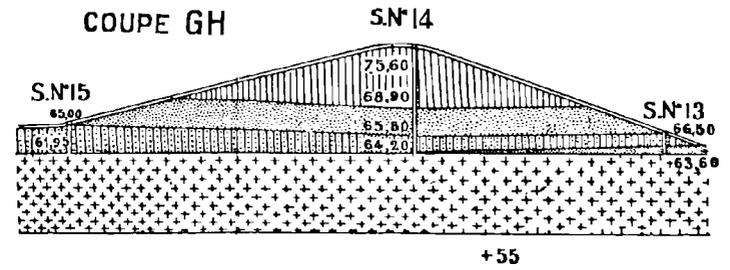
DATES DE PUBLICATION DES FASCICULES

FASCICULE I.	— p. I à VIII et 1 à 48 Mai 1912.
» II.	— p. 49 à 112 Juillet 1912.
» III.	— p. 113 à 208 Novembre 1912.
» IV.	— p. 209 à 415 Mars 1913.

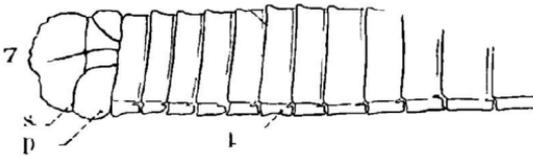
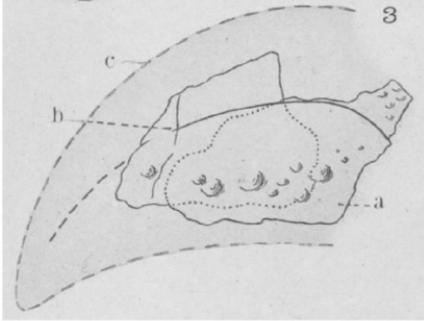
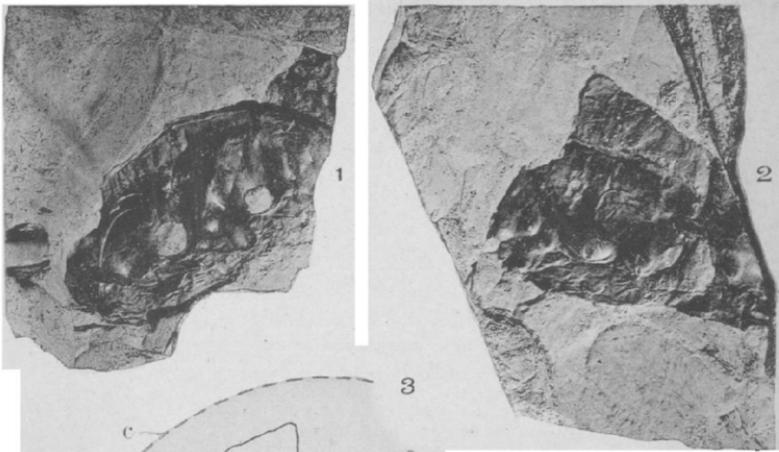
L'imprimeur-Gérant de la Société Géologique du Nord, Liegeois-Six, à Lille.



