

SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DU NORD

Fondée en 1870 et autorisée par arrêtés en date
des 3 Juillet 1871 et 28 Juin 1873.

Publication Trimestrielle

ANNALES XLIII 1914

1^{re} Livraison

Feuilles 1 à 7

SOMMAIRE

Bureau et Conseil de la Société pour 1914	I
Liste des Membres au 15 Mai 1914.	I
<i>Banquet offert au Professeur J. Gosselet, le 17 Janvier 1914.</i>	1
<i>Discours de M. E. de Margerie.</i>	3
<i>Discours de M. E. Nourtier</i>	5
SÉANCE DU 7 JANVIER 1914	12
J. GOSSELET. — <i>Présentation du 4^e fascicule du Mémoire sur les assises crétaciques et tertiaires traversées par les fosses et les sondages du Nord de la France.</i>	13
G. PONTIER. — <i>L'Elephas primigenius de la vallée de l'Aa.</i>	30
SÉANCE DU 18 FÉVRIER 1914	89
L. DOLLÉ. — <i>Notes d'excursion sur la feuille de St-Omer : Boulonnais.</i>	90
P. PRUVOST. — <i>L'état actuel de nos connaissances sur le bassin houiller du Kent, d'après M. Newel Arber.</i>	95
P. BERTRAND. — <i>Remarques sur quelques Sphenoptéris du terrain houiller du Nord de la France.</i>	97
J. GOSSELET. — <i>Notes d'excursion sur la feuille de Saint- Omer : La Flandre</i>	99

Mai 1914

Les Correspondances et les Demandes de renseignements
doivent être adressées au SIÈGE DE LA SOCIÉTÉ (*Institut
de Géologie de la Faculté des Sciences, rue Brûle-Maison, 159*).

Les paiements de cotisations et autres doivent être faits
à M. LAY-CRESPEL, Trésorier, rue Leon Gambetta, 54, Lille

RÈGLEMENT CONCERNANT LES PUBLICATIONS

ARTICLE 1^{er}. — La Société publie des *Annales* et des *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 financier 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'occasion 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, l'auteur payant à ce prix les exemplaires qu'il achète à la Société.

Tarif des Tirages à part

Les Tirages à part sont faits, après avis du Délégué aux publications, sur le même papier que celui des ANNALES et sont payés couverture et brochage compris, aux prix suivants :

EXEMPLAIRES .	25	50	75	100	150	200	250
1 Feuille...	5.50	7 »	8.50	10 »	12.50	15 »	17.50
Demi-Feuille	3.50	4.50	5 »	6.50	8 »	9 »	10 »
Trois-quarts.	4.50	5.50	6 »	7.50	9 »	10.50	12.50
Un-quart. ...	3 »	3.50	4.50	5 »	5.50	6 »	6.50
Un-huitième.	2.50	3 »	3.50	4 »	4.50	5 »	5.50
Carton de 4 pages, sans titre ni couverture, le cent (minimum). fr. 4 »							
Titre d'entrée spécial (en plus)							1 »
Explication de planches							le cent 1 »
Tirage à part, planche de fossiles, f ^o 4 ^o							6 »
" " " " " " f ^o 8 ^o							4 »
Montage des planches sur onglets							1 »

Les tirages à part peuvent être exécutés, à la demande des Auteurs, sur un papier différent de celui des Annales. Les prix sont alors fixés par l'Imprimeur.

SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DU NORD

au 15 Mai 1944

<i>Président.</i>	MM. E. NOURTIER.
<i>Vice-Président</i>	A. VACHER.
<i>Secrétaire</i>	G. HAMEL.
<i>Trésorier-Archiviste</i>	LAY-CRESPÉL.
<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, DELECROIX, G. DELÉPINE, L. DOLLÉ.

MEMBRES TITULAIRES

ADRIAENSEN, rue d'Amiens, 7, Lille.

* AGNIEL, Georges, Ingénieur aux Mines de Vicoigne-Nœux, Verquin (P.-d-C.).

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

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

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

BABELON, P., Ingénieur aux Mines de Marles, à Auchel (Pas-de-Calais).

BALOSSIER, E., Représentant, route de Douai, 330, Ronchin-lez-Lille.

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.

BENECKE, Professeur à l'Université, Strasbourg (Alsace).

BERGAUD, Directeur de la Société Solway et C^e, boulevard Delebecque, 15, Douai
(Nord).

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.

- 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 Foucques, 5, Douai (Nord).
- BERTRAND, C.-Eg., Professeur à la Faculté des Sciences de Lille, boulevard Montebello, 18, Lille.
- * 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, quai du Sépulcre, 20, Charleville (Ardennes).
- BÉZIER, Directeur du Musée géologique, rue A. Guérin, 9, Rennes (Ille-et-Vilaine).
- BIBLIOTHÈQUE DE GOETINGEN [par M. Asher, Behrenstrasse, 17, Berlin (Allemagne)].
- BIBLIOTHÈQUE DE L'INSTITUT DES MINES D'EKATERINOSLAW (Russie) [par Gustav Fock, Libraire à Leipzig, Schlossgasse 7/9 (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, Behrenstrasse, 17, 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, 37, Toulouse (Haute-Garonne).
- BIBLIOTHÈQUE DE L'UNIVERSITÉ DE VARSOVIE (par J. Gamber, rue Danton, 7, Paris VI^e).
- BIGOT, A., Doyen de la Faculté des Sciences, rue de Géole, 28, 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, rue Veydt, 25, 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, Maître de Conférences de Géologie à l'Institut catholique, rue Falguière, 27, Paris.
- BOUSSEMAER, Ingénieur, Villa des Roses, Cassel (Nord).
- BOUTRY, L., Agrégé de l'Université, rue Inkermann, 25, Lille.
- BRÉGI, Ingénieur, rue de la Gare, 8, Saint-André-lez-Lille (Nord).
- BRETON, Ludovic, Ingénieur, quai du Rhin, 7, Calais (Pas-de-Calais).
- BRIQUET, Abel, Avocat à la Cour d'Appel, rue Jean-de-Bologne, 44, Douai (Nord).
- BROCHOT, R., Ingénieur, rue Rochechouart, 69, Paris (IX^e).
- BROILI, F., Professeur de Paléontologie à l'Université, Munich (Allemagne).
- BROUSSIER, F., Ingénieur divisionnaire aux Mines d'Anche, 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 A.), Professeur à la Faculté libre des Sciences, rue de Toul, Lille.
- CARNEGIE MUSEUM, chez M. W. J. Holland, Directeur, Pittsburgh, Pensylvanie (Etats-Unis d'Amérique).
- CAUX, G., Ingénieur-Chimiste diplômé, Les Lauriers, boulevard d'Argenson, 26, Neuilly-sur-Seine; [Bagatelle, avenue de la Lanterne, à Carras-Nice (Alpes-Maritimes)].
- CAYEUX, L., Professeur au Collège de France, place Denfert-Rochereau, 6, Paris (XIV^e).
- CHABANIER, E., Ingénieur, rue Royale, 19, Lille.
- CHARPENTIER, Ingénieur, boulevard Bigo-Danel, 16, Lille.
- CHARTIEZ, Entrepreneur de forages, La Bassée (Nord).
- CHEVALIER, Maître de carrières, Bavai (Nord).
- COLLETTE, Ingénieur civil, rue de Tenremonde, 5, Lille.
- COLLIGNON, Maurice, Elève à l'Ecole Spéciale Militaire de Saint-Cyr, Allées Saint-Jean, 46, Châlons-sur-Marne (Marne).
- COLLIN, E., Docteur-ès-sciences naturelles, Professeur au Lycée, Douai (Nord).
- COMMONT, Directeur de l'Ecole annexe, avenue d'Edimbourg, 7, Amiens (Somme).
- COMPAGNIE DES MINES DE HOUILLE DE GOUY-SERVINS (M. Maréchal Directeur), à Bouvignay-Boyeffles (Pas-de-Calais).
- CONSTANT, Chimiste, boulevard des Ecoles, 24, Lille.
- COQUIDÉ, Eugène, Ingénieur-Agronome, Professeur agrégé au Lycée, rue Thiers, 20, Boulogne-sur-Seine (Seine).
- 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).
- COUDICH, D., Libraire, rue de Chantilly, 1, Paris (IX^e).
- COUVREUR, M., Licencié-ès-sciences naturelles, Répétiteur de Géologie à l'Ecole Nationale d'Agriculture de Grignon (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 (Général-Major E.), Commandant et Directeur des études à l'Ecole Militaire, avenue de la Renaissance, 30, Bruxelles (Belgique).
- DALMAIS, Ingénieur en chef à la Compagnie des Mines d'Aniche, rue Delhay, 15 Aniche (Nord).
- DEBÈVE (le docteur), à Montigny-en-Ostrevent (Nord).
- DEBLOCK, Pharmacien, rue Pierre-Légrand, 85, Lille.
- DECROIX, Th., Licencié-ès-sciences, rue de l'Arc, 17, Lille.
- DEHORNE, A., Préparateur de Zoologie à la Faculté des Sciences, rue Brûle-Maison, 159, Lille.
- DELATTRE, Edouard, Industriel, Halluin (Nord).
- DELECOURT, Jean, Industriel, rue Nationale, 115, Marcq-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 G.), Professeur à la Faculté libre des Sciences, boulevard Vauban, 60, Lille.
- DELHAYE, Fernand, Ingénieur civil des Mines, rue des Gades, 7, Mons (Belgique).
- DEPAPE (l'abbé G.), Chef des Travaux de Botanique à la Faculté libre des Sciences, rue de Toul, Lille.

IV

- DERNONCOURT, Représentant de la Compagnie d'Anzin, rue d'Alsace, 70, Roubaix (Nord).
- DESAILLY, Ingénieur des Mines, Hensies, par Quiévrain (Belgique) [rue de Rennes, 134, 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, boulevard d'Artois, 40, 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 Fresnel, 3, Paris (XVI^e).
- DOLLFUS, Gustave, rue de Chabrol, 45, Paris (X^e).
- DOLLO, Louis, Conservateur au Musée Royal d'Histoire Naturelle, rue Vautier 31, Bruxelles (Belgique).
- DORLODOT (de Chanoine de), Professeur à l'Université, rue de Bériot, 44, Louvain (Belgique).
- 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).
- DULAU & C^e, Libraires, 37, Soho Square, Londres (Angleterre).
- DUMOLIN, Ernest, rue Saint-Georges, 10, Courtrai (Belgique).
- DUMONT, Docteur en Médecine, Mons-en-Barœul (Nord).
- DUTERTRE, Docteur en Médecine, rue de la Coupe, 12, Boulogne-sur-Mer (Pas-de-Calais).
- ECOLE SUPÉRIEURE TECHNIQUE (Section géologique de l'), de Delft (Hollande).
- EUCHÈNE, Albert, Ingénieur, boulevard de Versailles, 8, St-Cloud (Seine-et-Oise).
- FEVER, A., Chef de Division honoraire à la Préfecture du Nord, rue d'Artois, 14, Malo-les-Bains (Nord).
- 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, place Philippe-Lebon, 13, Lille.
- FOREST, Philibert, Maître de carrières, Sous-le-Bois-Maubeuge (Nord).
- FOURMARIER, Paul, Répétiteur de Géologie à l'Université, avenue de l'Observatoire, 140, Liège (Belgique).
- FOURNIER (Dom Grégoire), Supérieur de la « Maison de Maredsous », boulevard de Jodoigne ext^r, 16, Louvain (Belgique).
- GALLE, Louis, Publiciste, rue de Paris, 9, La Madeleine-lez-Lille.
- GALLET, Paul, Administrateur des Tuileries de St-Momelin, rue Fontaine, 30, Paris.
- GAUDIER (de 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, Louis, Professeur-adjoint 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).
- GEOLOGISCHES INSTITUT DER KÖNIGLICHEN TECHNISCHEN HOCHSCHULE, Aix-la-Chapelle (Allemagne).

- GEORG, Libraire, passage de l'Hôtel-Dieu, 36-42, Lyon (Rhône).
- GOBLET, Alfred, Ingénieur, Croix, près Roubaix (Nord).
- GODELLE, Médecin-Vétérinaire, Wiguchies (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., Membre de l'Institut, Doyen honoraire de la Faculté des Sciences, rue d'Antin, 18, Lille.
- GOSSELET, L., Professeur à l'École primaire supérieure, rue de la Deûle, Hauthourdin (Nord).
- GRAS, A., Ingénieur civil des Mines, avenue de Mons, 82, Valenciennes (Nord).
- GRONNIER, J., Principal honoraire, rue de Dammarie, 26, Melun (Seine-et-Marne).
- GROSSOUVRE (de), Ingénieur en Chef des Mines, Bourges (Cher).
- GRYSEZ (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.
- HAMEL, Gontran, Licencié ès-sciences naturelles, rue de Cassel, 31, 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, Éditeur, rue de la Sorbonne, 5, 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-Allonne (Oise).
- JOLY, Charles, rue Frédéric-Mottez, 25, Lille.
- JOLY, H., Docteur ès-sciences, Chargé d'un cours de Géologie lorraine, à la Faculté des Sciences, boulevard d'Alsace-Lorraine, Nancy (Meurthe-et-Moselle).
- K. K. NATURHISTORISCHES HOFMUSEUM (Geologische Abteilung) Burggring, 7, Wien, I (Autriche).
- KLEIN, W. C. m. i. Geoloog bij de Bataafsche Petroleum-Maatschappij, Bataafsche Petroleum-Maatschappij, Weltevreden, Indes Néerlandaises.
- LABORATOIRE DÉPARTEMENTAL DE BOULOGNE-SUR-MER (Pas-de-Calais).
- LABORATOIRE DE GÉOLOGIE DU COLLÈGE DE FRANCE, place Marcellin-Berthelot (rue des Écoles) Paris.
- LADRIÈRE, Jules, rue de l'Hôpital-Militaire, 85, Lille.
- LAFITTE, Henri, Ingénieur en Chef honoraire aux Mines de Lens, rue Gounod, 35, Saint-Cloud (Seine-et-Oise).
- LAFONT, E., Directeur général des Mines de Vimy et de Fresnoy, rue des Capucins, 15, Arras (Pas-de-Calais).
- LAGAÏSSE, Directeur de l'École supérieure, rue des Chappes, Saint-Etienne (Loire).
- LAMBLIN, Licencié ès-sciences, rue d'Inkermann, 19 bis, Lille.
- LANGRAND (l'abbé), route de Calais, 91, Boulogne-sur-Mer (Pas-de-Calais).

VI

- LAPPARENT (de), Jacques, Maître de Conférences de Minéralogie à la Faculté des Sciences, rue Brûle-Maison, 159, Lille.
- LARMINAT (d'abbé Pierre de), Professeur au Grand Séminaire, rue Matigny, 6, Soissons (Aisne)
- LATINIS, Léon, Ingénieur civil, à Seneffe, province du Hainaut (Belgique).
- LAY-CRESPEL, Négociant, rue Léon-Gambetta, 54, Lille.
- LEBLOND (D^r), Etienne, rue Nationale, 22, Dunkerque (Nord).
- LEBRUN, Licencié ès-sciences, place Philippe-Lebon, 13, Lille.
- LECOMTE, Paul, Secrétaire général des Mines de Marles, rue Saint-Romain, 20 Paris (VI^e).
- LÉCRIVAIN, L., Ingénieur divisionnaire aux Mines de Marles, siège n° 6, Calonne-Ricouart (P.-de-C.).
- LEFLEU, 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).
- LÉROUX, Edmond, Ingénieur, attaché au Service des Eaux de la Compagnie du Chemin de fer du Nord, rue des Callais, 41, Euabonne (Seine-et-Oise).
- LEVAINVILLE (de Capitaine), rue de Bammeville, 8, Rouen (Seine-Inférieure).
- L'HOMME, Léon, Éditeur, rue Corneille, 3, Paris.
- LIÉGEOIS-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).
- LYNCH, E., Ingénieur aux Mines de Marles, Auchel (Pas-de-Calais).
- MALAQUIN, 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).
- MATHIEU, F. F., Ingénieur-Géologue, rue du Progrès, Jemappes, près Mons (Belgique).
- 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 Bourloires, 5, Lille.
- MEUNIER, E., rue des Ecoles, Givet (Ardennes).
- MEYER, Adolphe, Traducteur, rue Solferino, 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, Directeur 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, 13^e Bataillon de Chasseurs, Lille.
- NEGRE, G., Ingénieur, rue Delaizement, 5 bis, Neuilly-sur-Seine (Seine).
- NEW-YORK PUBLIC LIBRARY (par M. G. Stochert, r. de Condé, 16, Paris, VI^e).
- NOURTIER, E., 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.
- PASSELECQ, Directeur de Charbonnage, rue du Hautbois, 52, Mons (Belgique).
- PÉRÈS, Xavier, Ingénieur aux Mines de Marles, Auchel (Pas-de-Calais).
- PÉRIN, Etudiant, rue Saint-Jacques, 38, Tourcoing (Nord).
- PIÉRTART, Désiré, Cultivateur, Dourlers (Nord).
- PIOU, Capitaine au 24^e régiment d'Infanterie, Paris.
- PLANE, Ingénieur aux Mines d'Aniche, rue de Lille, 2, Douai (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).
- REUMAUX, Agent général des Mines de Lens, Lens (Pas-de-Calais).
- REY, Lieutenant au 2^e Etranger, Safda (Province d'Oran).
- 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, rue Renier-Chalon, 18, 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 en Chef des Houillères d'Epinac, Epinac-les-Mines (Saône-et-Loire).
- SALMON (Dr) J., Professeur au Lycée, Saint-Omer (Pas-de-Calais).
- 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, Dunkerque (Nord).
- SIMON, A., Administrateur et ancien Directeur des Mines de Liévin, rue Bertheaux-Dumas, 22, Neuilly-sur-Seine (Seine).
- SIX, Achille, Professeur au Lycée, rue de Brebières, 29, Douai (Nord).
- SIX, René, Etudiant en droit, rue Alexandre-Leleux, 38, Lille.
- SMITS, Ingénieur, rue Colbrant, 23, Lille.
- SOUBEYRAN (de), Ingénieur en Chef des Mines, boulevard Péreire, 102, Paris.
- THÈRY-DELATTRE, Professeur au Collège, rue de l'Eglise, 21, Hazebrouck (Nord).
- THÉVENIN, Maître de Conférences à la Faculté des Sciences de l'Université de Paris, rue Joseph-Bara, 15, Paris.

VIII

- THIÉRY, Édouard, Ingénieur-Directeur de la Compagnie des Mines de Douchy Louches (Nord).
- TORDEUX, Notaire, Corbény (Aisne).
- TRIQUENEAUX (le Docteur), à Avesnes-sur-Helpe (Nord).
- VACHER, A., Professeur à la Faculté des Lettres, rue Kuhlmann, 19, Lille.
- VAILLANT, Victor, Chef de travaux à la Faculté des Sciences, rue Barthélemy Delespaul, 103, Lille.
- VEILLARD (le Docteur), boulevard Malesherbes, 127, Paris.
- VIALA, Directeur honoraire des Mines de Liévin, boulevard Pasteur, 21, Douai (Nord).
- VIDELAINE, J.-B., Entrepreneur de Sondages, rue de Denain, 134, Roubaix (Nord).
- 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*).
- VIRELY, P., Ingénieur, Directeur de la Compagnie des Mines de Drocourt à Hémin-Liétard (Pas-de-Calais).
- WACHÉ, Georges, Ingénieur aux Mines de Bruay, Bruay (Pas-de-Calais).
- WALKER, Emile, Filateur, quai des 4 Récluses, Dunkerque (Nord).
- WATTEAU, Géologue, Thuin (Belgique).
- WEG, Max, Libraire, Königstrasse, 3, Leipzig (Allemagne).
- 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, r. Thénard, 9, Paris (V*).

ANNALES
DE LA
SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE
DU NORD

Banquet offert
AU PROFESSEUR J. GOSSELET
le 17 Janvier 1914

Le 17 novembre 1913, l'Académie des Sciences éliait M. le Professeur J. Gosselet, au nombre de ses Membres. Un comité composé de délégués de la Société géologique du Nord, de la Société des Sciences de Lille et de l'Université de Lille se formait aussitôt et décidait de célébrer en un banquet le nouvel hommage rendu au Fondateur de la Géologie dans le Nord de la France. Le banquet, servi à l'Hôtel Delannoy, le 17 janvier dernier, réunissait autour du Professeur Gosselet, ses admirateurs, ses collègues, ses amis, ses élèves et les personnalités les plus en vue des administrations régionales et du corps des Mines. La cérémonie était présidée par M. Louis Cordonnier. De nombreux discours furent prononcés.

M. L. Cordonnier, Membre de l'Académie des Beaux-Arts,
M. Lefebvre, Doyen de la Faculté des Lettres, au nom
de l'Université,

M. E. Reumaux, Directeur général des Mines de Lens,
au nom de l'Industrie houillère,

M. Emm. de Margerie, au nom de la Société géologique
de France,

M. B. C. Damien, Doyen de la Faculté des Sciences, au
nom des Professeurs de la Faculté des Sciences,

M. Parenty, Président de la Société des Sciences, au
nom de la Société des Sciences,

M. E. Nourtier, Directeur du Service des Eaux de
Roubaix-Tourcoing, au nom de la Société géologique
du Nord,

M. Ch. Barrois, Membre de l'Institut, Professeur de
Géologie à la Faculté des Sciences, au nom des
anciens élèves du Professeur Gosselet,

M. Liégeois-Six, Adjoint au Maire de Lille, au nom de la
Municipalité,

prirent successivement la parole.

M. Liégeois-Six remit au Professeur Gosselet une Médaille
d'Or frappée en son honneur par la Ville de Lille.

M. Trépont, Préfet du Nord, au nom de l'Administration
régionale, présenta au Professeur Gosselet l'hommage
reconnaissant des populations du Nord.

Le Professeur J. Gosselet, vivement touché des marques
de sympathie dont il était l'objet, remercia en quelques
mots les orateurs et toutes les personnes qui avaient pris
part à la manifestation.

Nous reproduisons ci-après, en raison de leur intérêt pour
la géologie du Nord, les discours de M. de Margerie, Délégué
de la Société géologique de France, et de M. Nourtier,
Président de la Société géologique du Nord.

DISCOURS

prononcé par

M. EMM. DE MARGERIE

Ancien Président de la Société géologique de France

MON CHER MAITRE,

La Société géologique de France, à laquelle vous appartenez depuis près de soixante ans, ne pouvait laisser passer cette belle fête sans s'associer, elle aussi, à l'hommage rendu à son vénérable doyen. Et c'est pour moi un très grand honneur de représenter ici, ce soir, les géologues de Paris et du pays tout entier.

La Société ne saurait oublier qu'en 1894, vous avez consenti à assumer la tâche de présider sa séance de quinzaine, malgré votre éloignement de la capitale.

Quelques-uns de ses membres se souviennent aussi de l'éclat que vous aviez su donner, onze ans auparavant, à la réunion extraordinaire de Charleville et de Givet, dans cette *Ardenne* à laquelle vous devez presque tous les succès de votre carrière scientifique, et où les discussions mêmes de vos contradicteurs ont toujours fait ressortir la scrupuleuse exactitude de vos observations.

En 1880, vous exercez les fonctions de Vice-Président, lors de la réunion dans le Boulonnais, aux côtés de Prestwich, de Pellat et de nos confrères MM. H. Douvillé et Sauvage.

En 1874, c'est, à cheval sur la frontière belge, à Mons et à Avesnes, que vous remplissez la même charge, entre Dewalque et Briart.

Et là ne s'arrête point, dans le passé, l'histoire de vos rapports avec la Société géologique de France : il faudrait énumérer toutes les communications, les notes et les mémoires plus étendus que vous n'avez cessé de fournir à son *Bulletin*,

depuis le premier travail que vous y fîtes paraître, en 1857, sur *le terrain dévonien du Hainaut*, jusqu'à votre résumé de 1911 sur *les assises crétaciques et tertiaires de la région de Béthune*, en passant par la mémorable note sur *la structure générale du bassin houiller franco-belge* (1879), dont Marcel Bertrand, que nous pleurons encore, devait tirer, quelques années plus tard, un si éclatant parti pour ses études de haute technique.