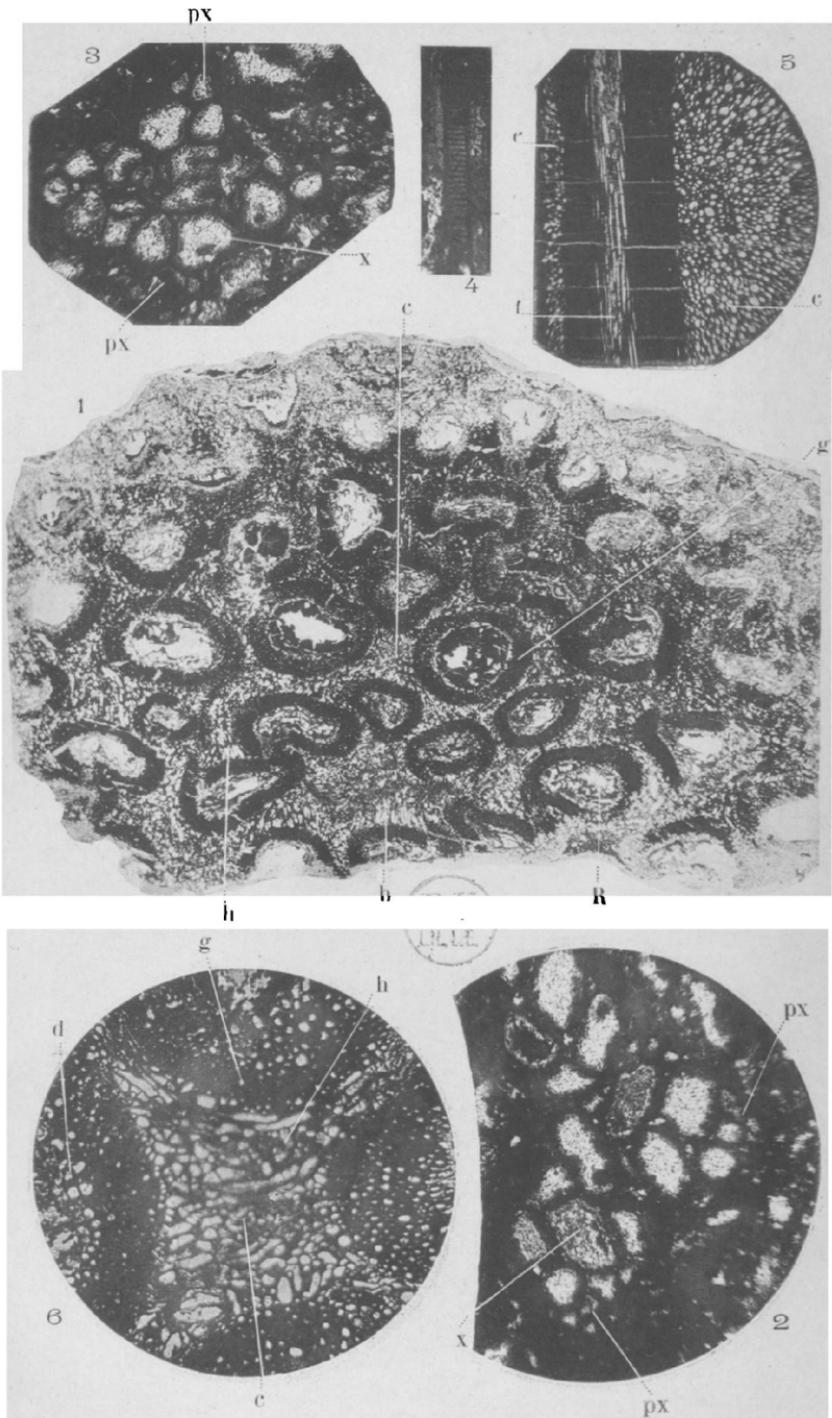
Plan de comparaison +55 à la mer



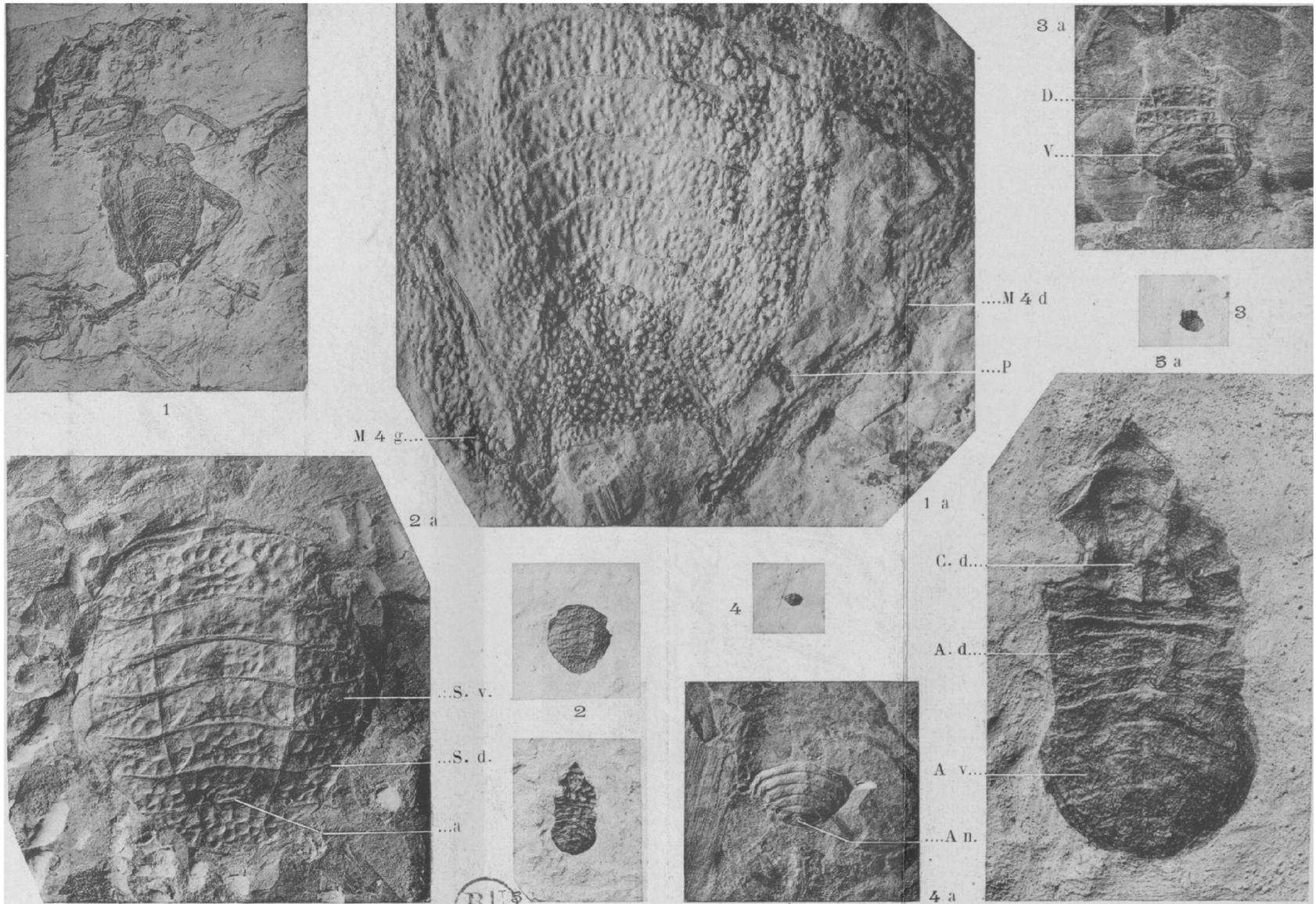
BOIS DE RIAUMONT A LIÉVIN