Ce sont là, mon cher maître, les principaux monuments de votre activité matérielle pendant plus d'un demi-siècle, à la Société géologique de France. Mais il y a chez vous mieux encore, j'ose le dire, que l'exemple d'une vie entière, consacrée à incarner, en quelque sorte, dans la métropole industrielle et intellectuelle du Nord, la Géologie sous tous ses aspects : il y a l'enthousiasme, resté aussi intact et aussi fécond qu'à vos débuts dans l'enseignement, la cordialité de votre accueil pour les jeunes, et surtout la parfaite loyauté du caractère.

La Société géologique de France entend rendre hommage, par ma bouche, à l'homme de cœur et à l'homme de devoir que vous êtes, non moins qu'au savant. Elle lui souhaite ardemment, verte vieillesse et longue vie !!



DISCOURS

prononcé par

M. E. NOURTIER

Président de la Société géologique du Nord

TRÈS CHER ET VÉNÉRÉ MAITRE,

J'ai l'agréable devoir et la douce mission de venir vous apporter, en ce beau jour de fête, les félicitations de la Société géologique du Nord.

Vous êtes le fondateur de notre Société ; vous en êtes le directeur. Votre histoire est inséparable de la nôtre. Vos travaux sont intimement liés aux nôtres : ils constituent la base solide et inébranlable sur laquelle nous nous appuyons. Aussi est-ce avec une grande joie et une fierté légitime que nous avons appris votre élection à l'Institut.

Nous sommes heureux que vos mérites aient été reconnus et proclamés par des savants, et quels savants ! ceux de l'Académie des Sciences, les premiers du monde !

Votre élection à l'Institut, c'est le couronnement de toute votre œuvre, c'est toute votre œuvre qui repasse en un instant devant nos yeux et nous remplit d'admiration.

Vos premières études sur l'Ardenne datent de 1853. Pour votre coup d'essai, vous avez fait un coup de maître : vous avez renversé toutes les théories admises avant vous sur le passage d'une époque géologique à la suivante. On croyait avant vous que ce passage était accompagné d'un soulèvement brusque du sol, d'une extinction complète de la faune et d'une création nouvelle. Dans une note sur le calcaire d'Etrœungt, vous avez prouvé qu'il n'en était rien, vous avez montré qu'il y avait au contraire passage insensible du

terrain dévonien au terrain carbonifère, tant par la nature des sédiments que par les espèces fossiles.

Au moment où vous entrepreniez ces études, Dumont, le grand géologue belge, venait de mourir. Il avait consacré sa vie à la géologie de l'Ardenne. Il laissait une œuvre que l'on jugeait complète et définitive, Vous avez eu la témérité de la reprendre. Vous êtes parti de principes nouveaux : en premier lieu, vous avez allié la paléontologie à la stratigraphie ; en second lieu, vous avez fait intervenir le jeu des failles et le principe des faciès pour expliquer les exceptions apparentes aux lois de la stratigraphie et de la paléontologie ; enfin, vous avez fait appel à l'hypothèse du métamorphisme pour interpréter les modifications locales.

Grâce à vos découvertes, vous avez pu montrer que les terrains dévonien et carbonifère de l'Ardenne se divisent en deux grands bassins, que vous avez appelés le bassin de Namur et le bassin de Dinant, séparés par une bande de terrain silurien que vous avez appelée la crête du Condros.

Cette distinction et ces dénominations sont devenues classiques.

Ces travaux ont servi de modèle en tous pays pour l'étude des terrains dévonien et carbonifère ; ils ont servi de base aux divisions actuellement admises partout dans ces terrains.

Votre théorie du bassin houiller du Nord est restée célèbre.

Les terrains primaires de l'Ardenne se continuent à l'ouest dans le nord de la France. Le bassin houiller du Nord correspond au bassin de Namur. Vous avez enseigné que ce bassin est une cuvette, un fond de bateau, dont le bord sud est renversé sur le bord nord. Vous en avez conclu que les veines de houille du bord sud, qui sont grasses, forment la continuation des veines de houille du bord nord qui sont maigres. Vous avez dû soutenir cette théorie contre tous les ingénieurs du bassin qui admettaient que les houilles maigres étaient toujours plus anciennes que les houilles grasses. Les

travaux paléontologiques de M. Charles Barrois et de ses élèves sont venus récemment confirmer votre conception théorique.

D'autre part, vos études sur le poudingue de Burnot vous avaient appris que les couches du bord sud étaient renversées sur les veines de charbon. Vous avez expliqué d'où venait ce renversement. A une époque postérieure à la formation de la houille, la région fut disloquée par une série de mouvements que vous avez désignés sous le nom de ridement du Hainaut. Une poussée latérale formidable, dirigée du sud vers le nord, vint écraser le fond de bateau et renverser son bord sud vers son bord nord. La crête du Condros fut poussée vers le nord et modifiée par une faille énorme, de 2.000 mètres d'amplitude verticale, que vous avez appelée la Grande Faille. Les couches dévoniennes du bord sud, glissant le long du plan incliné de cette faille, se déplacèrent de plusieurs kilomètres et vinrent recouvrir le bassin houiller. Dans ce mouvement, un paquet de couches renversées, que vous avez appelé lambeau de poussée, fut entraîné sur le plan faillé et se trouva isolé entre la grande faille et une seconde faille que vous avez appelée la faille limite. Enfin, entre les couches renversées et celles restées en place, se produisit une troisième faille que vous avez appelée le cran de retour.

Du renversement des couches du bord sud sur le bassin houiller, vous avez conclu que la vraie limite sud du bassin houiller était inconnue et qu'il fallait la chercher sous le grès rouge du bord sud.

Vous avez ainsi ouvert la voie aux découvertes qui ont amené la création de nouvelles concessions au sud du bassin du Pas-de-Calais.

Des sondages récents, poussés jusqu'à 1.000 mètres de profondeur sous le grès rouge, ont rencontré la houille, prouvant ainsi l'exactitude de vos conclusions et agrandissant de

6.000 hectares l'étendue présumée du bassin du Pas-de-Calais.

Mais votre théorie du bassin houiller du Nord, n'explique pas seulement la structure de ce bassin. Elle a une portée beaucoup plus générale. Un grand savant, Marcel Bertrand, a eu l'idée de l'appliquer aux Alpes et aux autres grandes chaînes de montagnes et, chose merveilleuse, il est arrivé ainsi à en expliquer très simplement la structure. Il apparaît donc que vous avez trouvé l'une des grandes lois qui permettent d'élucider la formation du relief terrestre.

Poursuivant vos investigations dans le Nord de la France, vous avez étudié les terrains secondaires, tertiaires et quaternaires. Vous en avez décrit toutes les assises et tous les fossiles. Vous y avez fait de nombreuses et importantes découvertes.

Vous avez notamment découvert le prolongement du calcaire grossier de Paris dans les débris siliceux que l'on rencontre à l'état sporadique entre Laon, Cassel et la Belgique.

Vous avez découvert que la craie du Nord est un dépôt de mer peu profonde.

Vous avez décrit toutes les exploitations de phosphate de chaux en Picardie et en Artois et vous avez indiqué le mode de formation des dépôts de craie phosphatée, rendant ainsi à la fois un grand service aux exploitants et à la géologie.

Enfin, vous avez montré la rapidité avec laquelle se forment les dépôts marins. Vous avez montré que la tourbe de la plaine septentrionale de la Flandre formait le sol sur lequel marchèrent les soldats de César et que les sables qui la surmontent ont été amenés par une invasion marine qui eut lieu après l'époque de l'empereur Postume.

L'étude des assises crétaciques et tertiaires dans les fosses et sondages du nord de la France, vous a conduit à une découverte sensationnelle, celle des paléocreux, et vous a permis de répondre à cette question excessivement importante qui n'avait pas encore été résolue jusqu'à ces dernières

années. Lorsque la mer vient recouvrir un continent, qu'arrive-t-il ? Comment le flot se comporte-t-il ? Comment se déposent les premiers sédiments ?

On croyait que lorsque la mer venait recouvrir un continent, elle rabotait complètement la surface pour en faire une surface unie et venait y étendre ses sédiments en nappes horizontales.

Vous avez montré qu'il n'en était rien.

Vous avez découvert à la surface des terrains primaires, et notamment à la surface du terrain houiller, des cavités ou vallées que vous avez appelées paléocreux.

Lorsque la mer secondaire ou crétacée vint recouvrir les terrains primaires, elle respecta l'orographie primitive. Il y avait des vallées de 100 à 200 mètres de profondeur. La mer se borna à déposer ses sédiments dans les vallées et sur les collines. Les dépôts étaient plus abondants dans les vallées que sur les collines, et les couches y sont plus épaisses. A chaque assise nouvelle, les cavités deviennent moins profondes, mais toujours les paléocreux subsistent.

Lorsque la mer tertiaire vint à son tour recouvrir la plaine de la craie, elle respecta également l'orographie primitive. Elle se borna à combler les vallées anciennes dont plusieurs demeurent encore l'emplacement des cours d'eau actuels.

En découvrant ainsi les conditions géologiques de la sédimentation, vous avez fait faire un nouveau et grand progrès à la science.

Ce travail présente un grand intérêt, non seulement au point de vue théorique, mais aussi au point de vue pratique. Sur des cartes, vous avez tracé les courbes de niveau de toutes les assises crétaciques et tertiaires rencontrées par les fosses et sondages du nord de la France. Ces cartes permettent de répondre immédiatement à la question suivante : Étant donné un point du sol, on y creuse un forage. Quelles sont les assises que l'on rencontrera et à quelle profondeur ?

Il suffit de reporter le point donné sur vos cartes ; une simple interpolation à l'œil entre les deux courbes de niveau voisines, indique aussitôt l'altitude à laquelle l'assise figurée sur la carte, sera rencontrée.

Comme, d'autre part, vous décrivez les nappes d'eau contenues dans les différentes assises, on sait du même coup quelles sont les nappes d'eau que l'on trouvera et à quelle profondeur.

Je ne connais pas de travail qui puisse être plus utile aux sondeurs et aux hydrologues.

En l'entreprenant, vous avez rendu un nouveau et signalé service à l'industrie et aux populations laborieuses du Nord de la France.

Depuis quelques années, vous semblez d'ailleurs affectionner tout particulièrement les études hydrologiques.

Nombreuses sont les communes qui ont eu recours à vous pour trouver les eaux nécessaires à leur alimentation.

Nombreuses sont les nappes aquifères que vous avez étudiées.

Personnellement, je vous ai vu attaquer un problème d'hydrologie souterraine très compliqué et très délicat, celui du plateau de Somain, que l'on n'avait pu résoudre avant vous et que l'on considérait comme insoluble. Avec vos vastes connaissances, votre esprit méthodique et scientifique, vous êtes arrivé à résoudre ce problème d'une façon lumineuse qui a ensuite paru très simple. C'était très simple, mais il fallait y penser. Il manquait le trait de génie que vous y avez apporté.

Toute votre œuvre présente ces mêmes caractères : elle résout très simplement les problèmes les plus difficiles, elle est lumineuse, elle est géniale.

Mais ces travaux ne suffisaient pas encore à votre activité. Vous ne vous êtes pas contenté de faire progresser la science en révolutionnant tous les principes de la géologie, ni de

ustrie en lui indiquant l'endroit

rouverait les richesses minérales enfouies dans le sol. Vous avez, le premier dans le Nord, enseigné la géologie ; vous avez voulu faire aimer la science et vous y avez réussi. Vous avez été un illustre chef d'école. Vous avez formé nombreux élèves dont plusieurs sont devenus des maîtres à leur tour. Il me suffira d'en citer trois : M. Charles Barrois, membre de l'Institut ; M. Cayeux, Professeur au Collège de France ; M. Leriche, Professeur à l'Université de Bruxelles.

La simple énumération des noms de ces maîtres de la géologie, me dispense de tout commentaire pour faire apprécier la valeur de votre enseignement.

En dehors des élèves qui ont eu la bonne fortune de venir assister sur les bancs de votre amphithéâtre, il en est d'autres que vous avez su intéresser à la géologie.

Parmi ceux-là, vous avez fondé la Société géologique du Nord, vous avez organisé des excursions, vous avez créé une bibliothèque, vous avez rassemblé pierre à pierre de magnifiques collections dans un musée qui porte votre nom. Parmi ceux-là sont des praticiens qui font de la géologie appliquée. Ils ont suivi votre enseignement dans vos ouvrages, dans vos conférences, dans vos communications à la Société géologique du Nord.

Vous les avez, comme les premiers, entourés de toute votre sollicitude, car votre âme est pleine de bienveillance et de sympathie.

Vous en expriment aujourd'hui par ma voix tous leurs sentiments.

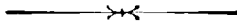
Depuis 1870, vous dirigez notre Société. Vous en assurez le succès par votre expérience et votre autorité. Vous en avez l'éclat par votre talent, par la popularité et la consécration dont vous jouissez dans tous les milieux scientifiques, industriels et administratifs, en France et à l'étranger. Nous sommes fiers de vous compter parmi nos membres, nous avons comme directeur.

Vous êtes le phare qui illumine notre Société de ses rayons de gloire.

Un sentiment de reconnaissance et d'admiration s'élève de notre cœur. Nous vous prions d'en accepter l'hommage.

Nous formons des vœux pour que vous conserviez longtemps encore votre vigueur physique et votre belle intelligence. Nous souhaitons ardemment que vous restiez longtemps encore à notre tête.

Messieurs, je vous invite à lever votre verre en l'honneur de M. Gosselet, je vous invite à boire à sa santé et à la continuation de ses succès.



Séance du 7 Janvier 1914

Présidence de M. E. Nourtier, Vice-Président

On procède à l'élection du Bureau pour l'année 1914. Soixante-dix-huit membres prennent part au vote.

Sont élus :

<i>Président</i>	MM. E. Nourtier
<i>Vice-Président</i>	A. Vacher

Sont nommés par les membres présents à la séance :

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

Sont élus Membres de la Société :

MM. **L. Lécivain**, Ingénieur-divisionnaire aux Mines de Marles, à Auchel.

E. Leblond, Docteur en Médecine, à Dunkerque.

Le Président annonce que M. **Jules Péroche**, ancien Président de la Société, a légué à la Société la partie géologique de sa bibliothèque et une série de tirés à part de ses œuvres qui sont à la disposition des membres de la Société.

Le Secrétaire lit la communication suivante :

*Présentation du 4^e fascicule du **Mémoire**
sur les **assises crétaciques et tertiaires traversées**
par les **fosses et les sondages du Nord de la France**
par **J. Gosselet***

J'ai l'honneur de présenter à la Société géologique du Nord le 4^e fascicule de mon Mémoire sur les assises crétaciques et tertiaires traversées par les fosses et les sondages du nord de la France. Il concerne la région de Valenciennes, s'étendant depuis le territoire exploité par la Compagnie d'Aniche jusqu'à la frontière. J'ai même dû prolonger mes études un peu au-delà, sur la concession de Bernissart, pour y trouver des exemples plus nets des divers faits que j'avais déjà observés de ce côté de la frontière.

Le nouveau fascicule est conçu dans les mêmes dispositions que les précédents. Il comprend, outre un volume de texte, 2 planches de coupes et 4 cartes orographiques qui représentent :

- 1^o La surface primaire ;
- 2^o La surface des marnes à *Terebratulina gracilis* ;
- 3^o La surface turonienne ;
- 4^o La surface de la craie, sénonienne ou turonienne.

J'ai déjà exposé les résultats auxquels je suis arrivé concernant la surface primaire et ses paléocreux (1). J'ai parlé aussi de la disposition du torrent (2), sorte de diluvium formé de sable et de cailloux de phtanites. On l'a généralement rangé dans l'étage wealdien, mais il pourrait tout aussi bien appartenir à l'époque jurassique.

VRACONIEN

Le terrain crétacique commence dans la région de Valenciennes par des grès verts contenant des couches de poulingue ou de cailloux anguleux. Ils n'affleurent pas, mais on les a rencontrés en perçant plusieurs fosses et en particulier la fosse Lagrange. M. Gronnier y a trouvé les fossiles de la meule Bracquegnies (3).

M. Jules Cornet a reconnu qu'à Harchies près de Bernisart, l'assise des grès verts contient deux faunes : une faune supérieure qui est nettement cénomaniennne et une faune inférieure qui est celle de Bracquegnies (4) et de l'assise à *Ammonites inflatus* du Nord.

M. Ch. Barrois a relié au cénomanien cette assise intermédiaire entre le cénomanien typique et l'albien ou gault. Quelques géologues ont créé pour elle le nom de Vraconien. Je

(1) *Ann. Soc. géol. du Nord*, XLII, p. 145.

(2) *Ann. Soc. géol. du Nord*, XLII, p. 170.

(3) *Ann. Soc. géol. du Nord*, XIII, pp. 325 et 326, 1886.

(4) J. CORNET, Notes sur les assises comprises dans le Hainaut, entre la Meule de Bracquegnies et le Tourtia de Mons. *Ann. Soc. géol. Belge*, XXVIII. B., p. 53, 1901.

J'ai rapporté à la Société géologique du Nord l'honneur de cette découverte. Ce n'est vrai qu'en partie. J'ai été trompé par une disposition fautive du tableau donné dans les Annales. Nous n'avions pas déterminé comme meule les couches qui renfermaient les fossiles cénomaniens. Mon Mémoire étant déjà imprimé lorsque M. Gronnier a retrouvé le tableau original, qui était égaré au moment où je le lui avais demandé, je l'ai publié en annexe de mon Mémoire.

J'ai adopté, au moins provisoirement, pour l'appliquer à tout l'ensemble des grès verts inférieurs au tourtia, parce qu'il est pour le moment impossible de distinguer dans les sondages et même dans les fosses les grès verts inférieurs à faune de Bracquagnies des grès verts supérieurs à faune cénomaniennne.

Les grès verts contiennent à Lagrange des bancs siliceux que M. Cayeux a reconnu pour être analogues aux gaizes et aux meules qu'il avait étudiées à Thivencelles.

A la fosse Cuvinot près de Vicq, on rencontre à la partie supérieure du vraconien 25 m. de couches argileuses que les Ingénieurs avaient appelées Dièves. Ce sont, en effet, des marnes gris foncé, tendres et très peu différentes des dièves ; mais elles contiennent des bancs durs de meule ou de gaize calcarifère. En dessous on trouve 12 m. de sable vert avec couches de grès et de poudingue.

Ainsi les deux fosses Lagrange et Cuvinot, bien que situées à peu de distance l'une de l'autre, présentent pour le vraconien une composition minéralogique différente. Tandis qu'à Lagrange il n'y a que du grès, à Cuvinot une grande partie de l'étage est formé de marnes argileuses analogues aux dièves. Cependant, dans l'une et l'autre fosses, certaines couches ont été silicifiées et transformées en meule (1).

CÉNOMANIEN

Si l'on prend comme type de cénomanienn du nord de la France celui que l'on voit au Cap Blanc-Nez, on constate qu'il se compose d'une grande épaisseur de craie grise compacte, qui a été nommée craie à *Holaster subglobosus* et qui contient *Amm. rotomagensis*, *Am. Mantelli*, etc. Sous cette assise il y a quelques mètres de marne glauconifère, le *Chlo-*

(1) M. Cayeux a eu l'obligeance de déterminer quelques-uns de mes échantillons.

ritic marl des géologues anglais. M. Ch. Barrois l'a désignée sous le nom d'assise à *Ammonites laticlavius*.

Dans la région de Béthune, on distingue encore deux parties dans le cénomanién. La grande masse de l'étage est constituée par une craie marneuse blanche ou grise à *Holaster subglobosus*, *Ammonites Mantelli*, etc. (1). Au-dessous la roche se charge de glauconie ; les mineurs lui ont donné le nom de tourtia, c'est l'assise à *Amm. laticlavius*.

La craie blanche cénomaniénne devient, en gagnant vers l'E., de plus en plus argileuse. Dans les concessions de Béthune, de Lens, de Liévin, elle est tellement chargée d'argile qu'on lui a donné le nom de Diève blanche ; elle contient encore à Liévin *Amm. Mantelli*, *Amm. rotomagensis*, etc.

Aux environs de Douai, la partie supérieure de ces dièves blanches prend une teinte jaune toute particulière. Dans la partie grise inférieure, on a trouvé *Amm. rotomagensis* (1) et *Belemnites plenus*. Le tourtia de cette région n'est pas riche en fossiles. M. Brousier, Ingénieur de la fosse de Guesnain, en a cependant réuni un grand nombre au moment où l'on creusait la fosse.

Dans la région de Valenciennes, on constate un nouvel accroissement de la quantité d'argile dans la marne cénomaniénne, en même temps la teinte passe au bleu ou au vert. Cependant à la fosse Edouard Agache, près de Somain, on a encore reconnu 7 m. de dièves blanches, surmontées par 1 m. de dièves jaunes.

Plus loin, à Rœux, les dièves jaunes sont remplacées par les dièves rouges. Ces dièves dites rouges sont en réalité bleues comme les autres. Mais quand elles sortent de la fosse, elles ont un reflet rougeâtre que les mineurs savent apprécier. Elles ne se comportent pas au pic comme les dièves vertes ; elles sont moins schisteuses et moins plastiques ; elles

(1) *Mém. Soc. Sc. Lille*, 3^e sér., VI, p. 97, 1868.

se cassent en gros fragments polyédriques. Malgré ces distinctions, très subtiles il est vrai, la plupart des coupes de fosse et de sondage de la région de Valenciennes ne font qu'un seul bloc des dièves, de sorte que je n'ai pu y séparer le céno-manien du turonien.

Le fonçage de Lagrange a eu la bonne fortune d'être suivi par un géologue, M. Gronnier, alors principal du collège de Saint-Amand.

M. Gronnier a recueilli des fossiles en notant leur position et il a dressé une coupe, qu'il montra à la Société géologique du Nord, lors de la visite qu'elle fit à la Fosse Lagrange (1).

Sur ma demande, M. Gronnier chercha, mais inutilement, cette coupe dans ses papiers. Le hasard la lui fit retrouver lorsque mon mémoire était déjà imprimé. Je ne pus que la publier en annexe. Elle est tellement intéressante pour le céno-manien, que je vais la reproduire ici.

M. Gronnier adopte les divisions que je donnais alors dans mes cours. Il range les dièves rouges et grises dans le turonien. Il fait donc commencer le céno-manien à la profondeur 92.25.

*Coupe du céno-manien à Lagrange,
levée par M. Gronnier*

Profu ^r	TURONIEN	Epaiss ^r
Marnes calcaires avec veinules rouges	} = Dièves rouges <i>Serpula amphiscæna</i>	1.40
Marnes plus calcaires = Dièves blanches		1.
Marnes un peu glauconieuses Id. = Dièves grises . . .		1.65

(1) *Ann. Soc. géol. d. Nord*, t. XIII, p. 223, 1886.

CÉNOMANIEN

1° Zone à *Belemnites plenus*

Profid'		Epaiss'
92 ^m 25	Marnes grises, très glauconieuses avec poudingue à la base } — Tourtia de Valenciennes.	2.75
	<i>Belemnites plenus</i>	
	<i>Janira quadricostata</i>	
	<i>Macropoma Mantelli</i>	
	<i>Rhynchonella</i>	
	<i>Cidaris hirudo</i>	
	<i>Dentalium deforme</i>	

2° Zone à *Ammonites laticlarius*

95.	Argile sableuse, noir gris, très glauconieuse (1) avec nodules de $\text{PHO}^3 \text{CaO}$	1.90
	<i>Ammonites cenomanensis</i>	
	Grès glauconieux avec silex.	1.
	Graviers	0.60
	<i>Epiaster crassissimus</i>	

3° Zone à *Pecten asper*

98.50	Argile sableuse vert gris.	2.
100.	Argile sableuse très verte (2)	0.80
	Argile sableuse vert foncé (3)	0.80
	<i>Pecten asper</i>	
	<i>Ostrea conica</i>	
	<i>O. vesiculosa</i>	
	<i>Ostrea lateralis</i>	
	<i>Ostrea columba</i> , var. <i>minor</i>	

(1) Cette roche, qui a été déterminée avec raison, par les Ingénieurs, comme grès vert, est, en réalité, une gaize calcaire (roches nos 2 à 3 de M. Cayeux. Annexe: p. 219).

(2) Cette roche est celle étudiée par M. Cayeux, sous le n° 4.

(3) La roche qui a été étudiée par M. Cayeux sous le n° 5 est, en majeure partie, formée de glauconie.

4° Zone à *Ammonites inflatus* (Meule de Braquegnies)

Profds		Epaiss.
101.60	Grès glauconieux noirâtres avec galets = Gris vert.	1.15
102.75	Grès argileux vert foncé sans cailloux	0.50
103.25	Marne sableuse foncée avec $\text{PHO}^3 \text{CaO}$ et cailloux.	1.25
	<i>Dents de Lamna</i>	
	Grès.	1.35
	<i>Trigonia dedalæa</i>	
	Marne sableuse vert noir	0.30
	<i>Arca fibrosa ?</i>	
	Grès.	1.30
	<i>Pecten serratus</i>	
	Marne sableuse vert foncé	0.50
	Grès.	3.25
	Marne sableuse vert noir.	0.30
	<i>Pecten orbicularis</i>	
	Grès.	0.40
	<i>Turritella</i>	
	Marne avec un peu de cailloux.	1.90
	<i>Ostrea carinata</i>	
	Marne dure remplie de galets	0.50
	Marne foncée tendre remplie de galets.	0.40
	<i>Cardita</i>	
112.20	Surface du terrain houiller.	

La coupe de M. Gronnier prouve que la partie supérieure des grès verts, de ce que j'ai appelé provisoirement *vracornien*, appartient au *cénomaniens*, comme l'a dit M. Jules Cornet.

On cherche en vain dans cette coupe l'assise à *Holaster subglobosus* que l'on a suivie depuis le cap Blanc-Nez jusqu'aux environs de Valenciennes. En face de cette obscurité, il est permis de se demander si la faune *cénomaniens* n'est pas essentiellement en fonction du faciès, si *Belemnites plenus*, *Pecten asper* et autres ne s'y trouvent pas depuis la base jusqu'au sommet quand la nature des eaux marines manifestée aujourd'hui par les sédiments, leur permettait de s'y développer. La faune serait en fonction du faciès.

Vers l'extrémité orientale du bassin, à la fosse Chabaud-la-Tour, M. Charles Barrois a reconnu que le cénonanien est en grande partie à l'état d'argile analogue aux dièves (1).

TURONIEN

1^o Assise à *Inoceramus labiatus*

Cette assise qui au Blanc-Nez est à l'état de craie noduleuse se transforme assez rapidement vers l'E. A Marles, elle est représentée par les dièves, marnes vertes ou gris verdâtre, tantôt dures, tantôt grasses. L'*Inoceramus labiatus* y est tout aussi abondant, mais les Ammonites y sont plus rares.

Les caractères restent les mêmes dans presque toute la région de Béthune. L'assise y a de 20 à 30 m. ou même 40 m. Il en est de même dans la région de Douai et dans la partie occidentale de la région de Valenciennes. Mais à partir de cette ville, les dièves diminuent d'épaisseur. Elles ont 11 à 15 m. sous la forêt de Raismes et à Fresnes, 3 à 4 m. à Bruille et à Château-l'Abbaye, 1 m. à Chabaud-la-Tour. Elles disparaissent parfois dans la partie belge voisine, ou bien, dans certains paléocreux, elles acquièrent des épaisseurs prodigieuses. Elles ont 176 m. au sondage de la rue du Bois à Pommerœul.

2^o Assise à *Inoceramus Brongniarti* et à *Terebratulina gracilis*.

Cette assise, dite aussi assise des Bleus, présente dans la région de Béthune une composition très variable. Tantôt ce sont des craies compactes et lourdes, tantôt des marnes plus tendres et même des dièves que l'on peut à peine distinguer de l'assise précédente. Ce complexe qui présente presque toujours une teinte bleue, lorsqu'il est imprégné d'eau de carrière, a en moyenne 30 à 40 m. d'épaisseur.

(1) *Bull. Sc. hist. et litt. du département du Nord*, VI, p. 81, 1874.

Dans la région de Douai, l'assise devient plus uniforme parce que le faciès diéveux disparaît, mais il y a encore alternance de bancs compacts et durs et de bancs tendres plus argileux. Il en est de même dans la région de Valenciennes. C'est là que sont nées les dénominations de *bleus* données aux couches argileuses, de *durs bancs*, *petits bancs*, données aux couches plus calcaires.

Toutes ces couches ont une disposition lenticulaire. Elles varient entrêmemment en nombre et en épaisseur d'une fosse à la fosse voisine, d'un sondage à un autre. C'est un fait que j'ai exposé en plusieurs pages, car il faut toujours l'avoir présent à l'esprit lorsque l'on fait une recherche d'eau dans ces marnes généralement très aquifères. Les bancs durs, qui sont presque toujours fissurés, livrent facile circulation à l'eau, tandis que les couches argileuses sont peu perméables. Il en résulte que dans un point déterminé, on trouvera plusieurs nappes superposées, mais ces nappes communiquent entre elles là, où cesse la lentille argileuse qui les sépare.

L'épaisseur de l'assise des Bleus, qui est encore de 20 à 40 m. dans la région de Douai, tombe à 15 à 20 m. dans la région de Valenciennes; dans la partie orientale de la région, elle est plus irrégulière s'étageant de 13 à 23 m. De toutes manières, elle reste plus considérable que celle des dièves.

Dans le mémoire sur la région de Béthune, j'avais appelé l'attention des géologues sur la constance d'épaisseur de l'ensemble des *Marnes crayeuses*. Je comprenais sous ce terme non seulement les bleus et les dièves, mais aussi le cénomanién. Cette épaisseur est de 90 à 100 m. Dans la région de Douai, elle est de 70 à 90 m. Dans l'O. de la région de Valenciennes, elle est encore de 55 à 60 m. à Escaudain et de 45 à 50 m. à Denain. A Anzin, les marnes crayeuses n'ont plus que 30 à 40 m. d'épaisseur; à Fresnes et à Vieux-Condé, elles n'ont que 20 à 30 m. A Vieux-Condé et à Bruille la puissance des marnes crayeuses tombe quel-

quelques fois au-dessous de 20 m. ; mais elle augmente dans les paléocœux. Ainsi elle est de 70 m. au sondage de la Canarderie dans la fosse de Saint-Aybert.

3° Assise de craie à silex et à *Micraster breviporus*

Cette assise est essentiellement formée de craie grise avec silex cornus.

A partir de la concession de Béthune, on voit apparaître à la partie supérieure des bancs durs que les ouvriers ont appelés meule ou tun. (Il ne faut pas confondre cette meule turotienne avec la meule cénomaniennne et vraconienne citée plus haut. Elles ne se ressemblent sous aucun rapport, si ce n'est celui de la dureté.)

La dite meule disparaît, ou se modifie considérablement, à partir de la concession d'Aniche et on ne la retrouve plus dans la région de Valenciennes.

Les silex sont des silex pyromaque à formes très irrégulières, qui leur ont valu le nom de *Cornus*. La craie turotienne est la seule aux environs de Valenciennes qui contienne du silex. Mais dans les régions de Douai et de Béthune, on rencontre déjà des silex dans la craie senonienne.

L'épaisseur de la craie à *Micraster breviporus* est de 10 m. à Marles, où elle a pu être déterminée rigoureusement par des fossiles. Dans beaucoup d'autres points de la région de Béthune, elle n'a été estimée qu'à quelques mètres.

En poursuivant l'étude de la craie à cornus dans la région de Valenciennes jusqu'à la frontière belge, j'ai trouvé un problème géologique que j'avais abordé il y a quarante ans (1) et que j'ai dû chercher à résoudre de nouveau ; car bien que la solution que j'avais proposée n'ait pas rencontré de contradicteurs formels, je crains de n'avoir convaincu personne.

(1) Sur l'âge des silex dits rabots de Mons. *Bull. Soc. géol. de France*, 3^e sér., II, p. 59, 1873.

Il s'agit de la concordance entre les couches supérieures du turonien en France et en Belgique. La question est si importante que je demande la permission de reproduire presque textuellement quelques pages de mon nouveau mémoire.

Voici les assises établies par François Cornet et Briart pour le turonien belge, de bas en haut :

- 1^o Dièves ;
- 2^o Fortes toises ;
- 3^o Rabots ;
- 4^o Gris.

M. Jules Cornet donne dans la Carte géologique de Belgique la légende suivante :

Tr 1a Marnes bleues et vertes à *Inoceramus labiatus* et à *Belemnites plenus*.

Tr 1b Marnes blanchâtres à *Terebratulina gracilis*.

Tr 2a Marnes bleues, grises ou vertes à concrétions siliceuses (Fortes toises).

Tr 2b Silex de Saint-Denis (Rabots) en bancs ou en rognons avec craie et marnes.

Tr 2c Craie glauconifère de Maizières (Gris).

L'assise **Tr 1a** représente les dièves de la région de Valenciennes ; l'assise **Tr 2b** est le prolongement des marnes à *Terebratulina gracilis*. On doit y réunir les Fortes toises (**Tr 2a**), qui n'ont pas encore fourni de fossiles. Les concrétions siliceuses ou têtes de chat qui y sont contenues sont, d'après M. Cayeux, de véritables gaizes essentiellement formées de spicules d'éponges.

Les Rabots sont des silex compacts comparables aux meulières des environs de Paris. Ils résultent, d'après M. Cayeux, de l'épigénèse par la silice d'une craie renfermant un nombre variable de spicules d'éponges et de foraminifères. Ils ne ressemblent donc pas aux silex pyromaques.

On n'a pas trouvé dans les rabots d'autres fossiles que le *Spondylus spinosus* et un grand Inocérame.

La craie sableuse glauconifère qui les surmonte (**Tr 2c**) est au contraire très riche en fossiles. J'y ai rencontré anciennement :

- Ptychodus latissimus.*
- Inoceramus Brongniarti.*
- Spondylus spinosus.*
- Ostrea* (plusieurs espèces).
- Terebratulina gracilis.*
- Rhynchonella plicatilis.*
- Fronicularia scutiformis.*

Tous ces fossiles sont caractéristiques des marnes à *Terebratulina gracilis* du nord de la France. Néanmoins, les géologues belges pensent que les rabots et les grès correspondent à notre craie à *Micraster breviporus*. Ils se basent surtout sur le fait qu'ils occupent la place stratigraphique de la craie à silex entre les dièves et la craie blanche.

Or, au point de vue des caractères extérieurs comme à celui de la composition microscopique, les rabots sont tout à fait différents des silex de la craie. D'après M. Cayeux, ni leur origine, ni leur mode de formation ne sont les mêmes.

On peut constater sur la frontière française l'apparition des silex rabots au milieu des marnes à *Terebratulina gracilis*.

La coupe de la fosse de Chabaud-la-Tour par les ingénieurs d'Anzin montre qu'ils avaient été frappés par la dureté de certains bancs dans les bleus.

M. Ch. Barrois (1) est plus explicite. D'après lui, les bleus contiennent à la base des concrétions siliceuses qu'il compare à celles des Fortes toises et dans le haut des silex bruns qu'il assimile aux rabots des géologues belges. Il a trouvé dans les premières marnes de nombreux fossiles, entre autres

(1) *Bull. sc. hist. et litt. du départ d. Nord*, t. VI, p. 81, 1874.

Terebratulina gracilis et dans les secondes *Inoceramus Brongniarti* et *Spondylus spinosus*. Au-dessus de ces couches vient la craie à silex et à *Micraster breviporus*.

L'opinion des géologues belges paraît avoir été influencée surtout par la conviction qu'il n'y a pas de lacune stratigraphique dans la craie de leur pays.

L'idée des lacunes stratigraphiques avait rencontré une vive opposition de la part de nombreux géologues, parce que l'on en avait abusé. Elle repose néanmoins sur des faits parfaitement certains, quelle que soit l'explication qu'on leur donne.

On vient de constater la diminution progressive d'épaisseur de toutes les assises crétacées de l'O. vers l'E. Il est normal que cette diminution puisse les amener à disparaître complètement.

Les couches inférieures du sénonien ne sont pas non plus connues en Belgique. Le *Micraster cor testudinarium* paraît avoir eu autant de répugnance que le *Micraster breviporus* à habiter le sol belge.

SÉNONIEN

J'ai rangé sous ce nom toute la craie supérieure à l'assise à *Micraster breviporus*. C'est un étage très important, où l'on peut, comme dans toute série, faire des divisions. Si je ne l'ai pas fait, c'est que le petit nombre de fossiles que j'ai recueilli ne me l'a pas permis. Dans les quatre régions que j'ai étudiées, je n'ai pas trouvé trace de la craie à Bélemnites. Quant au *Micraster cor anguinum*, je n'en ai trouvé qu'un ou deux exemplaires. Mais je ne doute pas qu'une partie considérable de la craie du Nord n'appartienne à la craie à *Micraster cor anguinum* des géologues.

Les caractères pétrographiques sont plus faciles à établir, mais ils sont insuffisants pour faire des divisions sérieuses.

La partie supérieure de la craie est blanche, homogène, à grains fins, à cassure conchoïdale. Plus bas, la craie devient plus grossière, plus grise, à cassure inégale. Puis elle se charge de glauconie et enfin dans certains points, elle passe à une craie tout à fait glauconieuse.

Sur la région de Béthune, elle contient des silex à peu près dans toute son épaisseur, cependant ils manquent ou sont très rares dans les couches supérieures. Leur nombre diminue vers l'E. Il n'y en a plus qu'accidentellement dans la région de Valenciennes.

La limite inférieure du sénonien est difficile à établir, j'ai dû néanmoins m'en préoccuper, puisque l'une des cartes d'hypsométrie souterraine correspond à cette limite.

Dans la région de Douai, où la meule est à peu près générale, j'ai admis que la surface turonienne est représentée par la surface de la meule. Mais à l'ouest de Lens, lorsque la meule disparaît il m'est devenu impossible de séparer sur les coupes des fosses la craie sénonienne de la craie turonienne. Pour la carte géologique, j'ai pu me contenter d'une simple approximation. Mais pour la carte orologique de la surface turonienne, j'ai dû prendre une limite parfaitement déterminable, telle que la surface des marnes crayeuses, c'est-à-dire des marnes à *Inoceramus Brongniarti*.

A l'E., la surface de la craie à silex, peut être facilement tracée, puisque c'est celle où commencent les silex ; mais d'un autre côté, il est intéressant d'indiquer aussi celle des marnes crayeuses, parce que c'est le niveau hydrologique principal du pays. J'ai donc donné deux cartes pour le turonien.

Mais si la difficulté cartographique est levée, le problème de géologie stratigraphique n'est pas résolu, car on peut se demander si la surface de la craie à silex correspond exactement à la surface de l'étage turonien.

La présence de silex n'est pas un caractère suffisant pour créer une limite d'étage. On a vu plus haut que le sénonien

se termine inférieurement par une craie grise glauconifère. Or l'âge géologique de cette craie à Valenciennes n'est pas déterminé. Doit-on la ranger dans le sénonien ou dans le turonien? J'ai accepté la première solution parce qu'elle me fournissait un moyen facile de trouver une limite générale, toutes les coupes dressées par les ingénieurs signalant l'apparition des silex. Mais je n'ai pas eu l'intention de résoudre la question scientifique, parce que je n'en avais pas les éléments. On pourra en juger par les lignes suivantes.

La coupe de la fosse Bleuz-Borne à Anzin est la suivante de haut en bas dans la craie :

Craie blanche	10 ^m 70
Craie grise	3.55
Craie verte	1.20
Bonne pierre.	1.80
Craie à silex.	13.40

La couche dite Bonne pierre est une craie grise, tendre, un peu glauconifère, se taillant facilement. Elle a été exploitée partout aux environs de Valenciennes pour les constructions des maisons et des édifices de la ville. Le réservoir actuel des eaux a été établi dans d'anciennes carrières souterraines. Il y avait encore, il y a cinquante ans des carrières en activité autour de Valenciennes (au Moulin du Roleur) et de Bouchain (Avesnes-le-Sec). Toutes ces carrières ont disparu sans qu'on ait conservé aucun fossile, sauf un *Micraster cor testudinarium* que j'ai recueilli en 1856 à Lieu-Saint-Amand et qui est maintenant au musée de Lille.

Une craie grise glauconifère très semblable a été exploitée à Lezennes près de Lille. Elle contient le *Micraster cor testudinarium*. D'un autre côté, la craie grise exploitée dans le Cambrésis est caractérisée d'après M. Leriche par le *Micraster breviporus*.

La bonne pierre de Valenciennes, est-elle de l'âge de la pierre de Lezennes ou de la pierre du Cambrésis? Toutes ces bonnes pierres sont-elles de même âge?

Ces questions, très intéressantes, sont bien difficiles à étudier, maintenant que les bonnes pierres de craie sont délaissées pour la pierre de Creil et que les carrières sont abandonnées et fermées.

L'épaisseur de la craie sénonienne est très variable. Elle s'affaiblit progressivement en approchant des affleurements primaires du Tournaisis au N.-E. et de l'Avenois au S.-E. Elle augmente au contraire beaucoup dans certains paléocreux. Elle est à son maximum dans le paléocreux Sabatier où elle a 175 m. Il en est de même au sondage de la Canarderie, cuve de Saint-Aybert, dans le paléocreux secondaire de Bernissart.

Comme épaisseur beaucoup moindre et cependant assez importante, il faut citer celle de 52 mètres au paléocreux de la Cuve au nord d'Anzin. A Anzin même, elle a 17 m. à la Bleuze-Borne et 3 m. à la fosse Dutemple.

L'épaisseur de la craie sénonienne dépend beaucoup des ravinements qui se sont produits depuis son dépôt, soit avant l'ère tertiaire, soit pendant l'ère quaternaire. Les premiers sont assez importants, pour l'avoir enlevée tout entière, de sorte que souvent le tertiaire repose sur le turonien.

TERRAINS TERTIAIRES

Toutes les couches tertiaires de la région de Valenciennes appartiennent à l'éocène inférieur et même à l'étage dit landénien. Ce sont : du tuffeau, des sables et de l'argile.

Le tuffeau, appelé tare et ciel de marle par les mineurs, est une roche siliceuse passant au grès ou plutôt au sable agglutiné, quelquefois calcaire, toujours glauconieux (1).

Le sable aussi est souvent glauconieux, quelquefois il est blanc ou gris ; son épaisseur peut atteindre 50 m. dans les paléocreux.

(1) Voir CAYEUX. *Mém. Soc. géol. Nord*, t. IV, p. 118.

L'argile est grise ou brune. Elle ne forme pas de niveau spécial. Elle est toujours subordonnée au sable ou au tuffeau, sans occuper un niveau stratigraphique constant. Aux environs de Quiévrechain elle se substitue au tuffeau.

Les sondages ne nous apprennent rien de nouveau sur les terrains tertiaires, bien qu'ils en traversent parfois une épaisseur de 30 à 40 m.

TERRAINS QUATERNAIRES

Dans les fascicules précédents, on avait négligé l'examen des terrains quaternaires (pleistocène et holocène) parce que les sondages ne pouvaient guère renseigner plus que l'observation superficielle.

Il n'en est pas de même pour la région de Valenciennes, qui a été profondément entamée par la vallée de l'Escaut. De nombreux sondages ont percé les terrains quaternaires de cette vallée. Ils fournissent donc des renseignements intéressants. Ils sont d'autant plus précieux que, contrairement à d'autres rivières, l'Escaut a roulé pendant l'époque holocène sur ses dépôts pleistocènes sans les raviner profondément. Il en résulte que les alluvions pleistocènes se voient rarement parce qu'elles sont presque partout couvertes par les alluvions plus récentes.

Le diluvium est formé de sable et de cailloux de silex plus ou moins roulés. Les cailloux dominent en amont de Valenciennes et le sable est prépondérant en aval. Ce n'est pas étonnant, car en aval de Valenciennes, l'Escaut pleistocène coulait sur le sable landénien, ou quand il l'eut enlevé sur la craie sans silex.

L'examen des alluvions pleistocènes de l'Escaut permet d'aborder un problème hydrographique intéressant pour le cours de ce fleuve. Mais cette étude demande des développements trop considérables pour prendre place dans la présente note.

Le Secrétaire présente la communication suivante :

Etude sur l'Elephas primigenius de la vallée de l'Aa
par G. Pontier

INTRODUCTION

De tous les proboscidiens fossiles dont on trouve les restes enfouis dans les profondeurs du sol aucun n'a laissé plus de débris que le Mammouth. On rencontre ses molaires, ses énormes défenses et ses ossements dans la majorité des ballastières ouvertes dans les alluvions quaternaires. Depuis plusieurs années les recherches paléontologiques sont poussées si activement que de nouveaux squelettes sont venus s'adjoindre aux anciens primitivement remontés et ont considérablement augmenté nos connaissances sur l'anatomie du géant des temps quaternaires.

Cette abondance de fossiles du Mammouth n'a rien qui doive nous étonner si l'on songe à son habitat très étendu et à sa longue durée.

En France nous voyons le Mammouth apparaître à la fin du Chelléen (exactement à l'Acheuléen); aussi ses restes se rencontrent-ils déjà dans les alluvions des hauts niveaux. Il descend graduellement jusqu'au fond des vallées, et on le retrouve encore à travers les époques Solutréenne et Magdalénienne jusqu'à la fin des temps quaternaires. Des trois grandes espèces d'éléphants plio-pleistocènes de l'Europe, le Mammouth est apparu le dernier, c'est lui qui craignait le moins le froid et même il paraissait redouter la chaleur. Son organisation, aujourd'hui bien connue, démontre qu'il était approprié aux régions froides du globe.

D'une façon il fait défaut dans les contrées méridionales, Il est rare en Italie où l'on n'a rencontré que peu de débris dans le nord de la Péninsule, on voit qu'on est là à l'extrême limite de son habitat. Mais, vers les régions boréales, le

Mammouth s'étend au loin, il va jusqu'aux îles de l'Océan Glacial. C'est surtout en Sibérie, dans les vallées des grands fleuves qui se déversent dans l'Océan boréal, que ses restes sont abondants. Il vivait donc au-delà du 70^e degré de latitude. Entre ces limites extrêmes on le rencontre dans tout le centre de l'Europe depuis les îles Britanniques, où il est extrêmement commun, jusqu'à l'Oural et la mer Caspienne, il pénétrait en Chine. L'Allemagne en a fourni des quantités, comme nous le verrons au cours de cette étude. S'il manque en Suède, en Norvège et en Finlande, c'est, comme le fait très justement remarquer M. de Mortillet, parce qu'à l'époque de son existence ces contrées étaient dans les mers ou les glaciers. Pour la même raison on n'en a trouvé que peu de débris en Danemark. Si on quitte l'ancien continent on voit que tout le nord du Nouveau Continent est riche en débris de Mammouth qui s'y est largement diffusé à l'époque où vivait le *Mastodon Ohioticus*. Le territoire d'Alaska a donné de nombreux débris et, dans le Yukon, on a trouvé dernièrement un crâne magnifiquement conservé. L'habitat du Mammouth a été très large ainsi que nous venons de le voir et son existence a été fort longue. M. de Mortillet signale, d'après M. Ouvarof, une association de silex taillés et d'os de Mammouth observée près du village de Karatcharovo, district de Mourom, dans une berge de ravin, sur la rive gauche de l'Oka. Ces pièces ont figuré à l'exposition archéologique de Moscou en 1879. Parmi les silex taillés il y a de véritables grattoirs et pointes de flèches à pédoncules, le tout associé à des pendeloques en pierres trouées et à des fusaioles. C'est un véritable mobilier Robenhausien. S'il était bien réellement associé sans remaniement à des ossements de Mammouth, il faudrait en conclure qu'en Russie et en Sibérie le Mammouth a existé jusqu'au début de l'époque Néolithique. C'est en tous cas en Sibérie que les derniers représentants de l'espèce ont dû vivre. Il s'ensuit

que vu la longueur de cette existence, le Mammouth offre de nombreuses variations et qu'on rencontre des races locales comme nous le verrons dans la suite. L'Angleterre présentait par exemple un diminutif, l'*Elephas primigenius Leith Adamsi*, particulièrement commun à Ilford. Il est à remarquer que les variétés du nord ont des molaires à lames plus fines et sans festonnement. Certaines variétés de Mammouth ont été même élevées pendant un certain temps à l'état d'espèce. L'*Elephas Columbi* Falconer est dans ce cas. Les molaires à lames d'émail plus épaisses et plus festonnées indiquent un animal plus méridional.