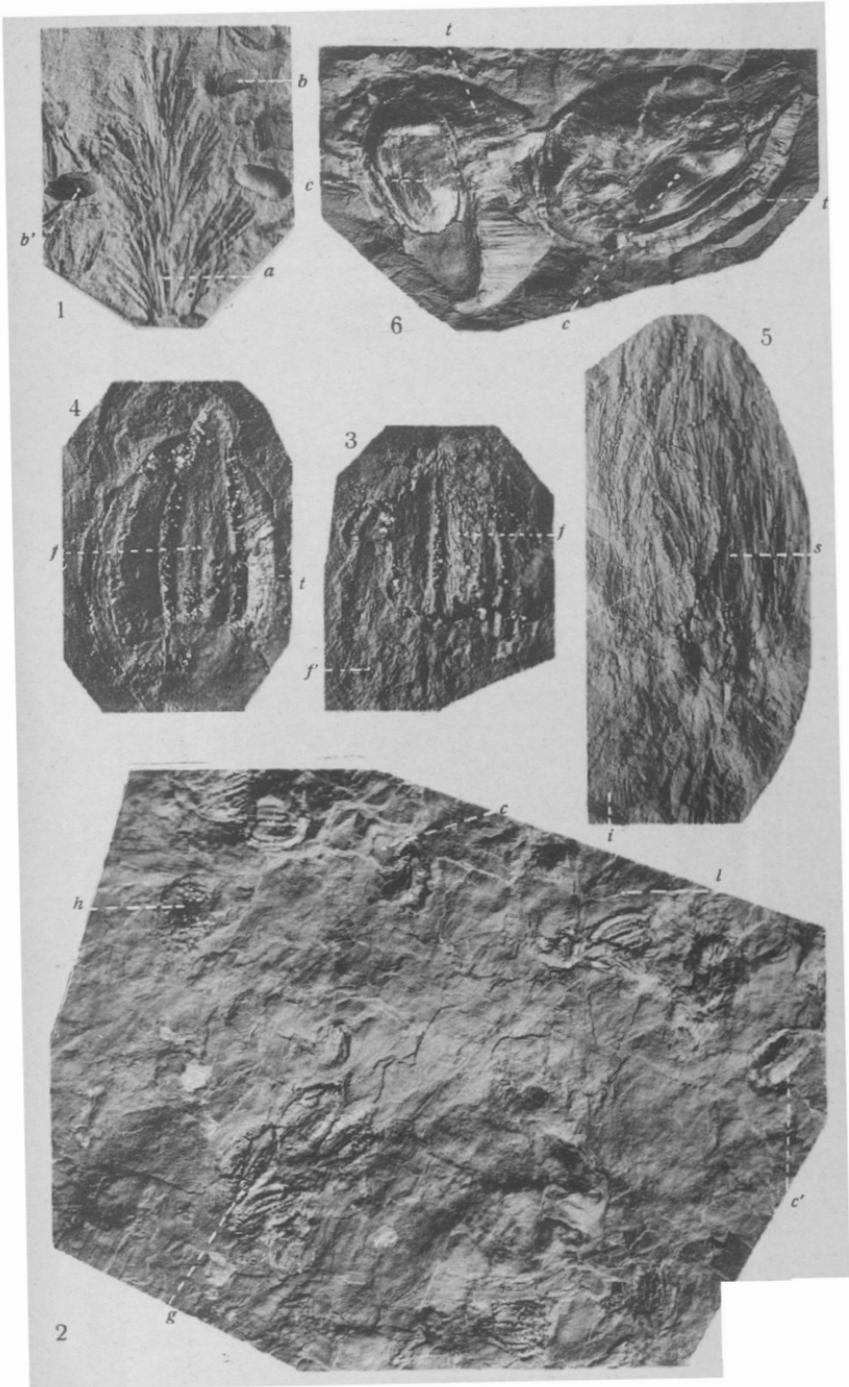
Arthropleura armata Jordan
Eileticus cf. æqualis Scudder.
IRIS - LILLIAD - Université Lille 1



IRIS - LILLIAD - ~~Paris~~ Université de Vicogne

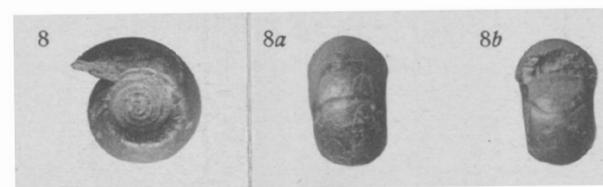
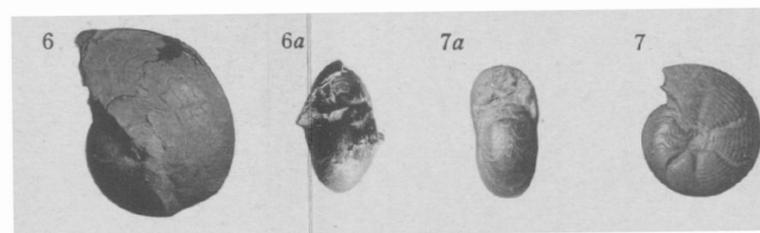
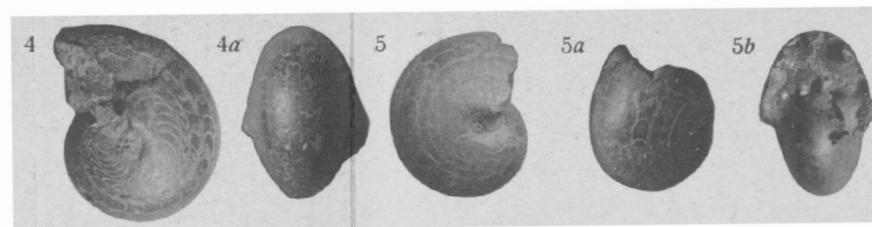
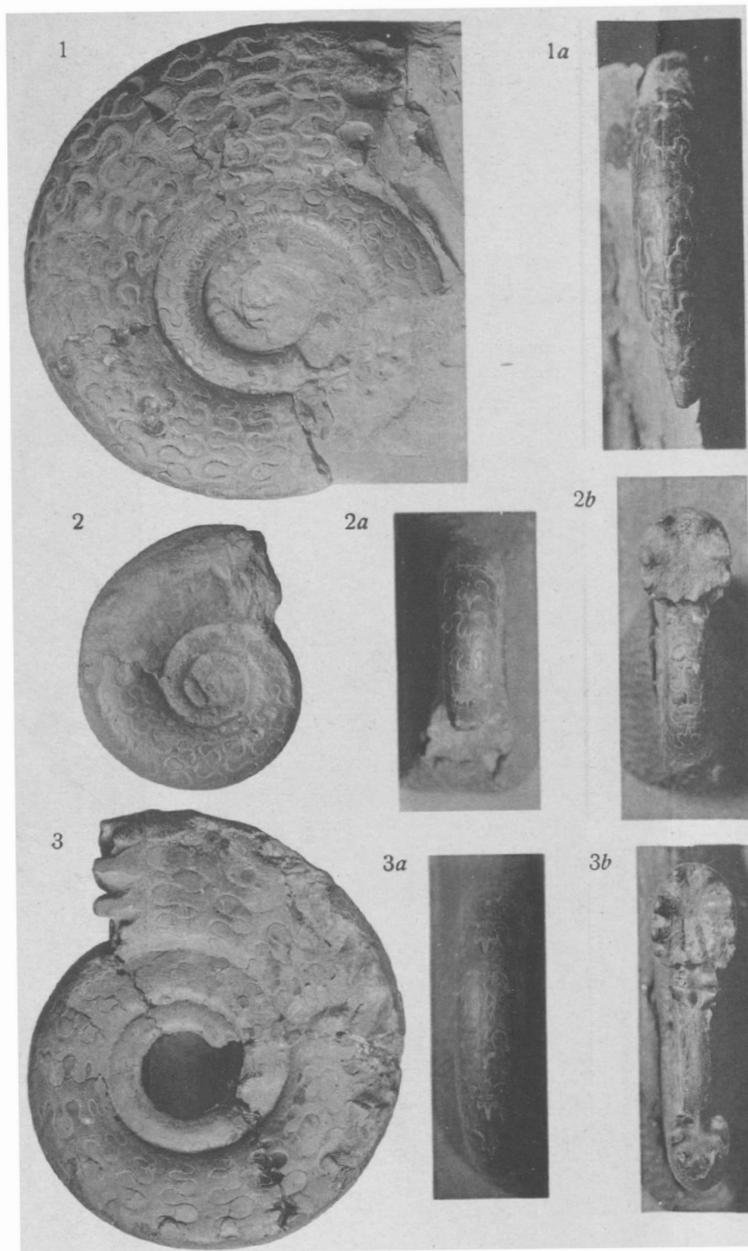


Araignées du terrain houiller du Nord de la France.