Il y a ici un exemple d'adaptation qu'on retrouve chez l'*Elephas Armeniacus* qui se présente dans des conditions analogues. Nous verrons dans la suite de ce travail qu'en dehors de l'influence de l'habitat, l'évolution a marqué son empreinte sur les types qui ont vécu à la fin de la période quaternaire et qui offrent de notables différences avec les types primitifs de l'Acheuléen et du début du Moustérien.

Les ossements de Mammouth, avons-nous dit, sont très nombreux, mais il n'en est pas de même des squelettes complets qui existent actuellement dans les musées. Nous allons passer en revue ceux qui sont remontés et qui ont pris définitivement place dans la science.

Le plus ancien squelette en date est celui d'Adams, il est bien connu. Il fut trouvé en 1799 sur les bords de la Léna par un pêcheur Tougouse. En 1806, Adams, de l'Académie de Saint-Petersbourg, se rendit sur les lieux. Cuvier dans son ouvrage sur les ossements fossiles rapporte comment ce premier squelette prit place au musée de Saint-Petersbourg. C'est un des plus complets, mais malheureusement l'intermaxillaire abîmé a dû être rogné quand on a replacé les défenses qui avaient été enlevées par un Yakoute. Le second squelette en date est celui du musée de Lyon, il fut découvert en 1869 dans le lehm de la rue des Trois-Artichauts ; c'est

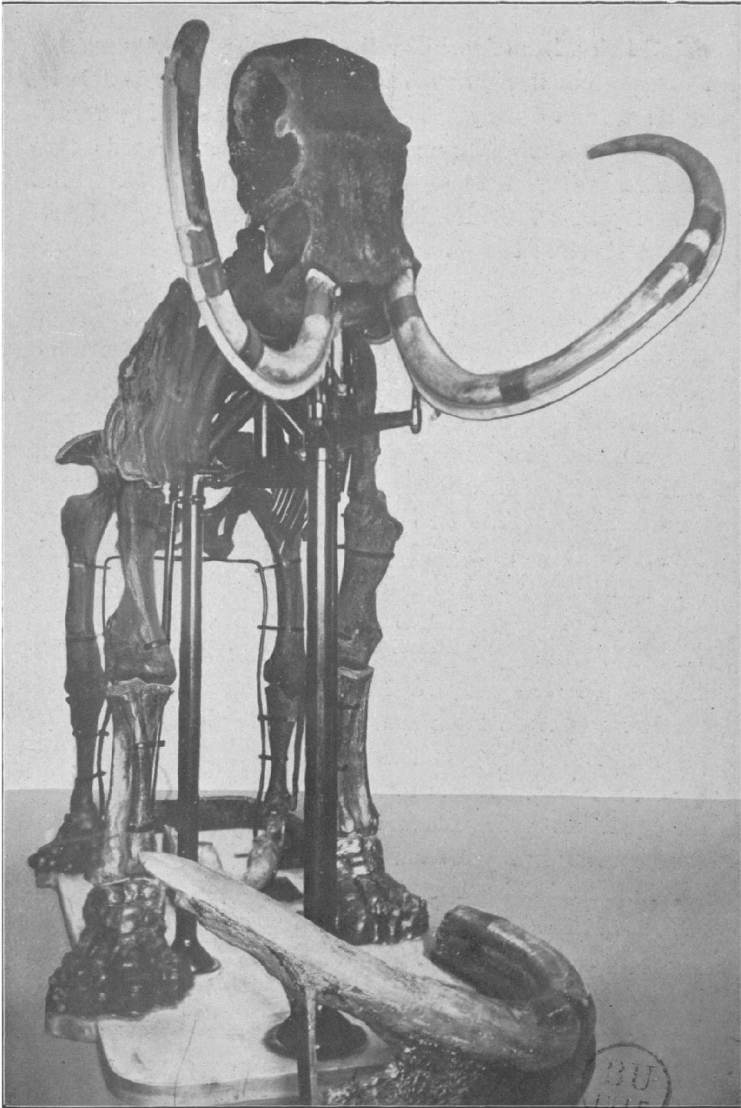


Fig. 1. — *Le Mammouth de l'Aa.*
Vue générale.

en 1872 que M. Reveil le remonta. Il est le représentant d'un type primitif décrit par Jourdan sous le nom de l'*Elephas intermedius* et présente certains caractères ostéologiques intéressants que nous étudierons dans la suite.

Le troisième exemplaire reconstitué existe au musée de Bruxelles, il fut trouvé en 1860 pendant les travaux du canal de la Nethe, près de la porte de Malines, à Lierre, malheureusement ses extrémités ont été fortement endommagées et ont été reconstituées.

Depuis quelques années les trouvailles de Mammouths complets sont devenues plus communes. En 1905, on trouva sur les rives de la Bérézowka, affluent de la Colima, un spécimen devenu célèbre. L'Académie des Sciences de Saint-Pétersbourg fut informée par le gouvernement de Yakoustk. Une expédition fut confiée à MM. Otto Herz et Plizenmayer. La mission quitta Saint-Pétersbourg le 3 mai 1905 et se rendit tout d'abord à Moscou. De là, elle atteignit Irkoustk, descendit la Léna, et parvint le 24 août 1905 à Sredné-Kolymsk, la ville la plus rapprochée du gisement. Au moment de l'arrivée de l'expédition, le corps n'était plus complet, le pied gauche de derrière et la tête avaient subi de graves atteintes de la part des animaux. Le cadavre fut déblayé et apparut dans la situation où il se trouvait à la mort. Les pieds de devant étaient repliés et s'appuyaient sur le sol, tandis que ceux de derrière, étaient allongés horizontalement sous le corps de l'animal. Voici la description de cet éléphant, d'après les données fournies par Otto Herz dans le rapport préliminaire qu'il présenta à l'Académie des Sciences de Saint-Pétersbourg. C'était un Mammouth mâle de taille moyenne, même au-dessous de la moyenne. Sa défense ne pèse que 30 kgr. La longueur de la poitrine à la queue ne dépasse pas 2 m. 50, les chairs bien conservées étaient recouvertes d'une couche de graisse blanche que protège une peau velue de 23 mm. d'épaisseur. Un morceau

de cette peau excisée au flanc droit ne pèse pas moins de 200 kgr. Les poils dont la longueur varie de 0 m. 12 à 0 m. 50 de longueur ont une teinte jaune foncé qui devient presque noire sur la tête et qui est claire presque blanche sur le bas-ventre.

Les joues sont ornées de longs favoris noirs de 0 m. 25 à 0 m. 30 de longueur, le menton porte une barbe longue de 0 m. 50, noire sur le devant, blonde près de la poitrine en passant par le rouge jaunâtre. Les jambes trapues, relativement courtes, sont terminées par cinq orteils à peine marqués et sont également recouvertes de poils brun jaunâtre assez longs, tandis que les flancs sont moins garnis de poil. La queue de vingt-cinq vertèbres se termine par un panache de poils noirs à leur base, bruns au milieu et très blonds à l'extrémité. Les débris de cet intéressant spécimen furent recueillis avec soin, l'expédition revint à Irkoustk le 6 février, où un train spécial la ramena à Saint-Pétersbourg.

On reconstitua l'animal tel qu'il avait été trouvé et cette restauration figure à côté du squelette qui est l'un des plus complets qui existent et qui orne actuellement les galeries de Paléontologie du musée de Saint-Pétersbourg. Peu de temps après, en 1908, un autre cadavre de Mammouth fut découvert en Sibérie sur les rives de la Yana près du Sangajurach. L'Académie de Saint-Pétersbourg organisa une expédition chargée d'exhumer et de rapporter le cadavre. Sur la rive droite de la rivière on découvrit la tête, la partie droite du corps, les extrémités et sept côtes. Un peu plus loin on a trouvé les restes de la partie gauche du corps, comprenant seulement deux côtes et le pied de derrière. La partie la plus intéressante de cette trouvaille a été la trompe qui était attachée à la tête par un lambeau de peau qu'on a dû couper pour la mettre dans la liqueur conservatrice. Une partie de la paroi supérieure de la trompe était détruite et on peut voir l'intérieur de la cavité nasale avec une cloison

la partageant en deux. La partie supérieure de cette trompe porte quelques vestiges de poils courts et épais, tandis que la partie inférieure en est dépourvue. Cette trompe mesure 1 m. 50 sur 0 m. 16 à 0 m. 19 de large. La tête, assez bien conservée, ne possédait pas de défenses, le crâne paraît avoir appartenu à un animal de petite taille, sans doute du sexe féminin. Le poil était épais et ce Mammouth présentait les caractères du Mammouth de la Berezowka. Je ne sais s'il a été remonté.

En 1910 une découverte importante fut faite en Allemagne, dans les alluvions de Steinheim, dans le Wurtemberg. L'un des plus beaux squelettes de Mammouth alluvionnaires fut rencontré au-dessus du niveau à *Elephas antiquus*. Il fut recueilli par les soins du professeur Fraas et remonté dans le musée de Stuttgart. Une étude a été faite par le Dr Diétrich qui l'a décrit, comme race locale de Souabe, sous le nom de l'*Elephas (primigenius) Fraasi*. Nous verrons dans la suite de ce travail l'importance de ce beau squelette au point de vue Paléontologique. L'Allemagne possède à Münster et à Leipzig deux squelettes de Mammouth jeunes et dont la taille est de beaucoup inférieure à l'échantillon de Steinheim.

Le musée de Buda-Pest possède aussi un squelette de Mammouth, mais il est fortement restauré et offre le type ordinaire du Mammouth. Nous citerons en finissant cette nomenclature le squelette du Mammouth Colombien du musée de New-York, décrit par Osborn en 1907, et qui représente le type méridional américain dont nous parlons plus haut.

Nous venons de voir par cette rapide description des squelettes remontés que, jusque dans ces derniers temps, il n'en existait qu'un provenant de France. Actuellement, on peut ajouter un second spécimen français d'*Elephas primigenius*. Ce dernier venant du bassin de Paris et trouvé en 1908 dans les alluvions d'Arques, près de Saint-Omer (Pas-de-Calais),

où il fut recueilli par moi. Lors de la réunion de l'Association française pour l'avancement des sciences tenue à Lille en 1909, j'ai annoncé cette découverte dans une note qui a été publiée. J'avais fait alors remarquer que la bonne conservation des ossements permettait d'en opérer la reconstitution. Depuis cette époque le squelette du Mammouth de la vallée de l'Aa a été préparé et remonté, il figure actuellement dans mon cabinet de Paléontologie à Lumbres (Pas-de-Calais) ; il est possible à présent d'en publier une description et de le comparer aux divers types dont nous venons de parler dans cette étude préliminaire.

La découverte.

C'est exactement au mois d'août 1908 que l'*Elephas primigenius* de la vallée de l'Aa fut découvert dans les grandes ballastières de la Garenne, situées près de l'église d'Arques et non loin de la route de Saint-Omer. Ces carrières étaient exploitées depuis longtemps déjà par M. Ulrich Dambricourt et elles sont particulièrement connues des géologues du Nord.

Depuis plusieurs années j'avais entrepris des recherches méthodiques dans cette région, aidé par le personnel de la carrière. De nombreuses pièces avaient déjà été retirées de l'alluvion, mais on ne s'était jamais trouvé en face de squelettes d'animaux complets. Un jour d'août 1908, je fus averti par M. Maës, chef de chantier à la Ballastière, que de grands ossements se présentaient dans la coupe. Je partis immédiatement pour Arques et, en passant à Saint-Omer, je vins chez mon excellent collègue M. Paul de Givenchy, secrétaire de la Société Préhistorique de France, qui vint immédiatement m'accompagner au gisement. Nous pûmes constater qu'un squelette de Mammouth se présentait à la partie supérieure de l'alluvion caillouteuse, à un niveau que nous indiquerons ultérieurement, à l'occasion de la stratigraphie de la région.

Le squelette reposait sur le côté gauche et était en partie dissocié. Le dos et les côtes avaient été détériorés par l'extraction. La tête séparée du tronc reposait à 1 m. 50 du début de la colonne vertébrale ; à 0 m. 50 de l'alvéole se trouvait la défense gauche, la droite manquait ; une défense droite divisée en trois tronçons fut trouvée quelques jours après. Je ne puis affirmer qu'elle ait appartenu au squelette, quoiqu'elle entre dans l'alvéole. Le membre antérieur gauche reposait encore en connexion avec le tronc accompagné de l'omoplate adjacente, le droit séparé se trouvait à 2 m. environ.

Le bassin, séparé en deux parties, était distant de 0 m. 50 environ de la masse vertébrale, le membre abdominal droit était en connexion avec le bassin et était particulièrement conservé, comme nous le verrons dans la suite. Le membre abdominal gauche, beaucoup plus dégradé était absolument séparé en ses éléments principaux. Le fémur éloigné de 3 m. était séparé du tibia par une distance de 1 m. 50. L'orientation du squelette était la suivante : NE-SW.

L'extraction des ossements fut relativement facile. Les pièces fragiles furent entourées de plâtre pour être transportées facilement et éviter les fractures possibles. Nous pûmes retirer au bout d'un certain temps les pièces suivantes : Le crâne divisé en trois parties, la région antérieure comprenant les intermaxillaires, le nasal, une partie du frontal, la région moyenne avec les palatins, les apophyses ptérygoïdes, les molaires, enfin la région postérieure comprenant toute la base du crâne, l'occipital, une partie des temporaux, tout le sphénoïde et l'ethmoïde, deux vertèbres cervicales l'atlas et l'axis, douze vertèbres dorso-lombaires dont certaines ayant perdu leurs apophyses épineuses, un fragment du sacrum, le bassin à peu près complet sauf dans sa région sacro-iliaque où l'articulation avait été abrasée, l'omoplate droite réduite à sa partie inférieure, L'humérus droit à peu près complet, le cubitus et le radius divisés en

trois fragments affrontables, l'humérus gauche décondylé et écrasé, le cubitus et le radius du même côté en parfait état. Le carpe gauche était en bon état, ainsi que le métacarpe, quelques phalanges manquaient; le tout put être retiré facilement.

Pour le carpe droit, la rangée I manquait, ainsi que trois métacarpiens et plusieurs phalanges. Les fémurs gauche et droit, ce dernier fracturé dans sa diaphyse et qui avait perdu son extrémité inférieure. La tête était réduite en fragments qui furent recueillis et purent être reconstitués. Enfin le tibia droit parfait, la partie inférieure du péroné et toute la région tarso-métatarsienne en très bon état, sauf deux phalanges disparues.

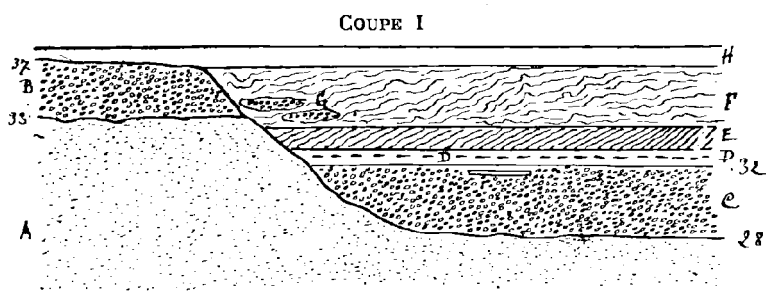
Le tibia gauche divisé en fragments et quelques pièces abimées du pied homologue. La plupart des phalanges avaient disparu et le calcaneum manquait. Une vertèbre caudale fut aussi retrouvée. Les pièces soigneusement emballées et étiquetées furent conduites à Lumbres en voiture et y parvinrent sans encombre.

Stratigraphie.

La vallée de l'Aa possède plusieurs niveaux d'alluvions. Les seuls qui ont donné des fossiles sont : 1° le niveau de Neuffossé; 2° le niveau du lit majeur. Nous ne nous occuperons ici que de la région d'Arques au point de vue stratigraphique.

On observe sur les rives gauche et droite de l'Aa un niveau presque continu. On le suit d'une façon très facile sur la rive droite à Esquerdes, Wizernes, Blendecques. Ce niveau se continue du côté d'Aire dans la vallée sèche de Neuffossé où il est jalonné par plusieurs carrières. Des recherches personnelles m'ont permis de le suivre de Lumbres à Fauquembergues dans une série de coupes. Le niveau de Neuffossé a pour altitude 28/32. Au-dessus de ce niveau existe

une terrasse qui s'est toujours montrée stérile et dont la côte est de 33/37. Ce niveau, absolument indépendant du niveau précédent, était bien visible en 1908-1909. Il était exploité nouvellement à la carrière de la Garenne, et j'ai pu, lors de l'excursion de la faculté d'Oxford dans le Boulonnais, faire constater la chose par M. Ch. Barrois, professeur de Géologie à la faculté de Lille (1).



Coupe générale observée à la Garenne en Août 1908.

- A. Sables d'Ostricourt.
- B. Niveau de la Garenne (haute terrasse).
- C. Niveau de Neuffossé.
- D. Argile avec lits de silex.
- E. Lœss récent.
- F. Lehm en G. Lentilles de silex éboulés de la haute terrasse.
- H. Terre végétale.

▬ Endroit où a été trouvé l'*Elephas Primigenius*.

A ce moment, on pouvait voir la terminaison de la terrasse de Neuffossé, et le commencement de la terrasse supérieure. La différence de niveau était de 4 m. Au niveau de la terminaison de la terrasse de Neuffossé, on a pu constater que les sables d'Ostricourt se relèvent, la terrasse supérieure repose sur les mêmes sables. La partie frontale de la terrasse de la

(1) Cette coupe a vérifié l'opinion de M. Briquet, émise dans son travail sur le Plio-Pleistocène de la région gallo-belge, Lille, 1907, *Ann. de la Société géologique du Nord*, t. XXXVI, p. 2.

Garenne est recouverte par le loess récent et son lehm d'altération qui recouvrent d'une façon continue le niveau de Neuffossé. Dans le voisinage des alluvions supérieures, on observait au moment où la coupe a été faite, quelques lambeaux de graviers prolongeant les dites alluvions.

Dans la suite, on a mis à nu une couche de 3 m. environ d'alluvions caillouteuses avec une assez forte proportion d'argile et quelques lentilles formées d'éléments plus petits mélangés aussi à l'argile. Les couches sont assez régulières et ne sont pas recouvertes de limon. Quelques centimètres de terre végétale existent seulement au-dessus. Un fait intéressant à relater c'est que les deux formations constatées sur la rive gauche existent sur la rive droite et se présentent au château de Batavia et à Neuffossé, avec les mêmes caractéristiques, qu'à gauche.

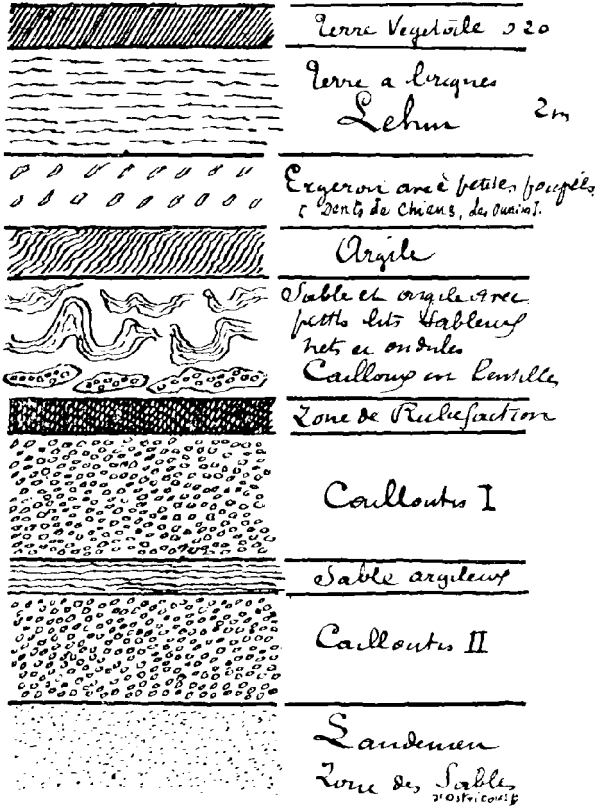
La notion à retenir c'est le parallélisme complet au point de vue stratigraphique et au point de vue paléontologique des deux niveaux de Neuffossé et de la Garenne sur les deux rives. Le niveau de la Garenne s'est toujours montré stérile, aussi l'âge réel de la terrasse n'a-t-il pu être établi, le niveau de Neuffossé au contraire s'est toujours montré très riche comme faune. Nous allons l'étudier en détail.

Le niveau de Neuffossé était largement exploité à la carrière de la Garenne en 1908, il a été abandonné depuis, et il est difficile d'en avoir une bonne coupe actuellement. En 1908, on y observait la coupe suivante : 1° le fond de la carrière était formé par du sable landénien (zone des sables d'Ostricourt). Sur ce sable reposait une couche de 3 m. environ de cailloutis divisée en deux parties par un banc de 0 m. 25 environ de sable argileux. A la partie supérieure du gravier s'observait une zone de rubéfaction, au-dessus de la zone de rubéfaction existait une couche assez épaisse offrant à la base des cailloux en lentilles et à sa partie supérieure de l'argile divisée par des petits lits sableux très nets.

COUPE II

Coupe de la ballastière de M. Ulrich Dambricourt à la Garenne,
à Arques

par le D^r G. Pontier, 1908



LÉGENDE

Le cailloutis I a donné des silex moustériens et *Elephas primigenius* à type sibérien et Renne.

Le cailloutis II a donné *Elephas (primigenius) Trognontherii*, *Elephas intermedius*, *Elephas primigenius* à type primitif, *Rhinoceros*, *Cervus capreolus*, *Bos*, *Bison*, *Equus*.

En remontant la succession des couches on rencontrait une zone d'argile pure surmontée par une couche épaisse d'ergon. Ce loess était parsemé de petites poupées. Le tout était recouvert par le lehm d'altération ayant environ 1 m. (terre à brique) et par 0 m. 50 de terre végétale.

Paléontologie

La faune de la zone de Neuffossé est très riche et appartient au moustérien. Depuis de nombreuses années, on a trouvé les restes de la faune moustérienne. En 1835, on signalait déjà dans les Annales de la Société des Antiquaires de la Morinie la découverte d'une très grande quantité de débris de Mammouth à l'occasion des travaux effectués au canal de Neuffossé, les défenses et les molaires provenant de cette fouille ont été déposées au musée de Saint-Omer, où on peut aller les voir aujourd'hui. On peut remarquer, dans la galerie de Paléontologie du muséum d'histoire naturelle, une superbe défense de Mammouth trouvée à Arques il y a plus de vingt-cinq ans, le musée de Boulogne-sur-Mer possède aussi une série de molaires provenant de la même localité.

Au début de mes recherches sur la faune de la région d'Arques, je me suis efforcé de faire pointer par le personnel de la carrière le niveau des pièces à mesure qu'elles se présentaient. J'ai pu constater la succession suivante dans la distribution de la faune. Le cailloutis inférieur offre les espèces suivantes :

- 1^o *Elephas (primigenius) Trogontherii*, Pohlig. = *E. intermedius*, Jourdan, des auteurs français.
- 2^o *Rhinoceros tichorhinus* Cuv. = *Rh. antiquitatis*, Blum.
- 3^o *Equus caballus*, Lin.
- 4^o *Bos primigenius*, Boj.
- 5^o *Cervus capreolus*, Lin.

6° *Cervus elaphus*, Lin.

7° *Bison priscus*, Boj.

Le cailloutis supérieur contient comme espèces :

1° *Elephas primigenius*. Blum, type et forme sibérienne.

2° *Rhinoceros tichorhinus*, Cuv.

3° *Equus caballus*, Lin.

4° *Bos primigenius*, Boj.

5° *Cervus tarandus*, Lin.

6° *Cervus elaphus*, Lin.

Enfin la base du limon qui recouvre les alluvions a donné les espèces suivantes :

1° *Elephas primigenius*, Blum, type sibérien.