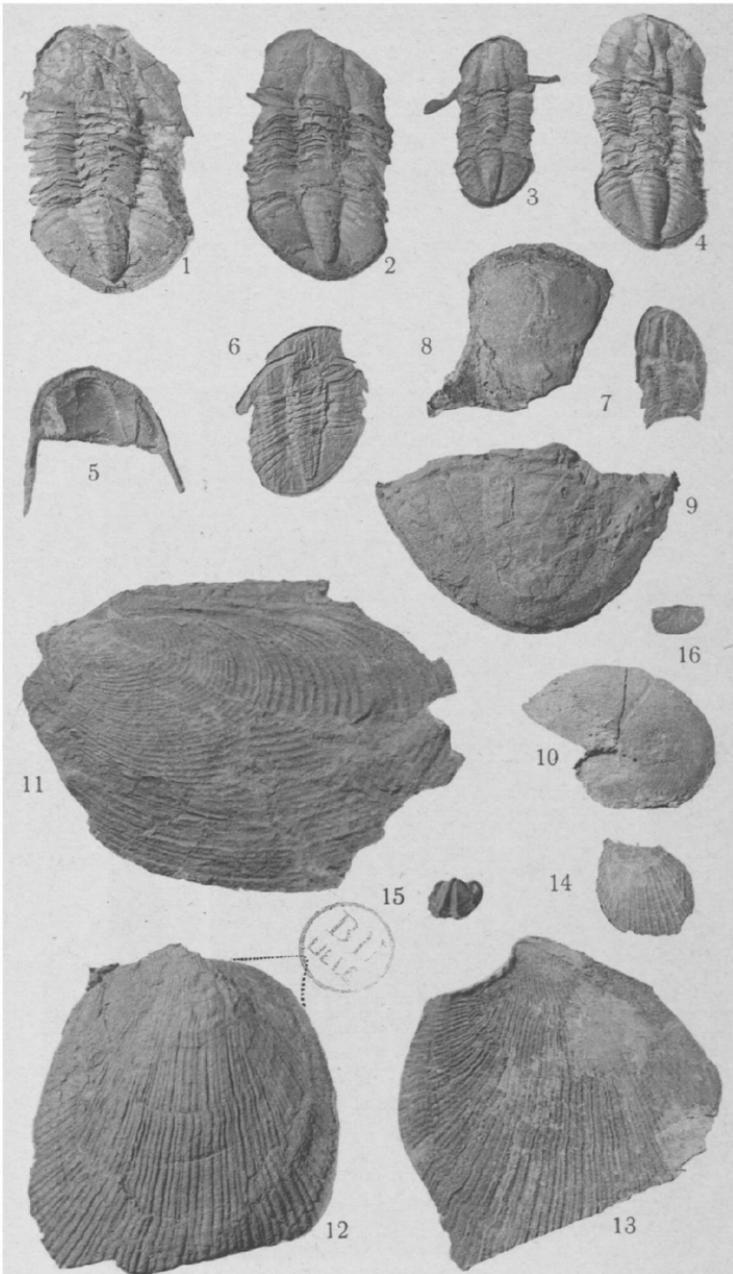


IRIS - LILLIA **GRAINES DE PTÉRIDOSPERMÉES.**
Université Lille 1

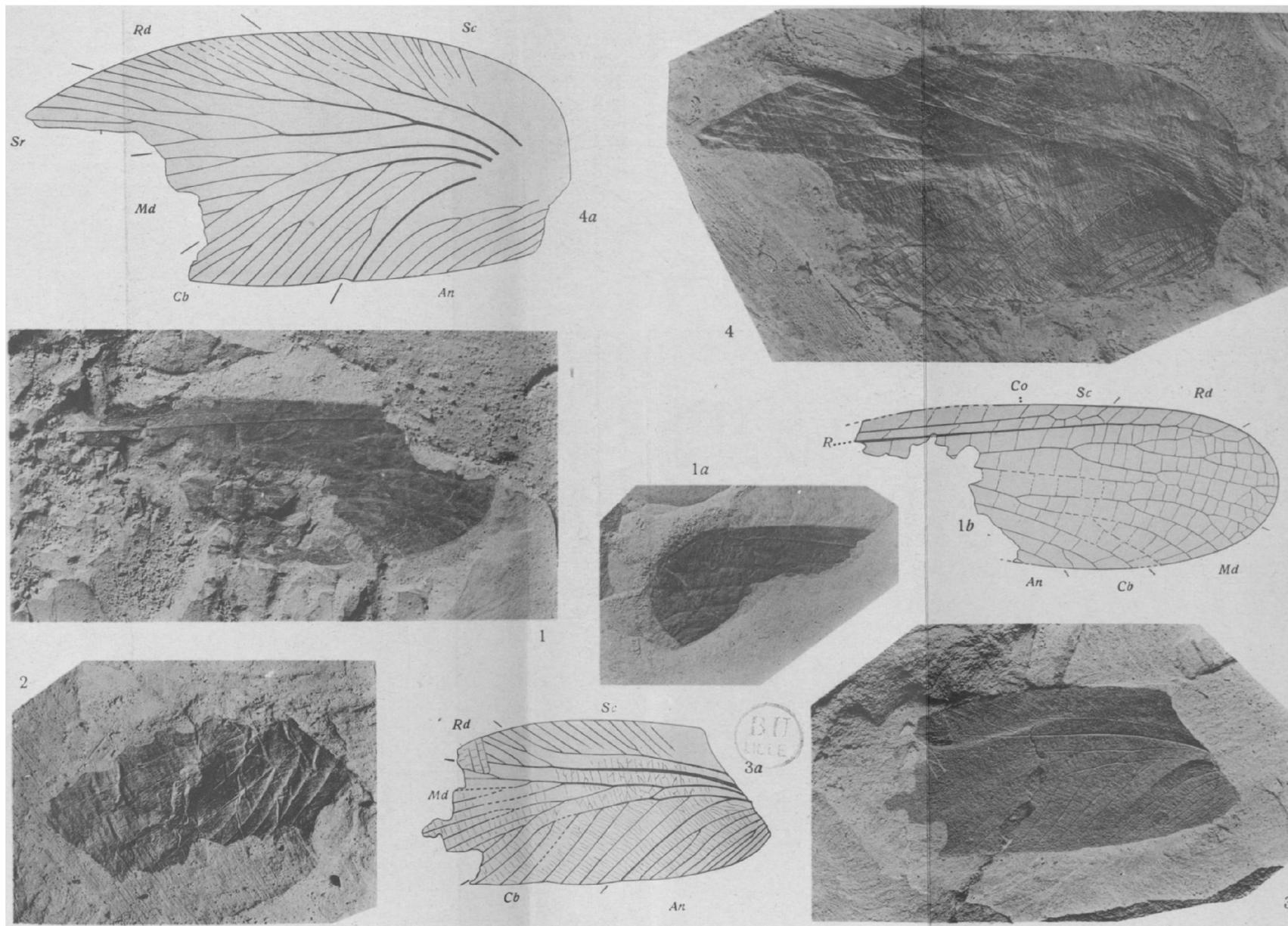




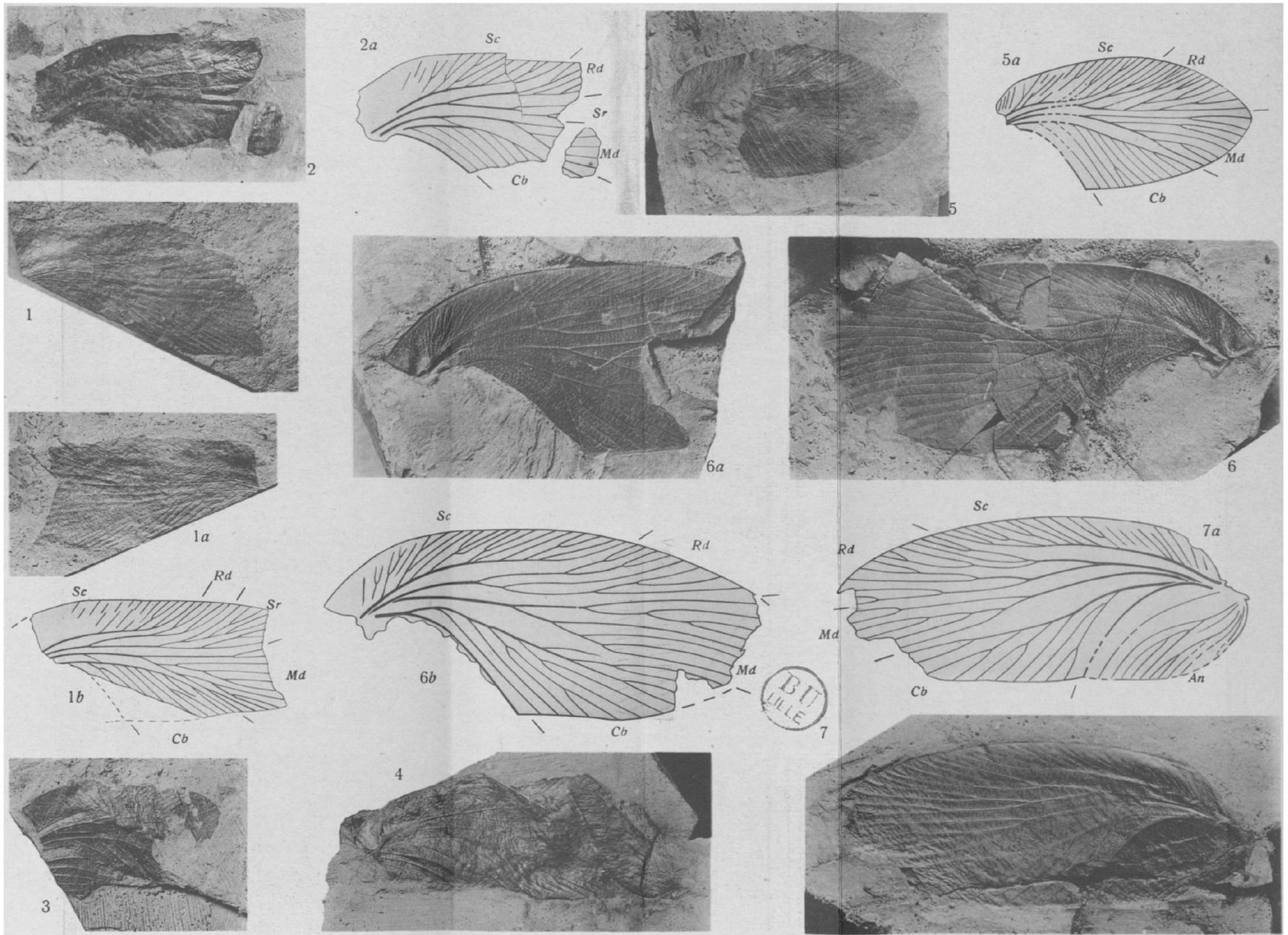
GONIATITES VISÉENNES DE KSAR