2° *Equus caballus*, Lin.

3° *Bos longifrons*, Rut.

4° *Sus scrofa*, Lin.

Dans cette faune dominent les Proboscidiens ; le Mammoth est extrêmement commun à Arques et offre des caractères très intéressants. J'ai réuni une grande série de molaires présentant toute la dentition aux différents âges, depuis l'anté-pénultième de lait jusque l'arrière-molaire. Les dents formant la série définitive sont en grand nombre et à tous les stades d'usure ; certaines sont encore dans les mandibules. Les éléphants de la vallée de l'Aa présentent de nombreuses variations dans le système dentaire.

A la base de la terrasse se rencontre assez communément l'*Elephas intermedius* de Jourdan = *Elephas (primigenius) Trogontherii* de Pohlig. La formule dentaire de cette variété est de $x-10-x$ a $x-11-x$ pour la troisième dent de lait et $x-18-x$ a $x-20-x$ pour l'arrière molaire.

Les dents sont en général très grosses, l'émail épais festonné, les lames espacées, la table large. Ces caractères n'existent pas seulement à l'arrière molaire, je les ai retrouvés sur la pénultième. La largeur de la table seule varie, il

s'agit peut-être là d'un caractère sexuel. Mon ami, M. Chagnier, conservateur du musée de Beaune, a signalé dans une étude sur les Eléphants fossiles de la Bourgogne, parue en 1908, que certains *Elephas intermedius* de la Bourgogne présentaient quelquefois des dents à tables plus étroites que le type courant. Une dent étudiée par lui, dans un musée de la Côte-d'Or, est typique à ce sujet. Au niveau inférieur et associé à l'*Elephas (primigenius) Trogontherii* se trouvent déjà des dents à formule $x-22$ à $x-24-x$, type du Mammouth franco-italien.

L'émail est assez large, mais cette forme est plus atténuée que la précédente. C'est déjà le Mammouth type.

A la partie supérieure et associé au *Cervus tarandus*, on trouve un type à lames serrées, fines, droites, à émail fin reproduisant le type Sibérien.

La formule des arrières molaires de ce niveau oscille de $x-24-x$ à $x-28-x$ et même $x-29-x$ sur une pièce.

Le Mammouth qui fait la base de cette étude est de ce niveau.

Le Cheval et le Bœuf sont communs à la Garenne, les Cervidés rares et représentés par de très simples débris, le Renne n'apparaît qu'au niveau supérieur, et je n'en ai trouvé que trois bois, dont l'un à peu près complet, avec une portion du crâne. Le limon a donné deux dents de Mammouth chez lesquelles le type Sibérien est poussé à l'extrême, et qui offrent des rubans d'émail extrêmement fin, on y note la disparition du *Bos primigenius*, qui est représenté largement dans les couches de la base. Le *Bos longifrons* y a été rencontré et quelques rares échantillons de *Sus scrofa*. Le Cheval est commun à tous les niveaux y compris le limon.

Documents préhistoriques

Les silex taillés sont rares dans les alluvions d'Arques; j'ai rencontré des silex moustériens types au niveau du

cailloutis I. Ces silex consistent en racloirs et lames type Levallois. M. Benoit, membre de la Société Préhistorique Française y a trouvé aussi plusieurs racloirs qui font partie de sa collection et qu'il m'a communiqués. La base du limon a donné des silex types Aurignaciens et Magdaléniens, mais toujours en petit nombre.

DESCRIPTION DU MAMMOUTH DE L'AA

Le Mammouth de l'Aa a des dimensions moyennes, il en est de plus grands et d'autres de dimensions plus petites, il a la taille ordinaire observée chez la race Sibérienne. Nous indiquerons ses dimensions totales quand nous le comparerons aux principaux spécimens actuellement remontés. Avant d'en faire la description, nous dirons une fois pour toutes, que certains os manquant ont été moulés sur des pièces authentiques, et nous profitons de l'occasion pour remercier bien vivement M. Gaillard, conservateur du muséum de Lyon, qui a aimablement fait mouler la première rangée du carpe droit qui manquait.

Certaines côtes ont été faites en bois d'après le modèle donné par celles qui étaient conservées et les quelques vertèbres dorsales manquantes ont été remplacées par des vertèbres de Mammouth sibérien, de même grandeur, choisies dans de grandes séries, qu'a bien voulu nous communiquer M. le Dr Krantz de Bonn, avec son obligeance habituelle.

Le montage a été effectué de façon à ce que tous les os puissent être séparément enlevés sans être pour cela obligé de démonter tout le squelette.

Le Crâne

Dans la Craniologie de l'*Elephas antiquus* M. le Professeur Pohlig a décrit au point de vue craniométrique le crâne de l'*Elephas primigenius* type, nous allons étudier le crâne du

Mammouth de l'Aa et voir à quel type il peut se rapporter au point de vue évolutif. D'une façon générale le crâne de notre éléphant est très allongé et sa concavité est très marquée ; le plan du crâne (région frontale) fait un angle

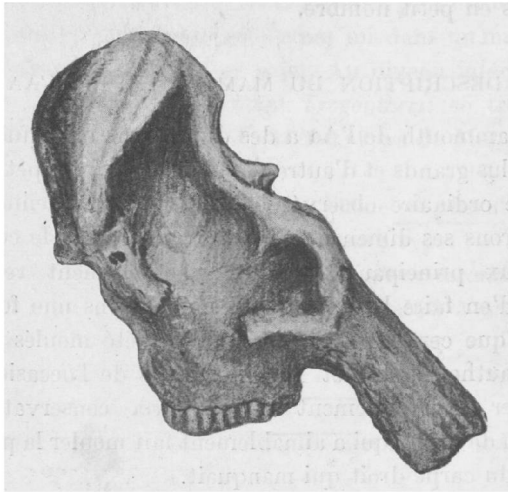


Fig. 2. — Crâne de l'*Elephas hysudricus*. Falc. et Caut. Miocène supérieur des Siwaliks.

Ce crâne montre la concavité frontale profonde et la grandeur de la fosse temporale qui caractérise cette espèce ; de même la longueur des alvéoles rappelle certains types d'*Elephas primigenius*.

accentué avec le plan de l'intermaxillaire. Le vertex est très élevé et rappelle ce qu'on observe sur le crâne du premier squelette de Saint-Pétersbourg. Cette disposition place le Mammouth à côté de l'*Elephas hysudricus*, en opposition avec l'*Elephas bombifrons*, l'*El. planifrons* et l'*El. meridionalis* où la partie postérieure du crâne est plus large et beaucoup moins haute. L'ouverture des narines est allongée et réniforme, elle est placée à peu près à égale distance du sommet du crâne et de l'intermaxillaire ce qui rapproche

le Mammouth de l'*Elephas indicus* et l'éloigne de certains types brachycéphales (*Elephas namadicus*, *Elephas africanus*).

Les alvéoles sont longues et divergent légèrement à la partie inférieure, le raphé-médian est très marqué et à l'extrémité inférieure délimite un espace triangulaire divisant l'intermaxillaire en deux parties supportant les défenses.

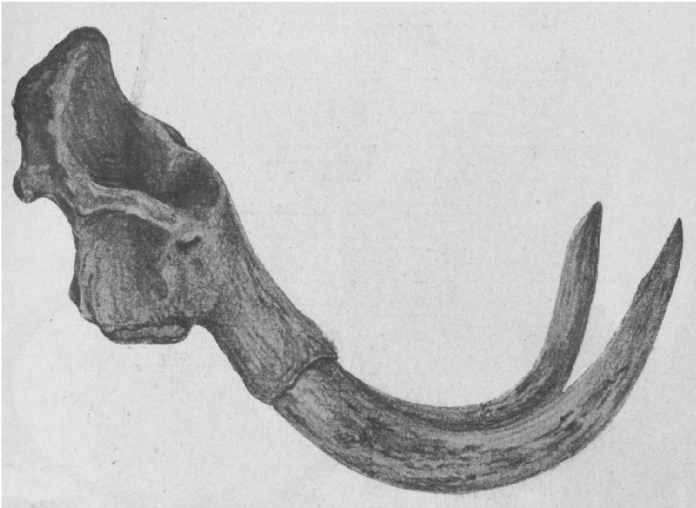


Fig. 3. — Crâne du Mammouth de Stuttgart, d'après le Dr Dietrich.

Cette portion est très bien conservée chez le Mammouth de l'Aa, alors qu'elle est toujours détruite chez les Mammouths sibériens, les chercheurs d'ivoire abrasant le bord de l'alvéole pour extirper les défenses. La forme des alvéoles dans le Mammouth de l'Aa rappelle une pièce du Practical Museum of Geology, figurée par Adams dans sa monographie des éléphants anglais, Londres 1879.

Le trou sous-orbital est large.

Les processus orbitaires et les arcades zygomatiques ont été déformés par la pression des terres qui a réduit la largeur du crâne dans une certaine mesure. L'arcade zygomatique

qui a pu être recollée, est située assez au-dessous du condyle. Les fosses temporales sont profondes et en corrélation avec l'allongement du crâne. L'occipital est très développé et possède deux bosses latérales très saillantes délimitant une cavité profonde supra-condylienne. L'origine du canal

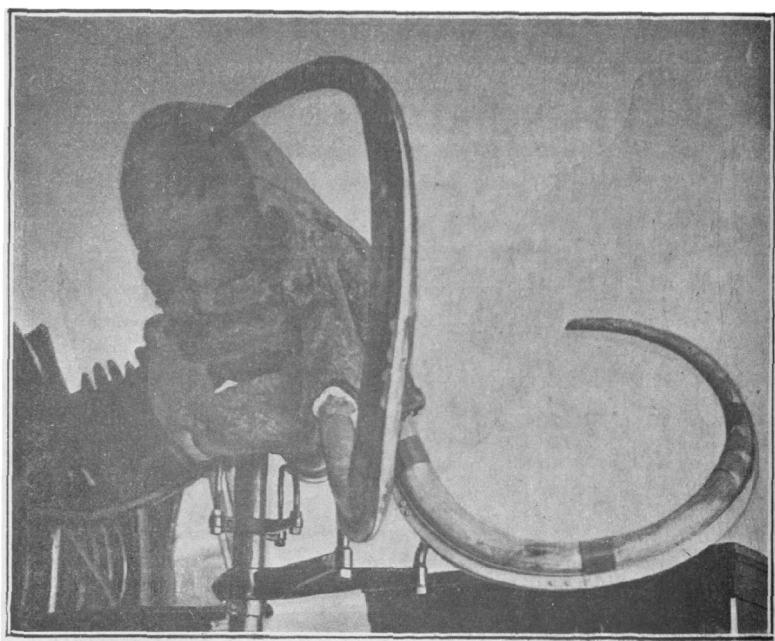


Fig. 4. — Tête du Mammouth de l'Aa.

neural est bien conservée, les condyles sont saillants. L'intérieur de la base du crâne est particulièrement beau. Une coupe dans le frontal permet de l'étudier et de voir l'ethmoïde et les grandes ailes du sphénoïde. L'apophyse crista galli est très développée, la fosse cérébrale et la fosse cérébelleuse bien délimitées, les trous de nerfs craniens sont bien visibles en particulier le trou déchiré postérieur. Cuvier avait admis

que les molaires du Mammouth étaient parallèles au maxillaire supérieur. Dans le crâne de l'Aa, elles convergent légèrement à l'avant. (Cf. *Elephas hysudricus*.)

Ces molaires sont constituées par M3 en fonction. La table dentaire a 0 m. 16 de longueur et 0 m. 080 de largeur et

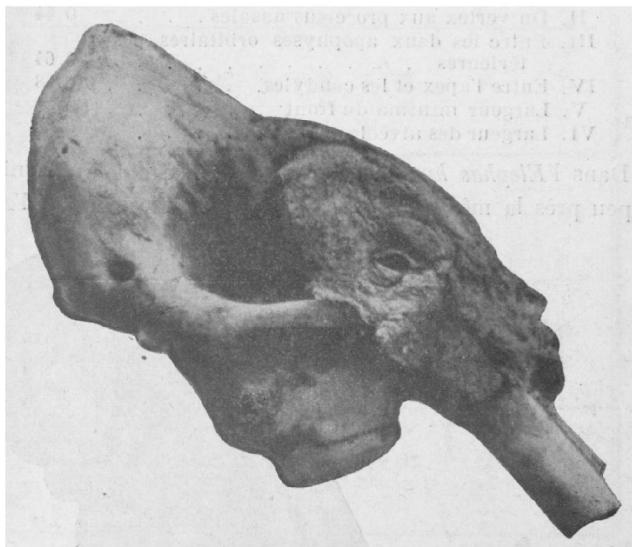


Fig. 5. — Tête du Mammouth de la Yana.

la formule est $20x$ dont 16 usagées à la table. La dent est usagée, l'émail fin très légèrement festonné, les lames sont rapprochées et accusent le type sibérien. La formule dentaire indique qu'une partie des lames et le talon antérieur ont été abrasés par l'usage, la formule générale devant être de $x-26-x$.

Nous donnons ici les dimensions du crâne du Mammouth de l'Aa comparées à celles des principaux squelettes.

Le Mammouth de l'Aa, si on étudie son crâne, montre des affinités avec la race sibérienne et présente au maximum les caractères évolutifs de l'*Elephas primigenius*, en particulier l'allongement relatif du crâne, ainsi qu'il est facile de

le voir sur le tableau suivant. Pour la comparaison nous donnons ici la mensuration du crâne complet d'*Elephas hysudricus* figuré par Falconer et Cautley.

Elephas hysudricus Falconer et Cautley, Siwaliks Hills (Inde)

I. Longueur du vertex aux prémaxillaires	1.20
II. Du vertex aux processus nasales	0.44
III. Entre les deux apophyses orbitaires postérieures	0.64
IV. Entre l'apex et les condyles	0.78
V. Largeur minima du front	0.30
VI. Largeur des alvéoles	0.56

Dans l'*Elephas hysudricus* la largeur minima du front a à peu près la même valeur que chez le Mammouth de l'Aa.

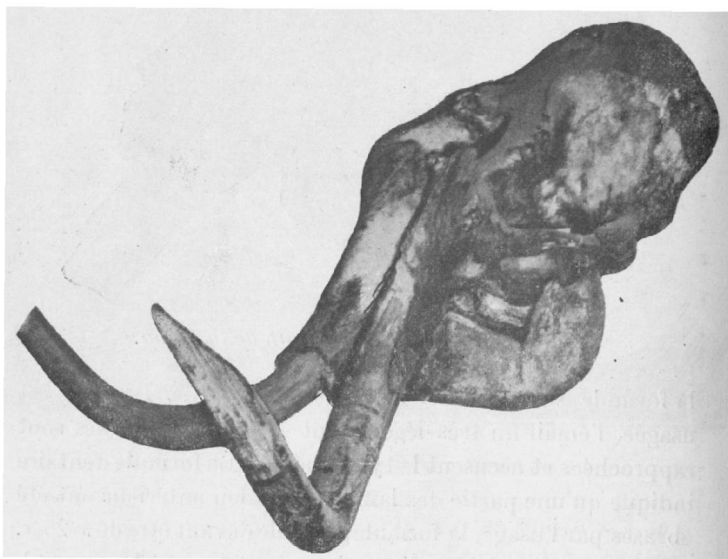


Fig. 6. — Tête du Mammouth de la Beresowka.
Une défense (la droite) a été reconstituée.

Il est à remarquer que chez les Mammouths sibériens, le crâne est plus long et moins large. Les formes primitives comme le Mammouth de Lyon et celui de Stuttgart ont le crâne plus large et moins haut.

DIMENSIONS DU CRANE

	Mammoth de l'Aa	Mammoth de Lyon	Mammoth d'Adams	Mammoth de Stuttgart	Mammoth de Bruxelles	Mammoth de la Berezowka
I Longueur maxima du vertex aux pré- maxillaires	1 ^m 45	1 ^m 40	1 ^m 43	1 ^m 31	1 ^m 25	1 ^m 30
II Du vertex aux processus nasales	0.58	»	»	0.45	0.45	0.56
III Longueur entre les deux apophyses orbitaires postérieures	0.45	»	»	0.86	0.76	»
IV Longueur entre l'apex et les condyles .	0.70	0.62	0.85	0.54	0.66	0.72
V Largeur minima du front	0.52	0.45	»	0.41	0.34	»
VI Largeur des alvéoles	0.58	0.58	»	0.40 à 0.45	0.41 à 0.50	»

Il est à remarquer que chez les mammoths sibériens, le crâne est plus long et moins large. Les formes primitives comme le mammoth de Lyon et celui de Stuttgart ont le crâne plus large et moins haut.

Les Défenses

Les défenses sont bien développées, très régulières et très spiralées, comme disposition particulière, les deux plans qui limitent les deux extrémités de la défense détachée ne sont pas trop écartés, moins que dans nombre de défenses sibériennes décrites par Pfizènmayer et dont j'ai la photographie sous les yeux. Autrement dit, elles forment un demi-cercle et l'écartement de la pointe est très modéré. La pulpe à droite a une cavité régulière, conique et courte, eu égard à la longueur de la défense. Les pointes ne présentent pas d'usure nette, il est vrai qu'elles sont dégradées légèrement, mais l'usure n'a pas du être grande et la croissance de la défense n'a pas dû en être de beaucoup diminuée; en effet, l'extrémité est fine, contrairement à ce qui s'est produit pour le Mammouth de Stuttgart qui, d'après le Docteur Diétrich, avait ses défenses réduites de moitié par l'usure. A quoi est due cette croissance exagérée du cylindre d'ivoire? D'après une hypothèse déjà formulée par un auteur, les Mammouths sibériens présentaient de l'exagération de la spirale parce que la défense n'était pas usée par la fonction, la végétation étant maigre (végétation de steppe) et rien ne venait contrebalancer la poussée de l'ivoire. En tous cas il n'existait pas un balancement exact entre l'usure et l'accroissement et on peut avoir toutes les formes possibles. J'ai eu l'occasion de trouver plusieurs défenses complètes à Arques. Une grande défense ayant 3 m. 30 de long et 0 m. 68 de circonférence à la base, a été trouvée près d'une mandibule colossale d'*EL. (primigenius) Trogontherii* dans le niveau inférieur, cette défense s'écarte du type ordinaire de l'*EL. primigenius*, elle est trapue, peu spiralée, et comme rayon de courbure reproduit une moyenne entre ce que l'on observe sur l'*EL. primigenius* et l'*EL. meridionalis*.

C'est cette défense qui est photographiée devant le squelette du Mammouth dans la planche. Une seconde défense ayant 2 m. 75 est plus spiralee et reproduit une forme qui n'est pas sans analogie avec celle du Mammouth de Souabe. Ces deux défenses ont les extrémités très usées et on perçoit admirablement la surface polie par la fonction. Il me semble que les défenses provenant du niveau inférieur et appartenant à des animaux à type plus primitif avaient leur pointe plus usagée. Enfin une dernière défense jeune, ayant 0 m. 80 de long et trouvée dernièrement à Arques dans le niveau de Neuffossé par mon ami le Docteur Salle, montre un stade jeune, elle est peu courbée et rappelle comme forme ce qu'on observe sur l'*Elephas indicus*. Toutes les défenses de Mammouth ne prenaient donc pas rapidement le rayon de courbure. Ce qui est montré d'ailleurs dans le crâne du jeune Mammouth du musée de Münster. En réalité, les défenses peuvent présenter de sérieuses différences, et leur forme générale diffère suivant une loi qui fait que le développement inégal de la dent produisait une poussée plus considérable du côté externe déterminant le déjettement de la pointe en dedans. Le rejet de la pointe et l'exagération de la spirale dans un plan s'éloignant du plan primitif de la défense dépend donc du degré de croissance et surtout de l'âge de l'animal. La régularité est donc due à une croissance lente et sans à-coups. C'est le cas pour le Mammouth de l'Aa qui était déjà âgé et qui avait peu usé les pointes.

Les défenses, dans le cas qui nous occupe, sont insérées dans l'alvéole d'une manière assez flottante, la bordure de l'alvéole en est légèrement écartée, et cette bordure est irrégulière, développée près de la ligne médiane où elle avance de chaque côté et se relevant à la partie externe. Quoi qu'il en soit et malgré les différences individuelles, sexuelles et de pays, il est certain que les défenses augmentent à peu près graduellement à mesure que les proboscidiens sont plus

avancés en évolution. Si on écarte l'*Elephas ganesa* qui, quoique Miocène, était presque aussi bien partagé que l'*Elephas primigenius* type, on voit que si l'on considère les défenses de l'*Elephas meridionalis* et celles de l'*Elephas primigenius* sibérien on peut grouper entre ces deux types, en série croissante, celles de l'*Elephas imperator* Leydy, de l'*EL. hysudricus* Falc. et Caut., de l'*Elephas Trogontherii* Pohlig et de l'*Elephas primigenius Columbi* presque aussi spiralées que celles du Mammouth sibérien.

Pour ce qui concerne la position des défenses dans le crâne, nous n'avons malheureusement pas eu la bonne fortune de trouver les défenses *in situ*, la question a d'ailleurs été largement traitée par les auteurs (Woodward 1860, H. Pohlig 1894, Hutchinson 1893, Pfizenmayer 1906 et dernièrement O. Diétrich dans sa monographie de l'Eléphant de Stuttgart). Nous renvoyons à ces auteurs qui ont mis cette question au point, nous ne pourrions d'ailleurs rien y ajouter.

DIMENSIONS DES DÉFENSES

Longueur directe	0.92
Longueur suivant la ligne courbe (partie exerce)	2.16
Circonférence	0.33
Distance des deux pointes	1.21
Distance entre l'origine et la pointe	0.63
Longueur de l'excavation de la pulpe	0.15
Coupe de l'excavation de la pulpe	0.11

La Mandibule

La mandibule de l'*EL. primigenius* d'Arques est très bien conservée et nous allons l'étudier en détail. Elle présente les deux arrières molaires usagées. Elle est teintée de brun comme la tête, car elles proviennent comme je l'ai déjà dit d'une zone ferrugineuse. La mâchoire est ronde et tronquée à l'avant, disposition ordinaire du Mammouth, mais poussée très loin dans le cas qui nous occupe, les alvéoles descendant

au-dessous de l'extrémité de la symphyse. Cette disposition est normale chez les Eléphants âgés. On retrouve une disposition analogue mais moins marquée chez l'*El. namadicus*, et même l'*El. antiquus*. Dans l'*Elephas meridionalis* et l'*El. africanus* la disposition est inverse. La largeur du diastème est assez réduite, la branche horizontale est haute, l'arête antérieure limitant le diastème est vive, cette disposition est variable en général et dépend même de l'âge de l'animal.

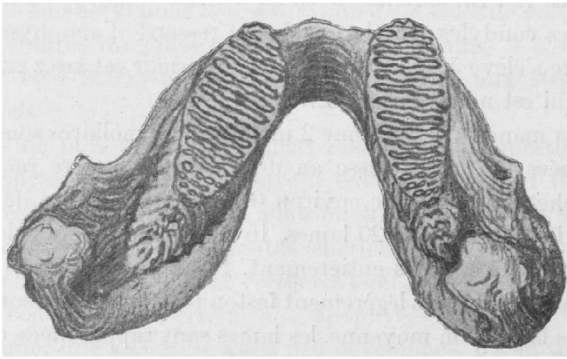


Fig. 7. — Mandibule du Mammouth de l'Aa.

Dans le jeune âge, la symphyse est plus longue et le diastème plus large, une jeune mandibule sibérienne portant D¹, et D², montre admirablement cette disposition. La disposition signalée rend la gouttière de la symphyse étroite. Le diastème est à peu près vertical, caractère observé dans le Mammouth, l'*Elephas namadicus*, l'*El. indicus*, et l'*El. antiquus*, il est plus déprimé dans l'*El. planifrons*, l'*El. meridionalis*, l'*El. africanus*. Une mandibule d'*Elephas primigenius Trogontherii* présente une disposition analogue et s'éloigne du type *primigenius*. Il existe deux trous mentonniers peu éloignés l'un de l'autre. La branche horizontale est haute, avons-nous dit, chez le Mammouth, elle est moins large à sa partie moyenne, que chez l'*Elephas antiquus*. Le Mammouth de

L'Aa ne s'éloigne pas du type décrit, le rameau ascendant offre les caractères ordinaires ; son bord est arrondi, ce qui le rapproche de l'*Elephas indicus* et l'éloigne de l'*Elephas meridionalis*.