EL AZOUDJ (SUD-ORANAIS)



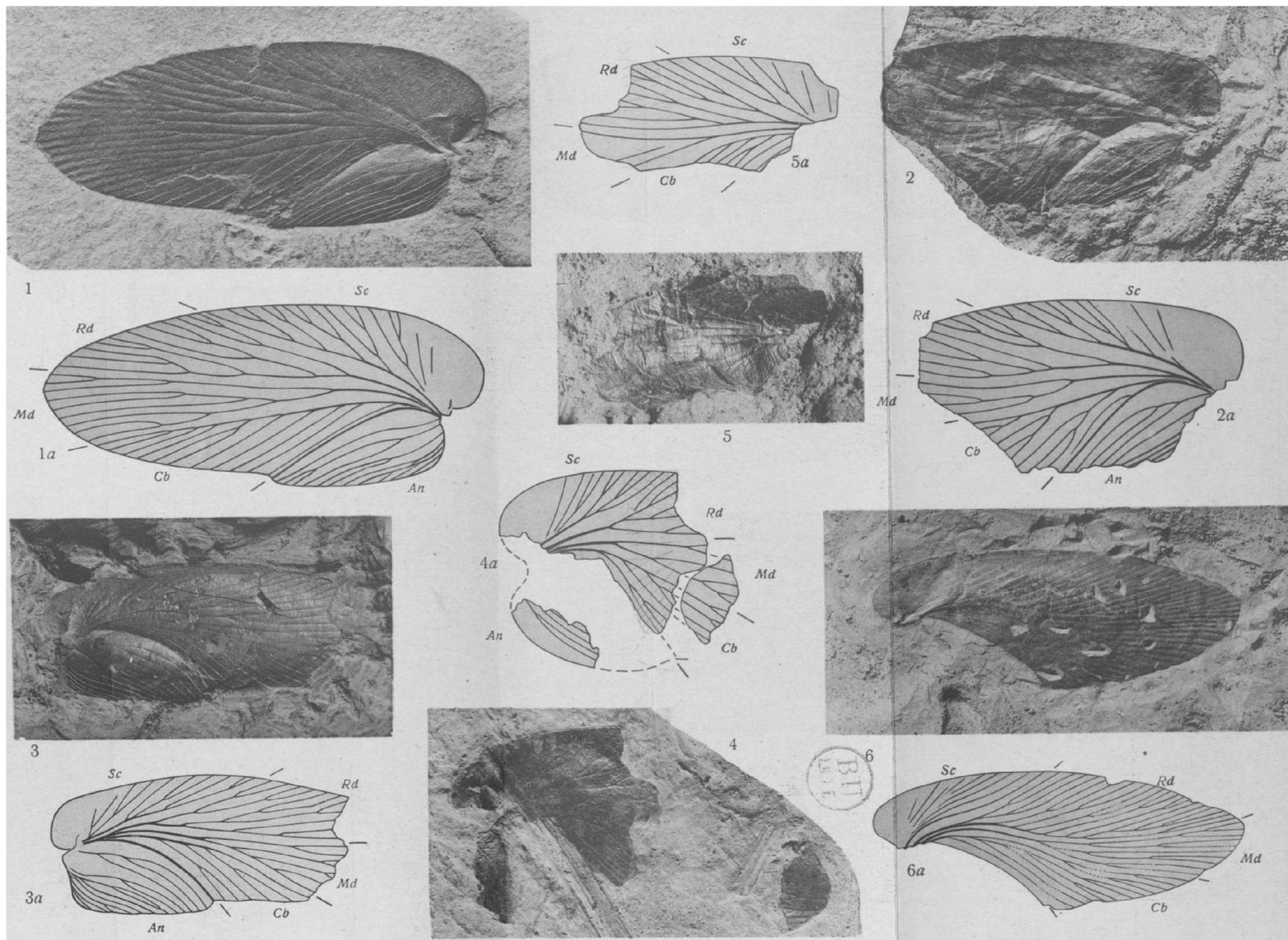
FOSILES DES SCHISTES POURPRÉS DE PAPIOL.



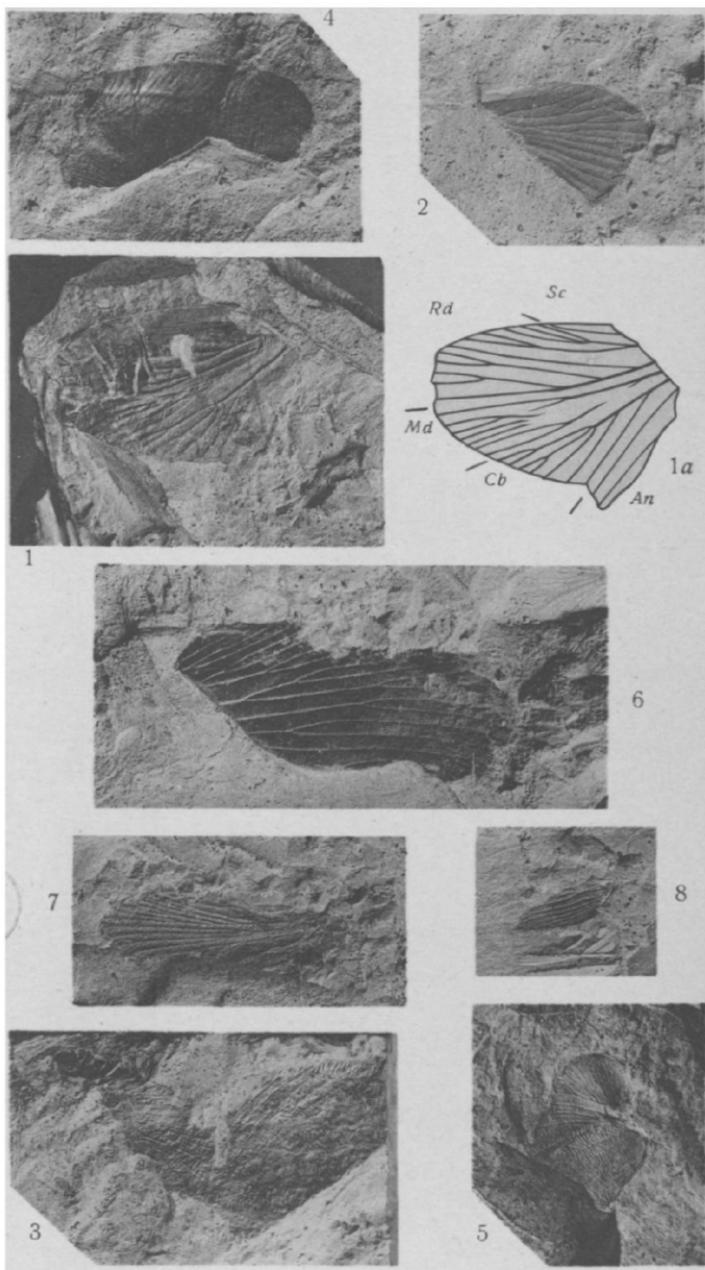
INSECTES HOUILLERS DU NORD DE LA FRANCE : PROTORTHOPTÈRE ET ARCHIMYLACRIDES.



INSECTES HOUILLERS DU NORD DE LA FRANCE : ARCHIMYLACRIDES.



INSECTES HOUILLERS DU NORD DE LA FRANCE : MYLACRIDES.



INSECTES HOUILLERS DU NORD DE LA FRANCE

INCERTÆ SEDIS.