Le canal dentaire est bien conservé sur notre échantillon, il est relié au bord postérieur du rameau ascendant d'une façon bien marquée, et regarde en haut. Cette disposition est celle de l'*EL. indicus*. Dans l'*EL. meridionalis*, l'*EL. africanus*, et l'*EL. antiquus* le canal dentaire regarde en dedans.

Les condyles sont larges, le col resserré, l'apophyse coronoïde s'élève à 0 m. 07, son bord antérieur est assez concave, ce qui est normal chez l'*EL. primigenius*.

La mandibule renferme 2 molaires, ces molaires sont assez usagées, la coupe passe au delà de la première racine en crochet et il manque environ 6 lames qui ont été détruites par l'usage. Il reste 20 lames, 15 en fonction, 5 au talon non usagées, 11 coupées entièrement. Les lames sont très belles, l'émail est fin très légèrement festonné, très légèrement dilaté dans la portion moyenne, les lames sont rapprochées, comme dans le type sibérien, elles dominent un peu le ciment. Ce qui semblerait indiquer que le Mammouth de l'Aa avait une nourriture assez dure (conifères sans doute et herbes dures). La formule totale a dû être de $x-26-x$ d'après ce qu'on peut observer.

DIMENSIONS

Longueur totale de la branche, prise à la partie moyenne de la symphyse . . .	0 ^m 55
Haut' au niveau de l'apophyse coronoïde	0.27
Hauteur au niveau de la partie antérieure des alvéoles	0.26
Ecartement des branches au niveau de la partie postérieure des alvéoles.	0.32
Largeur du diastème	0.08
Longueur totale de la dent	0.23 à 0.25
Longueur de la table	0.16
Largeur de la table.	0.08
Formule actuelle:	20 — x .
Formule totale probable :	$x - 26 - x$.

Les Vertèbres

Aucun squelette de Mammoth tiré des alluvions ne possède sa colonne vertébrale complète. Il s'ensuit que la longueur de la colonne vertébrale est toujours approximative, étant donné qu'il y a entre toujours des moulages en plâtre, et que les disques intervertébraux sont artificiels. Je me suis servi pour la restauration de la colonne vertébrale des chiffres de Tilésius (Mammoth d'Adams) 7 C, 19 D, 4 L, et 4 S. On compte 26 à 28 vertèbres aux éléphants actuels.

Je ne puis malheureusement pas traiter la question des apophyses épineuses, celles qui existent viennent de vertèbres de Sibérie et ont été anatomiquement groupées d'après la description des Mammouths sibériens.

Toutefois d'après deux vertèbres lombaires dont le centrum est conservé, l'insertion des apophyses épineuses paraît indiquer une apophyse assez peu développée, il s'en suit que la ligne du dos devant différer chez le Mammoth de ce que l'on observe chez *PEL. indicus* et *PEL. africanus*. L'atlas est très bien conservé, les trous cervicaux ne sont pas visibles quand on regarde la pièce postérieurement. Les surfaces articulaires antérieures sont semi-lunaires. Chez *PEL. meridionalis*, *PElephas africanus* et *PElephas antiquus* la surface interne du canal est moins perpendiculaire.

L'échancrure destinée à loger l'apophyse odontoïde est large ainsi que le canal médullaire.

DIMENSIONS

Largeur	0.32
Hauteur	0.19
Longueur du canal neural	0.095
Largeur de l'endroit le plus resserré	0.04

L'Axis

La forme de l'axis est normale, l'apophyse odontoïde est assez développée et les surfaces articulaires antérieures sont larges.

DIMENSIONS

Largeur au niveau du canal des nerfs cervicaux.	0.32
Hauteur	0.27
Hauteur de l'apophyse odontoïde	0.05
Longueur du canal neural.	0.08
Largeur	0.065

La quatrième cervicale provenant d'Arques était réduite au centrum, la sixième et la septième étaient représentées par l'extrémité de l'apophyse épineuse assez peu développée et rappelant ce qu'on observe sur le Mammoth de la Bérézowka.

La seconde dorsale réduite au centrum, montrait que ce dernier était plus large que haut, la partie inférieure du canal neural était bien conservée. Les vertèbres lombaires I et II, relativement bien conservées en ce qui concerne le corps, sont moins développées comparativement que les homologues chez les Eléphants actuels.

DIMENSIONS

Colonne vertébrale : longueur 2^m97

Dimensions de la 4^e vertèbre cervicale :

Longueur du corps entier + l'apophyse	0.33
Largeur	0.32
Épaisseur	0.06

Dimensions de la 1^{re} vertèbre lombaire :

Longueur du corps	0.29
Largeur	0.20
Épaisseur	0.08

Le Sacrum

Le sacrum était très abîmé et réduit à sa partie supérieure : canal neural et région des nerfs de la queue de Cheval ; la partie inférieure a été reconstituée. Il renfermait 4 vertèbres, les apophyses sont peu développées, les transverses sont soudées, d'après ce qu'on peut voir dans la partie supérieure seule qui a été conservée.

DIMENSIONS

Longueur.	0.26
Largeur après restauration	0.24
Largeur en arrière	0.08

De la queue il ne restait que le corps d'une vertèbre, il a fallu reconstituer tout le reste d'après les indications données par Pfizenmayer.

Les Côtes

Les côtes étaient réduites en fragments, la première droite était à peu près complète ; elle est large et relativement forte, de même pour la seconde. Les fragments appartenant aux autres côtes étaient en si mauvais état (ayant été abîmés au moment de la découverte du fossile), qu'il a été impossible de les reconstituer. D'après les fragments en question, les côtes étaient plates et fortes. J'ai tenu compte de ce dispositif dans la restauration faite en bois.

Ceinture scapulaire. L'Omoplate.

Cet os est sujet à beaucoup de variations et a ses contours arrondis dans l'*El. africanus*, et plus anguleux dans l'*Elephas primigénius* et dans l'*Elephas indicus*. Dans le Mammouth de Lyon le contour est moins anguleux qu'il ne l'est chez le Mammouth. La cavité glénoïde est presque rectangulaire et dirigée en arrière. Dans le Mammouth d'Ilford (Leith Adams) B. Ele. 1879 T. XV, fig. 1, l'épine

de l'omoplate affecte la forme d'un S. Dans l'omoplate du Mammouth sibérien, M. de la Bérézowka et M. d'Adams, on a les mêmes caractéristiques que dans l'Eléphant d'Asie. Le col de l'omoplate est beaucoup plus large que dans le Mammouth de Stuttgart. Le Mammouth de l'Aa se rapproche à ce point de vue du type sibérien. La cavité glénoïde est entière, régulière, comprimée légèrement, latéralement, l'épine de l'omoplate est haute, l'acromion est abîmé à la partie supérieure. Ce dernier, chez le Mammouth, est plus près de la surface articulaire et le bord supra scapulaire est plus arqué que dans l'*Elephas indicus*.

DIMENSIONS DE L'OMOPLATE

Longueur	0 ^m 71
Cavité glénoïde	0.20
Longueur de la surface articulaire directe	0.19
Largeur.	0.10
Hauteur de l'épine	0 10 à 0.12
Largeur.	0.69

Dans le Mammouth de Stuttgart : longueur, 1^m09 ; largeur, 0^m98.

L'Humérus

L'humérus droit du Mammouth de l'Aa était assez bien conservé, les têtes articulaires avaient souffert, mais le corps de l'os était en très bon état, le gauche était écrasé, déformé, et en morceaux. Il a pu être restauré, mais ne peut servir pour une description. Dans le Mammouth de l'Aa les têtes articulaires sont fortes. la grosse tubérosité est légèrement comprimée latéralement. La crête supinatrice est moyennement saillante, elle atteint l'épicondyle qui occupe les 2/5 environ de la hauteur totale de l'humérus. La crête deltoïdienne est forte et proéminente, plus saillante que dans l'*Elephas africanus* et ayant une disposition analogue à celle qu'on observe sur l'*Elephas indicus*. La trochlée est régulière, ses bords au niveau de l'articulation huméro-cubitale sont

nets, la fosse coronale est bien délimitée et est assez profonde. La fosse de l'anconé est très étendue. Le Professeur Pohlig a étudié la torsion offerte par la tête de l'humérus et qui est très développée chez l'éléphant indien. De même l'*Elephas africanus* la présente, ce caractère est très marqué dans le cas qui nous occupe, la torsion atteint 60° et le trochiter est en avant.

D'après le Professeur Pohlig, ce caractère n'est pas constant chez tous les proboscidiens. Le *Mastodon* et le *Paleomastodon* ne le présentent pas, mais le *Stegodon* le montre.

DIMENSIONS

Longueur	0 ^m 84
Largeur à l'extrémité proximale.	0.31
Largeur de la tête.	0.18
Diamètre de la diaphyse	0.17
Largeur de l'extrémité distale	0.31
Largeur de la trochlée	0 ^m 24
Epaiss' entre les deux fosses (coronale et ancone)	0.03

Chez le Mammouth de Stuttgart : longueur, 1^m27 ;
chez le Mammouth de Lyon, 1^m11.

Le Cubitus

Le cubitus du Mammouth de l'Aa est trapu, la surface articulaire supérieure est large. Le sillon radial n'est pas visible, il a dû être peu marqué. Le radius est absolument soudé au cubitus, la tête radiale fait partie de l'articulation cubitale, elle n'est présumée que par une ligne à convexité supérieure dans la surface articulaire. La suture est totale, et des deux côtés des ostéophytes réunissent les bords du radius à la surface du cubitus, et entre elles il est possible de voir ce qui reste du sillon cubital. L'articulation radio-cubito carpienne est aussi soudée, ce qui masque encore davantage le sillon radial employé pour la diagnose. Ce sillon forme une encoche profonde chez certains types et différencie le *Stegodon* et le *Mastodon* des Eléphants. Chez l'Eléphant

indien, il existe un espace entre le corps du radius et celui du cubitus et la tête est soudée.

L'*Elephas primigenius* de l'Aa présente ce caractère poussé beaucoup plus loin que ce qu'on observe chez l'*El. indicus*.

L'olécrane est haut, comprimé latéralement, rugueux et dilaté à la partie supérieure, irrégulier à la partie interne. Le bord externe du corps de l'os est marqué, alors qu'il est plus arrondi dans l'*Elephas africanus*. L'articulation distale est légèrement convexe.

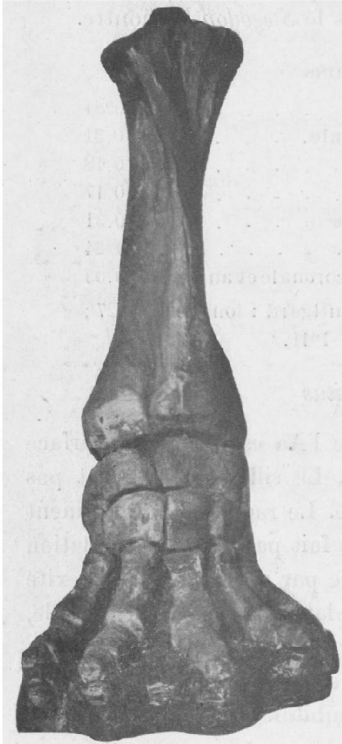


Fig. 8. — Patte antérieure droite du Mammouth de l'Aa, montrant la soudure du radius.

DIMENSIONS DU CUBITUS

Longueur totale	0 ^m 77
Coupe de l'extrémité supérieure	0.30
Largeur de l'olécrane . .	0.175
Largeur de l'extrémité inférieure	0.22
Articulation facette du pyramidal	0.09

Dans le Mammouth de Stuttgart, la longueur est de 1^m075 ; dans le Mammouth de Lyon, de 0^m93.

Le Radius

Le radius croise le cubitus, il a un corps assez délié, les arêtes sont rugueuses dans l'*Elephas primigenius* de la vallée de l'Aa et nous avons vu qu'il se confond sur presque tout son trajet. M. Diétrich, dans son étude sur le Mammouth de Stuttgart, indique une disposition analogue et montre que dans l'avant-

bras de cet Eléphant le contact des os est très serré. La torsion du radius est forte et sa disposition est variable dans les divers groupes de Proboscidiens, elle est très forte chez le *Mastodon* et le *Stegodon*, moindre chez l'*Elephas africanus*, l'*EL. indicus* et l'*EL. primigenius*. L'*Elephas meridionalis*, d'après le Professeur Pohlig, se rapproche plus du Stégodon.

DIMENSIONS DU RADIUS

Longueur maximum.	0.67
Largeur de l'extrémité supérieure	0.12
Largeur de l'extrémité inférieure	0.15

Le radius du Mammouth de l'Aa est plus trapu que dans les autres espèces ; c'est un des caractères saillants.

La Main

La main des Eléphants et en particulier de l'*EL. primigenius* est très intéressante à étudier, car on observe de nombreuses variations dans les divers groupes de Proboscidiens. Salensky a étudié le carpe chez le *Paleomastodon*, qui est un des ancêtres les plus vieux des Eléphants. Ce Paléomastodonte offre déjà le stade proboscidoïde de Weithofer alors que, d'après Warren, le *Mastodon ohioiticus* offre encore un stade amblypode. Le lunaire chez ce Mastodonte s'articule avec l'unciforme par une large facette. La théorie de Weithofer sur la déviation du rang supérieur du carpe ne cadre pas

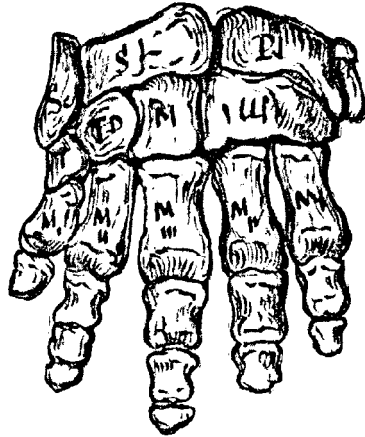


Fig. 9. — Patte gauche du Mammouth de l'Aa.
(Dessin schématique)

avec les faits observés, comme le fait remarquer le Docteur Diétrich dans sa monographie de l'*Elephas primigenius Trogontherii* de Stuttgart, qui offre un dispositif très évolué, quoiqu'il soit assez ancien comme type et bien antérieur aux Mammouths sibériens. Chez cet Eléphant le scaphoïde et le cunéiforme sont exclus de l'articulation avec les grands os. Les os du carpe du côté externe sont sériés d'une façon rigoureuse et ceux du côté interne ne le sont pas.

Le lunaire ne couvre le trapézoïde que par toute sa petite surface. Il s'ensuit de la disposition générale précédente que les métacarpiens sont déviés vers la ligne médiane. Le trapèze est en dedans de la ligne du métacarpien, le scaphoïde en avant du côté radial. Le pouce est réduit et le trapézoïde a seul conservé sa place naturelle. Au rang supérieur la disposition est peu sériée et nous retrouverons chez le vieil *Elephas Trogontherii* de Stuttgart un exemple très net d'évolution de la main.

Le Mammouth de la Bérézowka, qui est beaucoup plus jeune, présente une disposition qui est plus primitive. Salensky en a décrit la main (*Zur Phylogenie der Elephanten*).

Le lunaire recouvre en pont presque toute la surface proximale du trapézoïde et les 2/3 du grand os, le pyramidal repose sur deux os de la rangée distale, le magnum et sur toute la surface proximale de l'unciforme. On a signalé une disposition analogue chez l'*Elephas indicus* et chez le *Mastodon angustidens* d'Ebiswald (Bach). En réalité, la plante de la main chez l'*Elephas primigenius* de la Bérézowka apparaît assez primitive.

Le Mammouth de l'Aa présente la partie droite dans de bonnes conditions pour l'étude. Le scaphoïde, le lunaire, le pyramidal sont en parfait état, le pisiforme abîmé et en deux parties a pu être reconstitué, le reste du carpe est bon, seul l'unciforme avait sa partie supérieure manquante. Les métacarpiens avaient été conservés et une certaine partie

des phalanges. Le pied gauche était beaucoup moins bon et il a fallu faire des moulages pour le reconstituer.

Le Scaphoïde

Le bord postérieur est arrondi, la face radiale est élevée, à la partie inférieure la surface articulaire du trapézoïde et du magnum sont bien nettes, ce qui rappelle la disposition observée chez l'*Elephas indicus*. Chez l'*Elephas africanus*, cette surface est plus atténuée.

DIMENSIONS

Grande hauteur	0 ^m 115
Grande largeur	0.11

A noter le rapport observé par Leith Adams chez l'*El. Mnaidriensis* où le scaphoïde mesure 1 sur 1 —.

Le Lunaire

Le lunaire présente une facette cubitale nette et élevée, il est haut dans l'échantillon d'Arques, la surface pour le magnum est creusée, irrégulière et profondément sillonnée comme dans l'*Elephas indicus*. La surface antérieure est convexe et assez rugueuse. Cet os est assez variable chez les Proboscidiens, chez le Mastodonte il est très écrasé et contraste avec ce que l'on observe chez l'Eléphant.

DIMENSIONS

Longueur.	0 ^m 14
Largeur	0.08
Coupe de la facette radiale.	0.09
Coupe de la facette du grand os	0.10
Du trapézoïde	0.07

Le Pyramidal

Le pyramidal est large, très développé, son apophyse est forte. La surface cubitale est concave comme dans l'*Elephas indicus*. Du côté du pisiforme la région est épaisse.

DIMENSIONS

Longueur.	0 ^m 21
Largeur	0.07
Coupe de la facette cubitale	0.11
Coupe de la facette du pisiforme	0.09

Le Pisiforme

Le pisiforme a pu être reconstitué, il est étranglé à son milieu. L'extrémité inférieure est dilatée et légèrement affinée, l'extrémité supérieure mousse; il est assez étroit et assez réduit dans l'échantillon d'Arques, chez le Mammouth de Stuttgart il est énorme relativement au carpe.

DIMENSIONS

Longueur maximum	0 ^m 13 à 0 ^m 14
Largeur à la diaphyse	0.075

Le Trapèze

Le trapèze présente une surface supérieure presque carrée, il est court. Les articulations scaphoïdiennes et trapézoïdiennes sont nettes. Cet os est sujet à de nombreuses variations, ainsi que le signale Leith Adams.

DIMENSIONS

Longueur.	0 ^m 065
Largeur	0.05
Épaisseur.	0.05

Le Trapézoïde

Il est assez étroit, la partie qui articule avec le magnum est très convexe, il se rapproche comme forme de l'homologue de l'*Elephas indicus*.

DIMENSIONS

Longueur.	0 ^m 085
Largeur	0.07
Longueur de la facette du magnum	0.08
Longueur de la facette pour le trapèze	0.06

Le Magnum

Chez le Mammouth de l'Aa le magnum est haut, étroit, plus haut que large, à l'opposé de ce que l'on observe sur l'Eléphant de Stuttgart. La surface articulaire pour le lunaire est concave et se rapproche de ce qu'on observe sur l'*Elephas indicus*, la surface trapézoïdale est très divisée dans l'échantillon.

Ce qui est intéressant de constater, c'est que chez le Paléomastodonte le magnum présentait cette disposition d'être plus haut que large. Chez le Mastodonte on peut trouver aussi cette disposition. C'est un caractère archaïque qui peut réapparaître sans doute, ce qu'il est intéressant de signaler.

Chez le Mammouth de la Bérézowka, le *Magnum* est moins étroit que sur notre échantillon. Un magnum de l'*El. primigenius* trouvé dans les grottes d'Hydrequent et existant actuellement au musée du Calais présente une disposition analogue à celle observée sur le Mammouth de l'Aa. Le magnum du Mammouth de Lyon est intermédiaire comme forme entre celui de l'Aa et celui de Stuttgart.

DIMENSIONS

Longueur	0 ^m 75
Hauteur	0.105
Longueur de la facette pour l'unciforme.	0.08

Dans le Mammouth de Stuttgart 16/12; dans le Mammouth de Lyon 9/9.

L'Unciforme

Il est, d'après ce qu'on peut juger, assez haut, la partie inférieure métacarpienne étant seule conservée, il articule avec les métacarpiens IV et V.

DIMENSIONS

Longueur	0.17
Largeur	0.105
Hauteur probable.	0.80
Dimensions de l'articulation :	
avec M. IV	0.08
avec M. V	0.055

Le Carpe

Le carpe du Mammouth de l'Aa présente un exemple de sériation intéressante. Le lunaire recouvre tout le trapézoïde et presque tout le magnum (plus des 3/4) ; le pyramidal recouvre tout l'unciforme. Cette disposition est très visible dans le Mammouth de Lyon qui est à peu près du même âge que le Mammouth de Stuttgart puisque c'est un *Elephas intermedius* : *El. (primigenius) Trogontherii*. Dans ce dernier, le magnum est plus large que dans le Mammouth de l'Aa. Le Mammouth de l'Aa se rapproche aussi à ce point de vue du Mammouth de la Bérézowka, qui est à type primitif et sérié. L'étude de la question anatomique du carpe montre qu'il peut y avoir des différences individuelles, même chez des fossiles de même âge. Le Mammouth de Lyon, beaucoup plus âgé, présente des rapports étroits comme carpe avec le Mammouth de l'Aa et même avec le Mammouth de la Bérézowka, à l'opposé de ce qu'on observe chez le Mammouth de Stuttgart.

Les Métacarpiens

Le premier métacarpien du Mammouth de l'Aa est relativement court et trapu. Les extrémités articulaires sont fortes. Comme forme générale, il n'est pas si plat à la partie antérieure que chez l'*El. africanus*. Le second, le troisième et le quatrième métacarpiens ont des formes analogues, ils sont comprimés latéralement, aplatis à la région dorsale,

carrés au niveau de l'articulation métacarpo-phalangienne. Les surfaces articulaires pour la phalange sont très développées et remontent sur la partie dorsale, il n'y a pas de sillon sur l'extrémité distale, ainsi que l'on peut l'observer sur le mastodonte ; un métacarpien de *Mastodon arvernensis* de ma collection montre un léger sillon au niveau de la tête articulaire. Dans l'*Elephas antiquus*, l'os est plus trapu et

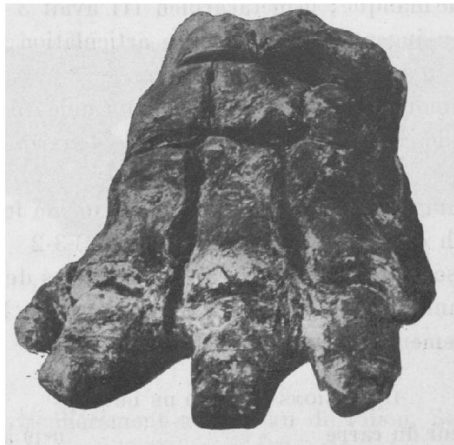


Fig. 10. — *Patte droite du Mammouth de la Berezowka.*

relativement plus court. Le métacarpien V est relativement plus épais que le II, le III et le IV, la partie externe est saillante, la facette pour l'unciforme est circulaire comme dans l'*Elephas indicus*. Comme direction, le métacarpien III est oblique en dedans.

DIMENSIONS

	M. I	M. II	M. III	M. IV	M V
Longueur	0.85 min.	0.130	0.145	0.130	0.130
Largeur à la partie moyenne :	0.45 min.	0.50	0.55	0.50	0.50
Largeur à la tête articulaire..					
distale.	0.60 min.	0.79	0.80	0.65	0.45

Les Phalanges et les Doigts

Les phalanges existent en partie dans le Mammouth de l'Aa. La surface articulaire métacarpienne est assez concave et régulière; l'articulation avec la phalange existe aux phalanges II, III, IV, V. Le métacarpien I ne portait qu'une petite phalange assez courte et réduite. Le métacarpien II devait avoir 3 phalanges d'après le développement, mais la troisième manque; le métacarpien III avait 3 phalanges, on peut en juger d'après la petite articulation restant, le IV et le V n'avaient que 2 phalanges.

Le Mammouth de l'Aa avait donc la formule suivante pour la main, elle est hypothétique pour la deuxième rangée : 1-3-3-2-2.

Le Mammouth de Stuttgart avait la même formule. Le Mammouth de la Bérézowka avait : 0-3-3-3-2

Nous discuterons pour le pied, ces exemples de réduction phalangienne, le pied droit du Mammouth de l'Aa étant particulièrement conservé.

DIMENSIONS DU PIED DU DEVANT

Hauteur du carpe	0=19 à 0=20
Longueur du III ^e rayon	0.47
Largeur du carpe	0.32
Largeur du pied.	0.47

Ceinture pelvienne, Os innominé

Le bassin est bien conservé dans le Mammouth de l'Aa. Seule la symphyse avait souffert et l'attache au sacrum. Ils ont dû être réparés. L'ilion est régulier, la crête est mousse, épaisse, et elle n'est pas terminée par une épine pointue comme dans l'*Elephas africanus* et même l'*indicus*.

Le Professeur Pohlig a montré ce caractère dans son étude de l'*Elephas primigenius*. Le Mammouth de l'Aa est typique

à ce point de vue, l'épine iliaque antérieure et inférieure est très petite.

Le foramen ovale est très allongé (sexe), le rapport entre la longueur et la largeur est plus grand chez l'*Elephas primigenius* que chez l'*Elephas indicus* et l'*Elephas africanus*, le contour est régulier, et ne donne pas une surface quadrangulaire comme dans le Mammouth de Steinheim.

L'acétabulum est bien développé, une crête osseuse le

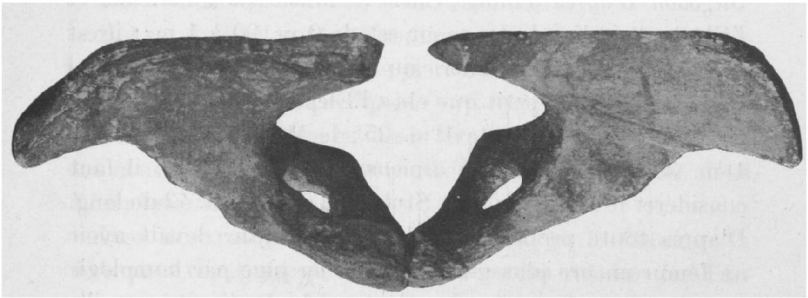


Fig. 11. — Bassin du Mammouth de l'Aa.

limite particulièrement au niveau de l'ilion. Son diamètre vertical est plus développé que l'horizontal, ce qui est commun chez le Mammouth sibérien. La fente acétabulaire est bien marquée.

L'ischion présente un bord obturateur assez étroit, la tubérosité est forte et rappelle ce que l'on observe chez l'*Elephas indicus*.

DIMENSIONS

Longueur de l'épine iliaque antérieure et supérieure à la région sacrée	0 ^m 58 à 0 ^m 60
Diamètre du trou ovale	0.20 / 0.105
Largeur de l'ilion	0.28 à 0.30
Largeur de l'acétabulum	0.27 / 0.23
Largeur de l'ischion	0,09

Le Fémur

Le Mammouth de l'Aa présente un fémur de longueur moyenne de 1 m. 05 à 1 m. 10, il est loin d'atteindre les dimensions de certains os homologues des anciens Proboscidiens.

Comme longueur, il affecte ce que l'on observe chez le *Stegodon* d'après Pohlig. Chez le *Mastodon* américain et l'Eléphant indien la longueur est de 0 m. 90 à 1 m. ; il est vrai que le *Mastodon* américain avait le membre abdominal relativement plus petit que chez l'Eléphant. Le Mammouth de Lyon a un fémur de 1 m. 25 ; le Mammouth d'Adams 1 m. 30. Pour avoir des dimensions plus grandes, il faut considérer le Mammouth de Stuttgart qui a 1 m. 42 de long. D'après toute probabilité, l'*Elephas antiquus* devait avoir un fémur encore plus grand, si l'on en juge par homologie avec l'énorme humérus du muséum de Paris, et sa taille devait atteindre 1 m. 50 comme ce que l'on peut observer sur le Dinotherium.

L'*Elephas meridionalis* du muséum de Paris a 1 m. 45 de fémur et sa hauteur est de 4 m. 10. Le Professeur Pohlig a montré que le *Mastodon longirostris* d'Eppelsheim devait avoir un fémur ayant des dimensions analogues. Toutes ces dimensions montrent combien la grandeur a été variable chez les Proboscidiens fossiles ; il a été remarqué que certains Eléphants africains actuels atteignent encore 1 m. 35 comme fémur.

Comme forme, le Mammouth de l'Aa présente les caractéristiques suivantes :

La tête est régulière, le col est court à l'opposé de ce que l'on observe chez l'*Elephas indicus* et l'*Elephas africanus*.

Le grand trochanter est assez fort, la fosse trochantérienne est large et assez peu profonde, il existe un petit trochanter

peu développé. La surface antérieure est large et très plate ; la surface postérieure est plus en relief et légèrement irrégulière à la partie supérieure. La surface interne est ronde, le bord externe est très marqué dans le type de la vallée de l'Aa.

Ce caractère est très variable d'ailleurs, comme le signale Leith Adams dans sa monographie des Eléphants fossiles d'Angleterre.

Le trou nourricier est situé assez haut.

Les condyles étaient en fragments, ils ont été reconstitués avec assez de difficulté et ne peuvent donner que des renseignements assez hypothétiques.

La surface patellaire est assez large et légèrement concave, les condyles sont larges et ont dû converger comme dans l'*Elephas indicus*.

Une des rotules étant conservée dans le Mammoth d'Arques elle présente les caractères des rotules des Eléphants actuels avec de nombreuses irrégularités à la face antérieure. La face postérieure est lisse et s'articule bien avec la région antérieure de l'extrémité distale du fémur. Cet os est rare dans les collections et Leith Adams le constate, on en avait trouvé deux à Crayford, ils faisaient partie de la collection du Docteur Spurrell, l'une était très petite et l'autre beaucoup plus forte. Il en existe une détachée dans ma collection venant aussi de Crayford, elle présente une petite taille aussi, mais comme forme générale ne se différencie pas de celle du squelette.

DIMENSIONS

Longueur.	1 ^m 10
Diamètre de la tête	0.12
Circonférence moyenne.	0.29
Largeur condylienne.	0.22
Largeur de la <i>fossa Patellaris</i>	0.11

Le tibia

Le tibia chez le Mammouth est assez court. Dans le Mammouth de l'Aa, il ne paraît pas suivre cette loi et est assez élancé. La crête tibiale est très marquée ainsi que la cavité qui la domine et qui est profonde, caractères qu'on retrouve chez l'*Elephas indicus*.

L'éminence intercondylienne est forte, les contours de l'articulation proximale sont arrondis. Dans l'*Elephas antiquus*, cette surface diffère, elle est plus irrégulière. La facette d'insertion du péroné est oblique. La cavité de l'articulation tibio-astragaliennne est profonde et s'infléchit du côté de la malléole qui est assez développée.

DIMENSIONS

Longueur	0 ^m 64
Circonférence de la diaphyse (région moyenne)	0.28
Diamètre de la tête	0.23
Diamètre de l'articulation distale	0.13

Le Péroné

Il ne nous donne pas d'indication, étant détruit des deux côtés. L'épiphyse inférieure seule était conservée d'un côté. La surface articulaire de ce fragment montre un enfoncement médian très net.

Chez le Mammouth, le péroné était allongé, délié, très légèrement courbé à la partie moyenne, la tête en était peu développée, le corps de l'os est quadrangulaire chez le Mammouth de Steinheim. Leith Adams signale au contraire que le corps d'une fibula provenant de Crawford était absolument triangulaire. Cet os doit être sujet à certaines variations.

Le Pied

Le pied était petit chez le Mammouth, une grande différence existait entre la main chez l'*Elephas primigenius* et le pied dont les dimensions sont inférieures. Comparé à la main, dit le Dr Diétrich dans sa monographie du Mammouth de Stuttgart, on dirait le pied d'un nain comparé à celui d'un géant ».

Le pied droit du Mammouth de l'Aa était très bien conservé, il n'y manque pour ainsi dire rien (deux phalanges et un cunéiforme), le naviculaire et le calcanéum étaient en morceaux, mais ils ont pu être reconstitués.

L'Astragale

Cet os est très bien conservé, la surface tibiale est concave et se rapproche de ce que l'on observe dans l'*Elephas indicus*, le bord postérieur est plat et peu saillant, l'angle interne est peu prononcé, la surface calcanéenne est divisée par un sillon très large et profond qui va du bord antérieur au bord postérieur en obliquant. La facette naviculaire est peu proéminente et peu convexe, caractère ordinaire de l'*Elephas primigenius*.

DIMENSIONS

Diamètre transversal	0 ^m 14
Diamètre longitudinal	0.13
Hauteur	0.09
Diamètre de la facette externe pour le calcaneum	0.07
Diamètre de l'interne	0.037
Diamètre de la facette naviculaire . . .	0.065
Diamètre pour le péroné	0 03 à 0.035

Le Calcanéum

Le talon est assez fort, l'extrémité est rugueuse, le corps est rétréci, la facette cuboïdale est assez petite, la facette péronéale est convexe et assez large, les facettes astraga-

liennes régulières, l'interne un peu surélevée à la région moyenne, l'externe légèrement concave à la partie antéro-latérale. Le sillon qui sépare ces deux facettes articulaires est étroit à l'arrière, large à l'avant, profond au milieu.

L'astragale chez l'*Elephas antiquus* est plus large que chez l'*Elephas primigenius*, de même le calcanéum.

DIMENSIONS

Longueur	0 ^m 23
Largeur	0.15
Diam. des deux facettes astragaliennes.	0.05 et 0.07
Facette naviculaire	0.025/0.035
Facette pour péroné.	0.035/0.09

Le Naviculaire

Cet os est assez étroit, dans l'*Elephas antiquus* il était plus large, assez concave à l'arrière, la facette pour le cuboïde présente des arêtes vives, au contraire ce qui est normal chez le Mammouth.

DIMENSIONS

Longueur	0 ^m 145
Largeur	0.07
Hauteur	0.045

Le Cuboïde

Cet os est très bien conservé, le côté interne et le côté externe sont égaux, caractère qui éloigne le Mammouth de l'*Elephas africanus* où les deux côtés en question sont inégaux. Dans l'*Elephas indicus*, on observe la disposition signalée chez le Mammouth. Les surfaces naviculaires et calcanéennes sont séparées par un sillon étroit, comme dans l'*Elephas indicus*. Ce n'est pas toujours le cas dans les cuboïdes de Mammouth, ce qui semblerait indiquer que cet os est sujet à certaines variations.

DIMENSIONS

Longueur	0 ^m 10
Largeur	0,055
Épaisseur	0,035 à 0,04

Les Cunéiformes

Cet os est assez peu développé, il présente une absence de facette pour le cuneiforme moyen. C'est une disposition analogue à celle que l'on observe chez l'*Elephas indicus*, elle doit être sujette à certaines variations. Dans son ensemble, l'os est petit.

DIAMÈTRES

Diamètre longitudinal	0 ^m 09
Diamètre transversal	0,045

Cunéiforme II

Il était assez détérioré et a pu être reconstitué, la partie supérieure est régulière, la surface articulaire antérieure est légèrement concave.

DIMENSIONS

Longueur	0 ^m 045
Largeur	0,045

Cunéiforme III

Cet os manquait sur l'échantillon de l'Aa. Chez le Mammoth il est allongé du côté de la plante et son corps est assez étroit. Il a été remplacé dans le pied par un moulage.

Métatarse

Les cinq métatarsiens du Mammoth de l'Aa sont extrêmement bien conservés et peuvent faire foi au point de vue anatomique. Ils offrent des caractères intéressants, ils sont relativement moins développés du côté interne. Le 1^{er} méta-

tarsien (métatarsien I) est très réduit, il a une forme trapue, régulière, et ressemble à un petit cube. Il est beaucoup plus court que chez l'*Elephas indicus* où la surface inférieure est concave et où le corps de l'os est plein et rond. Chez nombre de Mammouths ce métatarsien était moins réduit que chez le Mammouth de l'Aa. Le métatarsien II est plus grand, comprimé latéralement, sa tête articulaire est forte et la surface pour la phalange remonte à l'avant, elle est très régulière, à la partie moyenne le corps de l'os est resserré, la surface articulaire pour le cunéiforme est très marquée.

Le métatarsien IV est plus petit, la facette cuboïdienne ressemble à celle que l'on observe dans l'*Elephas indicus*. Le Métatarsien V est moins comprimé, sa surface externe est plus développée et plus plate, la tête et relativement plus large que celle du métatarsien IV quoique la longueur de l'os soit légèrement inférieure. La surface articulaire cuboïdienne est presque circulaire comme chez l'*Elephas indicus*.

DIMENSIONS

	Longueur	Largeur	Tête
Métatarsien I	0 ^m 05	0 ^m 06	
Métatarsien II	0.12	0.05	0 ^m 075
Métatarsien III. . . .	0.16	0.055	0.075
Métatarsien IV. . . .	0.13	0.05	0.06
Métatarsien V	0.11	7.05	0.075

Les Phalanges

Elles offrent des caractères semblables à ceux que nous avons constatés à la main, la première phalange, celle qui s'articule avec le métatarsien I, est très petite et avait une forme légèrement pointue. Il n'a existé là qu'une phalange et c'est intéressant à considérer sa réduction.

Les grosses phalanges afférentes aux autres métatarsiens sont beaucoup plus fortes et ont la forme ordinaire, l'articu-

lation métatarsienne est peut-être un peu plus concave qu'à la main. Il existait au pied du Mammouth de l'Aa d'une façon certaine : 2 phalanges au second doigt, 3 au troisième, 2 au quatrième et 2 au cinquième. La formule est de : 1-2-3-2-2.

Pour le Mammouth de Steinheim elle est de : 1-2-2-2-2.

D'après Salensky, qui a examiné 7 pieds de Mammouths

sibériens, le Mammouth des terres glaciales était tétradactyle, les rayons centraux sont seuls au complet, pour le Mammouth de la Bérézowka, on a la formule suivante : 0-2-3-2-2.

On voit que le métatarsien I n'avait pas de phalange. Cette dernière était en voie d'atrophie chez le Mammouth de l'Aa qui présente un stade intermédiaire entre le Mammouth de Steinheim et le Mammouth de la Bérézowka. La patte du Mammouth russe de la Yana (Mammouth du Sangajurach) montre des sabots bien développés et elle était tétradactyle.

Au Mammouth de Lyon, on observe la formule sui-

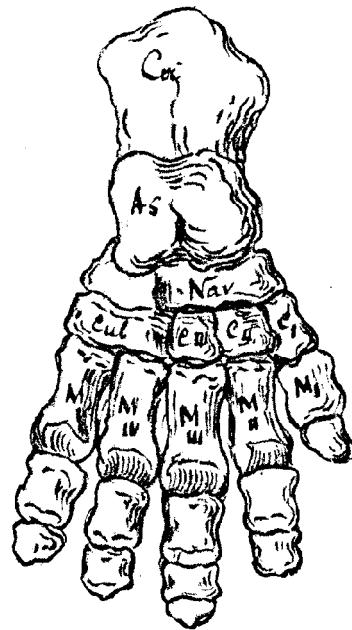


Fig. 12. — *Pied droit du Mammouth de l'Aa.*

(Dessin schématique)

vante d'après toutes les probabilités car les membres ne sont pas complets. Pour la main : 2-3-3-3-2 ; pour le pied : 0-2-3-3-2.

Comme on le voit, la main et le pied étaient assez différents chez les différents Mammouths décrits.



Fig. 13. — Pied droit du Mammouth de l'Aa.

La figure montre la réduction du métacarpien I et la régression totale de la phalange. Deux phalanges et un cunéiforme sont restaurés ; ils portent le signe +.

A quoi peut-on attribuer ces dispositions qui ne sauraient entrer en ligne de compte pour combattre d'une façon sérieuse la théorie de l'évolution du groupe des Probosci-

diens? Vraisemblablement, il s'agit là d'adaptations locales, peut-être même de troubles dans l'ossification des phalanges, en tous cas, il est intéressant de signaler cette diversité dans l'arrangement des doigts chez l'*Elephas primigenius*. Pratiquement, il paraît y avoir tendance à la réduction des doigts, passage du type pentadactyle au type tétradactyle, le Mammouth de l'Aa montre la forme de passage exacte, Salensky voit dans cette disposition des Mammouths du Nord une réduction d'adaptation. La surface du terrain où l'animal devait évoluer n'y est peut-être pas étrangère. Il est certain qu'à la fin de l'époque moustérienne; et au moment de la glaciation du Magdalénien les conditions ont dû varier au point de vue du terrain et de l'habitat qui n'était certainement pas le même qu'à l'époque où vivait l'*Elephas primigenius Trogontherii* (*Elephas intermedius* de Jourdan). D'ailleurs l'habitat du Mammouth a été large et son existence très longue, c'est suffisant pour expliquer les adaptations nombreuses qu'on trouve chez cette espèce et qui ne militent pas contre la théorie de l'évolution.

DIMENSIONS

Longueur du troisième rayon.	0 ^m 40
Hauteur du tarse.	0.14
Largeur du dos de la main, pour comparaison.	0.47
Largeur du pied	0.38
Hauteur du pied	0.16

Chez le Mammouth de Stuttgart, la longueur du troisième rayon a 0 m. 58, la hauteur du tarse 0 m. 19.

Dans le Mammouth de Lyon les mêmes organes donnent les dimensions suivantes :

Main. Carpe. — Hauteur	0 ^m 20
Longueur du 3 ^{me} rayon	0.51
Pied	0.17
Longueur du 3 ^{me} rayon.	0.45 environ

DIMENSIONS GÉNÉRALES DU SQUELETTE

Le squelette du Mammouth de l'Aa a les dimensions suivantes :

Du sommet du crâne à la semelle plantaire. . .	3 ^m 25
Hauteur prise au garrot	3.01
Hauteur au niveau de la croupe.	2.45
Longueur de la naissance des défenses à l'extré- mité de la queue	4.80
Longueur totale probable en donnant à la trompe 2 ^m 25	7.05

En tenant compte des chairs, un éléphant de cette taille pouvait avoir 3 m. 30 environ. Un éléphant indien adulte de taille moyenne peut atteindre 2 m. 80, l'éléphant africain « Jumbo » avait 3 m. 25 et les plus gros africains atteignent 3 m. 50. Comme taille le Mammouth de l'Aa avait donc une stature moyenne, c'est la taille ordinaire du Mammouth sibérien. L'*Elephas Columbi* (squelette d'Osborn) présente 3 m. 20 au garrot et la longueur totale est de 5 m. 43.

Comme squelettes beaucoup plus grands de proboscidiens on peut par ordre de croissance citer le Mammouth d'Adams qui a 3 m. 47 au garrot, le Mammouth de Bruxelles qui a 3 m. 65, le Mammouth de Lyon qui a 3 m. 75. Le plus grand des Mammouths, est le Mammouth de Stuttgart qui, s'il était monté avec les jambes non fléchies atteindrait 3 m. 85 au moins au garrot. En sortant de l'espèce *primigenius* on trouve l'*Elephas imperator* qui devait avoir 4 mètres, l'*Elephas meridionalis* du muséum qui a, d'après Gaudry, 4 m. 10.

Il n'existe pas de squelette d'*El. antiquus*, mais ce dernier devait atteindre des dimensions plus colossales encore à en juger sur les os de Taubach, l'énorme humérus de Montreuil dont nous avons déjà parlé à propos de la description des os et certaines dents de Tilloux (une molaire de ma collection pèse plus de 7 kgr. et elle est diminuée de plus d'un

tiers par l'usage). De même le Dinotherium atteignait 5 mètres à en juger par ses débris (*Dinotherium gigantissimum* (Stéfanescu); ma collection renferme quelques débris d'un Dinotherium du Gers venant de Serres près de Villefranche d'Astarac, des molaires égalent comme longueur et largeur certaines décrites par Stefanescu, et une épiphyse distale de péroné a des dimensions absolument colossales.

Nous dirons pour finir que certains types étaient moins grands que notre échantillon, le Mammouth de la Bérézowka n'avait que 2 m. 60. Le *Mastodon* américain 2 m. 80 à 3 mètres, mais il était extrêmement massif, le *Mastodon angustidens* était plus petit encore et les diminutifs de l'île de Malte atteignaient seulement 1 mètre à 1 m. 80 (*Elephas Falconeri* et *Elephas Melitensis* d'après Leith Adams).

CONCLUSION

Si on compare le Mammouth de l'Aa aux autres Mammouths remontés, on constate qu'il présente au point de vue ostéologique des rapports étroits avec les deux squelettes de Saint-Pétersbourg (réduction des phalanges, crâne, défenses), il s'écarte bien plus des types primitifs comme le Mammouth de Stuttgart considéré par M. le Professeur Pohlig, comme un *Elephas primigenius Trogontherii* (communication personnelle). Au point de vue craniométrique ce dernier a un crâne plus large, moins haut, à concavité forte, à crête occipitale marquée. Le Mammouth de Lyon se rapproche par son crâne davantage de notre échantillon. Le crâne est en effet haut, mais il est moins concave et plus globuleux dans la région du vertex. Comme aspect général la ligne du dos se rapproche de ce que l'on observe sur le Mammouth de Stuttgart et le Mammouth de la Bérézowka. A en juger sur les dernières dorsales et les premières lombaires conservées, la croupe devait être plus fuyante que chez les éléphants actuels,

le Mammouth de Lyon au contraire a des apophyses épineuses plus fortes à l'arrière, elles ne décroissent pas à partir de la sixième dorsale comme dans les échantillons précités. Si la reconstitution est certaine, il n'y a pas de doute à ce sujet.

Si l'on compare avec les espèces actuelles et avec les espèces plus anciennes, on peut voir que le crâne du Mammouth de l'Aa présente certains rapports avec l'*Elephas indicus* et surtout avec l'*Elephas hysudricus*. La concavité énorme du crâne de ce dernier, la profondeur de la fosse temporale, la crête énorme de l'occiput ne sont pas sans analogie avec ce que l'on observe chez certains Mammouths. La formule des molaires et leur type permettent de retrouver les mêmes rapports. De même la longueur alvéolaire (1). Au point de vue régional, nous pouvons tirer les conclusions suivantes.

A la fin de l'Acheuléen et au début du Moustérien existait dans la vallée de l'Aa une faune riche en herbivores, et en particulier une variété primitive de Mammouth : l'*Elephas (primigenius) Trogontherii* du professeur Pohlig. J'y fais rentrer l'*Elephas intermedius* de Jourdan qui a les mêmes caractères aux molaires. M. le Professeur Pohlig fait rentrer, dans le même groupe l'*Elephas primigenius Fraasi* variété de Souabe. « On ne peut pas faire de chaque individu, m'écrivait-il dernièrement, une espèce différente, le Mammouth est fort variable comme je l'ai remarqué. Mais ce beau squelette (Mammouth de Stuttgart) démontre à merveille que j'avais bien raison de distinguer les formes de l'interglacial dernier par un nom à part : *Elephas primigenius Trogontherii* des plus récents, *Elephas primigenius typus*, et des plus anciens *Elephas (meridionalis) Trogontherii*. »

(1) Il est facile de se rendre compte de ces rapports anatomiques en comparant la série de crânes figurés dans ce travail depuis l'*El. Hysudricus* jusqu'au Mammouth sibérien.

D'autre part, dans son étude sur l'*Elephas Trogontherii* du Bas-Rhin le Professeur Pohlig rappelle que le caractère spécifique le plus saillant de l'*Elephas (primigenius) Trogontherii* est de réunir la formule arithmétique de lames appartenant à l'*Elephas antiquus* avec l'aspect des lames et de la couronne caractéristique de l'*Elephas primigenius*. Quant à

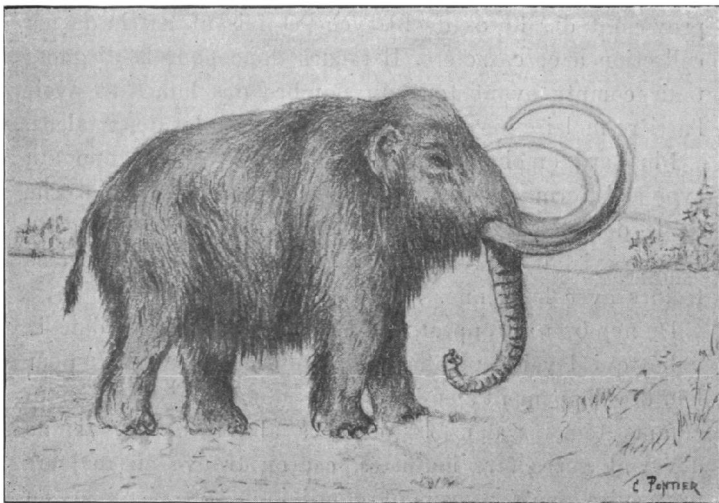


Fig. 14. — Restauration du Mammouth de l'Aa

l'*Elephas (meridionalis) Trogontherii* du Norfolkien ou Post-valdarnien il réunit la forme des molaires de l'*Elephas meridionalis* avec une formule arithmétique des lames intermédiaires entre cette dernière espèce, et de l'*Elephas (primigenius) Trogontherii*.

J'ai déjà fait des remarques analogues dans mon étude sur les variations dentaires des éléphants quaternaires Européens, parue dans le *Bulletin de la Société géologique de France* 1912. A en juger par les pièces détachées d'Arques,

cette forme primitive du Mammouth devait atteindre une grande taille dans la vallée de l'Aa. Ses dents avaient des rubans d'émail larges et assez festonnés, quelquefois, une dilatation de la région moyenne. Ce dernier caractère n'est pas suffisant pour différencier les types primitifs. Certains Mammouths sibériens présentent quelquefois de légères dilatations médianes, (caractères ancestraux). Une dent provenant des bords de l'Irtyche et faisant partie de ma collection a ce caractère. Il faudra donc pour la diagnose tenir compte avant tout du nombre des lames et avoir l'arrière molaire moyennement usagée avec les deux talons.

Plus tard, on observe dans la vallée de l'Aa, le Mammouth type et la forme sibérienne ; le spécimen monté se rapproche de la dernière forme ainsi que nous l'avons vu. A cette époque existait, dans la vallée de l'Aa, une faune des régions froides avec le Renne.

De nombreux troupeaux de Mammouths vivaient dans la vallée qui devait leur offrir des conditions excellentes pour leur développement à en juger par le nombre de débris restés comme témoins dans les couches alluvionnaires. Ils ne devaient guère être inquiétés, car on trouve en majeure partie des dents provenant d'individus très vieux ou au moins adultes. Les arrière-molaires sont les plus communes, et les dents jeunes beaucoup plus rares, à l'opposition de ce que l'on observe au Mont Dol où M. Sirodot n'a trouvé que des débris d'éléphants jeunes et jamais d'arrière molaires.

Comme aspect général, nous pouvons, d'après le squelette d'Arques, nous représenter le Mammouth de la fin du Moustérien dans notre région, avec une tête allongée, concave, des oreilles petites, une ligne du dos fuyante, des défenses longues très recourbées, des membres trapus. Il devait avoir une toison très développée, comme celle qu'on retrouve chez les Mammouths sibériens. C'est le type, d'ailleurs, qui nous a été légué au point de vue artistique par les anciennes peuplades

du Périgord et qu'on peut voir en examinant les dessins de la Madeleine et celui de la grotte des Combarelles. Il était intéressant de retrouver dans le nord de la France les diverses formes évolutives du Mammouth déjà rencontrées en Belgique et dans le nord de l'Allemagne, et que nous pouvons suivre, dans la vallée de l'Aa, depuis l'*Elephas (primigenius) Trogontherii* primitif jusqu'au Mammouth sibérien à type si évolué.

Enfin, au point de vue de la dispersion du Mammouth, si nous considérons en général le nord de la France, nous voyons que le Mammouth y était très commun. On l'a trouvé, en dehors d'Arques, à Esquerdes dans la vallée de l'Aa, dans le Boulonnais, dans les alluvions de la Liane et à Hydrequent (dents de lait et ossements associés aux silex taillés moustériens (grotte de la Grande-Chambre), à Balinghem (Dr Hamy), à Pihen, à Sangatte, dans les dépôts quaternaires dominant le crétacé supérieur, dans les ballastières de Louches, près d'Ardes.

Toute la mer du Nord est remplie d'ossements. Entre Douvres et Calais règne un bas-fond, crête sous-marine formée par la craie courant parallèlement aux deux côtés. Sur les flancs escarpés de cette petite chaîne existent des bas-fonds et c'est là qu'on retrouve des ossements de mammifères quaternaires. Toute cette formation se retrouve jusqu'aux côtes de la Hollande et, au nord du Dogger Bank, Leith Adams indique qu'une grande quantité d'os et de dents de Mammouths a été draguée dans les environs du Dogger Bank. A dix milles de Dunkerque, le fond de la mer renferme tant de débris que les pêcheurs le nomment le « Buryng ground » le champ mortuaire. Dans une étude très intéressante sur cette région, M. le Docteur Sauvage, le savant conservateur du musée de Boulogne-sur-Mer signale deux magnifiques maxillaires de Mammouths dragués par des pêcheurs boulonnais dans la mer du Nord et qu'on peut voir

au musée de Boulogne-sur-Mer. Si l'on considère que le Mammouth était très commun dans la vallée de la Somme (Abbeville, Saint-Acheul, Montières), de même que le département de l'Aisne en a fourni dans plusieurs localités et que la Belgique, où on a trouvé un squelette, est très riche à ce point de vue, ainsi que l'a encore signalé dernièrement M. Mourlon dans une série d'études sur l'*Elephas primigenius Trogontherii* qu'il a identifié, et sur l'*Elephas primigenius* type, on peut se rendre compte que la dispersion de l'espèce était grande, à l'époque quaternaire dans toute la région du nord. La trouvaille d'Arques, en permettant de reconstituer en entier un des représentants de cette ancienne faune de la région du nord de la France, est particulièrement intéressante, étant donné que jusqu'aujourd'hui si la région avait fourni de nombreux débris, il ne s'était pas encore trouvé de spécimen complet permettant une étude générale au point de vue anatomique.

BIBLIOGRAPHIE

- CUVIER. Ossements fossiles.
- FALCONER et CAUTLEY. Fauna antiqua Sivalensis, Londres.
- FALCONER. Paleontological memoirs, Londres, 1868.
- LEITH ADAMS. Monograph of the British fossil Elephants, Londres, 1879.
- H. POHLIG. Craniologie de l'*Elephas Antiquus*.
- O. HERZ et PRIZENMAYER. Étude sur le Mammouth de la Berezowka, 1902.
- H. POHLIG. Zur Osteologie von *Stegodon*, 210.
- H. POHLIG. Die Grossen Saugetiere der Diluvialzeit, Leipzig.
- L. J. DE PAUW. Méthode de montage mobile du Mammouth du Museum royal d'Histoire naturelle de Belgique.
- H. POHLIG. *Elephas Trogontherii* in England.
- H. POHLIG. Sur *Elephas Trogontherii* du Bas-Rhin, Bruxelles, 1913.

- D. W. DIETRICH. *Elephas (Primigenius) Fraasi*, eine Schwäbische Mammutrasse, Stuttgart, 1912.
- W. SALENSKY. Zur Phylogenie der Elephantiden, *Bul. C. B.*, 23, 1903.
- II. F. OSBORN. A Mounted Squeleton of the Columbian Mammoth El Columbi, *Bul. An. Mus. Hist. Nat.*, 1907, New-York.
- A. CHANGARNIER. Elephants quaternaires de la Côte-d'Or, 1908.
- A. CHANGARNIER. *Annales du Museum d'Histoire naturelle de Lyon*, tome 1^{er}, 1876, Lyon.
- D. H. SAUVAGE. Le Mammouth dans le détroit du Pas-de-Calais, Boulogne, 1892.
- G. PONTIER. Étude sur la dentition des Éléphants quaternaires européens. *Bulletin de la Société géologique de France*, 1912. Paris.

Séance du 18 Février 1914

Présidence de M. E. Nourtier, Président

Le Président annonce la mort de :

MM. **Emile Vandevor**, Principal du Collège du Cateau, membre de la Société, ancien élève de la Faculté des Sciences de Lille.

Théodore Tchernycheff, Membre de l'Académie des Sciences de Saint-Pétersbourg, Directeur du Comité géologique russe.

La disparition de M. Tchernycheff, bien connu par les travaux géologiques importants qu'il a publiés sur le carbonifère et le permien de Russie, sera vivement ressentie par tous les géologues français, avec lesquels il a toujours entretenu les relations les plus cordiales.

Le Président adresse aux familles des disparus les condoléances de la Société.

M. **L. Dollé** est élu Membre du Conseil pour trois ans, en remplacement de M. L. Brégi, dont le mandat est expiré.

Sont élus Membres de la Société :

MM. J. Salmon, Docteur en médecine, Directeur du Bureau d'Hygiène, Professeur au Lycée de Saint-Omer.

Ed. Leroux, Ingénieur, Attaché au Service des Eaux de la Compagnie du Chemin de fer du Nord, à Eaubonne.

M. P. Bertrand, présente à la Société la table générale des volumes XXXI à XL (4^e décade, 1902-1911) des Annales et des volumes V, VI et VII (N^o 1) des Mémoires. Il rappelle l'intérêt que les tables présentent pour tous ceux qui veulent connaître l'ensemble des articles ayant paru sur une question intéressant la géologie, l'hydrologie ou la paléontologie du Nord de la France.

M. L. Dollé fait la communication suivante :

Notes d'excursion sur la Feuille de Saint-Omer
(Boulonnais)
par **L. Dollé**

La Feuille de Saint-Omer dans sa région O., comprend l'extrémité du Bas-Boulonnais ; c'est au bas des escarpements crétacés de Brunembert, Quesques, Lottinghem et Vieil-Moùtiers que s'étend la région jurassique.

La revision des contours des affleurements turoniens et cénomaniens avait été commencée en 1907 sous la direction de M. Gosselet (1), je l'ai poursuivie cette année en limitant le travail à l'étude des affleurements du Gault, des sables infra-crétacés et du jurassique.

C². Albien (Gault). — Les argiles albiennes se manifestent au bas des pentes cénomaniennes par une ligne de

(1) J. GOSSELET et L. DOLLÉ, L'enveloppe crétacique du Bas-Boulonnais. Etude géologique du Pays de Licques. *Ann. Soc. géol. du Nord*, 1907, t. XXXVI, p. 169 et 216.

sources souvent très importantes, et par le brusque passage des champs de céréales et de betteraves, aux pâturages. La Liane et ses nombreux affluents prennent naissance à la base des marnes cénomaniennes (sources du Haudicq, de Quesques, de la Haute-Creuse).

Je n'ai pu observer que deux carrières ouvertes dans le Gault ; l'une à Brunembert où on exploite la partie supérieure de l'étage : c'est une argile grise, fine, homogène, sans fossiles, épaisse de 7 m. et renfermant quelques nodules de sidérose. Elle est utilisée pour la fabrication des tuiles et des briques creuses. La partie inférieure, non utilisée, renferme de nombreux nodules de phosphate de chaux ; elle repose sur un sable vert très aquifère et de faible épaisseur.

L'autre carrière située au sud de Lottinghem est ouverte dans la partie inférieure de l'argile, exploitée autrefois pour une cimenterie voisine. L'argile est fossilifère ; j'y ai recueilli :

Inoceramus concentricus.

Nucula pectinata.

Hoplites interruptus.

Les sables du Gault inférieur (C¹) sont rarement observables ; ils ont une faible épaisseur et seules, la nature sableuse du sol et les taupinières permettent d'en discerner les affleurements.

C₂. *Sables infra-crétacés.* — Inférieurs aux sables verts de l'Albien, les sables infra-crétacés sont visibles à l'est de Brunembert dans une petite sablière ; ils sont grossiers, à éléments très irréguliers, et sont veinés de trainées rousses ; leur base est visible dans une petite tranchée au sud-ouest de Brunembert près du chemin de la Communette ; ce sont des sables à gros éléments qui passent bientôt à un gravier avec bancs cohérents ; ils reposent sur les grès ferrugineux jurassiques.

Une autre sablière, entre Lottinghem et le hameau du

Coupe de la Communette à Brunembert (Bas-Boulonnais).

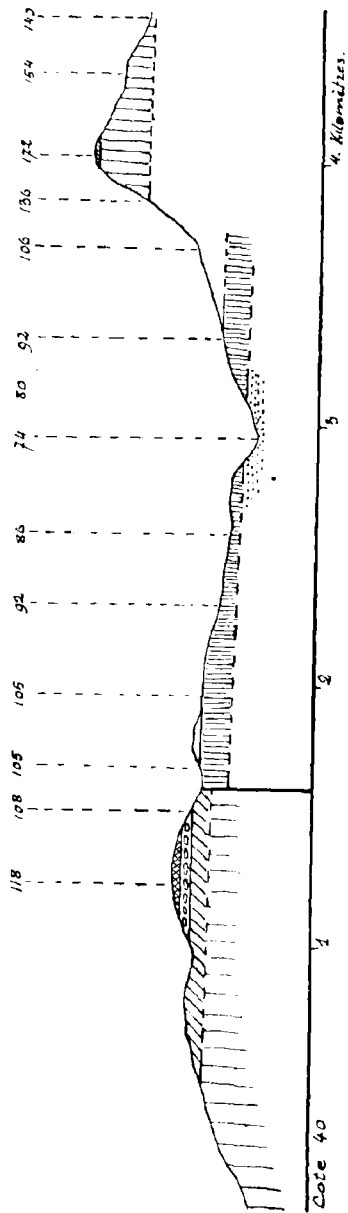
Sud-Ouest

Nord-Est

La Communette

Brunembert

Escaillelle



Amon et Argil. à Sily

Cénomaniens

Sables infra-octaires

Grès Brunembert

Turonien

Grault

Argiles à Ot-Sablottika (Ségnumien)

Calcaires Romain

Argiles fordiennes à Gryphes dilatata

Breuil donne un sable roux à gros éléments, à partie supérieure argileuse. On le retrouve au sommet de la colline située au sud de Velinghen ; sa base est représentée par un gravier à éléments anguleux. Sur le chemin de Quesques à Velinghen on peut observer un autre affleurement des sables infra-crétacés. Ce sont les seuls points où il m'ait été possible d'étudier ces affleurements, parfaitement repérés d'ailleurs par les habitants, car là seulement, ils peuvent trouver le sable qui leur est nécessaire.

J¹. Séquanien (Astartien). — Cet étage est à peine visible sur la carte de Saint-Omer ; il est à l'état de sable roux foncé et à la limite des deux feuilles des cartes de Saint-Omer et de Boulogne, passe à des grès ferrugineux en bancs horizontaux épais de 0 m. 80 à 1 m. 30. Le sommet du banc le plus élevé est fossilifère ; j'y ai trouvé des empreintes de *Trigones*, que je crois pouvoir rapporter à *Trigonia Bronni* (1) et de petits lamellibranches voisins des *Astartes*. Ce sont les grès de Brunembert, de Pellat, à *Perisphinctes Lothari*. Ils sont surmontés d'argiles grises à lits de clayats de sidérose, et de plaquettes de lumachelle calcaire à *Astarte* et *Ostrea subdeltoïdea*.

J². Rauracien (Episode Corallien de Pellat) (2). — Les sédiments de cet étage immédiatement inférieur au grès de Brunembert sont représentés par des alternances de marnes blanches, et de calcaires blancs. Ils ont été exploités récemment au bas d'un escarpement à l'ouest de La Brique.

(1) J. GOSSELET et L. DOLLÉ, Loc. cit., p. 228. Les mêmes empreintes de *Trigones* avaient été trouvées en 1907 dans un petit affleurement de Séquanien, à La Clustre, dans le pays de Licques, à 6 kilomètres au Nord-Est de Brunembert.

Soumises à M. Rigaux, de Boulogne, ces empreintes avaient été rapportées par ce dernier à *Trigonia Bronni*.

(2) E. PELLAT, Le terrain jurassique moyen et supérieur du Bas-Bouloonnais. *Bull. Soc géol. de France*, 3^{me} série, t. VIII, 1880, p. 667.

Je n'ai pas retrouvé au S. près de Choquet l'affleurement rautacien que signale la carte de Boulogne de 1886.

J². Oxfordien. — L'argile oxfordienne grise constitue le sol de la pointe est du Bas-Boulonnais ; elle est difficile à observer, les pâturages la recouvrant complètement. Sa présence est rendue manifeste par l'humidité du sol, et par les nombreuses touffes de jones. L'argile a été exploitée en deux points, au sud de la Brique sur le flanc de la colline ; j'y ai trouvé plusieurs fragments de *Gryphea dilatata*.

J¹. Bathonien. — L'affleurement de cet étage est limité à une bande étroite qui s'étend dans la direction N.-O.-S.-E., entre Velinghen et le Courbot. Le petit affluent de la Liane, qui descend du Vivier, a creusé son lit dans les calcaires oolithiques ; j'y ai trouvé :

Trigonia elongata.

Pholadomya lyrata.

Terebratula intermedia.

Terebratula maxillata.

Zeilleria digona.

Zeilleria sublagenalis.

Rhynchonella badensis.

A l'O. et à l'E., le Bathonien s'enfonce sous les argiles oxfordiennes.

Failles. — La faille de Belle-Henneveux se prolonge sur la carte de Saint-Omer ; elle est facilement observable au sud-ouest de Brunembert, entre ce dernier village et la Communette, où deux petites éminences se font face ; l'une au N. est constituée par un témoin cénomancien calcaire, isolé à la surface d'un plateau de Gault ; l'autre un peu plus élevée et à 200 m. plus loin au S. montre la base des sables infra-crétacés et les grès ferrugineux du Séquanien au niveau du Cénomancien. Il y a donc une dénivellation sensible entre les deux lèvres de la faille ; celle-ci cesse d'être visible au bas

du mont de Brunembert. Son jeu ne paraît pas avoir affecté la ceinture crétacique du Bas-Boulonnais, bien qu'il se soit produit après le dépôt de la partie inférieure du Cénomaniens.

M. P. Pruvost fait la communication suivante :

**L'état actuel de nos connaissances géologiques
sur le bassin houiller du Kent**

par **Pierre Pruvost**

d'après les études de **M. E. A. Newell Arber**.

Les recherches actives qui sont poussées de l'autre côté du Pas-de-Calais, dans le comté du Kent pour définir l'extension et les ressources du bassin houiller de Douvres, doivent retenir l'attention des géologues du Nord de la France, car il est manifeste que ce bassin représente le prolongement en Angleterre de notre bassin houiller.

A plusieurs reprises déjà, M. Ch. Barrois a signalé à la Société Géologique du Nord, les résultats des premiers sondages (1).

Tout récemment, M. le D^r E.-A. Newell Arber a fait à la Société Géologique de Londres (2) deux communications fort importantes qui résument l'état de nos connaissances sur ce bassin. M. Arber a examiné l'ensemble des documents recueillis au cours de 19 sondages ou fonçages. Je voudrais présenter ici en quelques mots les principales conclusions qu'il en a tirées.

La superficie du bassin du Kent paraît être d'environ 320 km², si l'on tient compte de son extension sous la mer du Nord et le Pas-de-Calais.

(1) CH. BARROIS. *Ann. Soc. géol. du Nord*, t. XXII, p. 82; t. XXXVI, p. 389.

(2) E. A. NEWELL ARBER, A contribution to our knowledge of the geology of the Kent Coalfield *Abstr. of proceed. Geol. Soc. Lond.*, n° 948. p. 22, 11 déc. 1913. — On the fossil floras of the Kent Coalfield. *Ibid.*, p. 23.

Ce bassin est un synclinal dont les limites sont assez nettement connues. Son bord S. fut indiqué dès les premières recherches par le sondage de Brabourne (dévonien à 496 m.) Mais il se peut, comme l'a fait justement observer M. E.-A. Martin, que les terrains dévoniens rencontrés à Brabourne recouvrent une partie importante du bassin houiller, comme à Liévin, et que la limite méridionale de ce bassin doive dans la suite être reculée. Son bord N. est également à l'heure actuelle bien localisé. On a certaines raisons de supposer qu'une grande faille forme la limite occidentale du bassin. De plus à l'E., il ne serait pas en continuité directe avec le bassin d'Hardingham, mais en serait séparé par un relèvement du fond du synclinal. C'est l'opinion de M. Arber qui remarque que les couches houillères s'amincissent très rapidement de Waldershare vers l'est.

La surface du terrain houiller est un plan régulièrement et fortement incliné à l'W., à partir d'un point situé près de Ripple et de Deal.

La direction générale des couches est au S. 30° E. Leur inclinaison varie : au centre du bassin, elles sont presque horizontales (inclin. 2° à 3°) tandis qu'au N. elles se relèvent rapidement (10° à 30° au sond. de Waldershare).

Le terrain houiller repose sur le calcaire carbonifère épais de plus de 150 m. On a observé au sommet du calcaire, à son contact avec le terrain houiller, des traces de dénudation. D'ailleurs, d'après M. Arber, il y aurait une lacune stratigraphique à la base du houiller, les couches inférieures du westphalien, aussi bien le *Millstone grit* (= couches de Flines) que les *Lower Coal Measures* (= couches d'Aniche), n'ayant pas encore été rencontrées dans les sondages (1). Il

(1) Il n'en est point de même dans le bassin du Boulonnais. M. Ch. Barrois a montré dernièrement que les couches exploitées à Hardingham représentent la base du Westphalien (CH. BARROIS. Etude des strates marines du terrain houiller du Nord, 1^{re} partie, p. 20. *Mém. topogr. souterr.*).

est possible toutefois que, plus tard, d'autres travaux de recherches les mettent en évidence.

Les *Middle Coal Measures* (= couches de Lens) épaisses de 700 mètres, dont M. Arber décrit les espèces végétales caractéristiques, reposeraient donc directement sur le calcaire. Elles sont surmontées par les *Transition series* (couches de Bruay) épaisses de 600 à 700 m., rencontrées surtout au centre du bassin. M. Arber a étudié la flore de ces schistes et son travail porte de 26 à 96 le nombre des espèces connues actuellement dans le bassin du Kent. Ses déterminations confirment pleinement celles que M. Boyd-Dawkins et M. R. Zeiller ont données des flores recueillies lors du premier sondage de Douvres.

Les strates houillères sont formées de schistes et grès gris et de veines de houille ; ces dernières sont bien distribuées et atteignent souvent une épaisseur considérable ; mais elles offrent cependant une tendance à être irrégulières ou à se diviser. Les couches les plus riches en veines sont situées au sommet des *Transition series* et à la base des *Middle Coal Measures*.

Le bassin du Kent renferme une série de charbons assez variés allant depuis les quart-gras (à 14 % MV.) jusqu'aux charbons à gaz.

M. P. Bertrand présente à la Société deux échantillons de *Sphenopteris trigonophylla* Behrend et un échantillon de *Sphenopteris Bäumléri* Andræ ; il fait la communication suivante :

Remarques sur quelques *Sphenopteris*
du terrain houiller du Nord de la France
par Paul Bertrand

I. *Sphenopteris trigonophylla* Behrend. — Cette espèce décrite par M. Behrend en 1908 n'était connue jusqu'ici qu'en Basse-Silésie. Les échantillons que nous présentons à

la Société ont été recueillis dans la veine *Modeste*, fosse Saint-René des Mines d'Aniche, c'est-à-dire dans la zone A₂.

II. *Sphenopteris Bäumléri* Andræ. — M. Gothan a décrit récemment des fragments de feuille de cette espèce dont le rachis principal se bifurque⁽¹⁾. La bifurcation se produit en un point du rachis beaucoup plus élevé, que chez le *Sphenopteris Hæninghausi* Brongniart, espèce voisine de la précédente.

Sur des échantillons de *Sphen. Bäumléri*, recueillis dans la veine *Eloi*, fosse Dechy, par M. Roussin, Ingénieur aux Mines d'Aniche, nous avons constaté que la bifurcation du rachis principal se produisait encore bien plus près du sommet que sur les échantillons figurés par M. Gothan. Cette constatation est importante au point de vue de la comparaison de *S. Bäumléri* et *S. Hæninghausi*. Chez ce dernier, également, nous pensons que la bifurcation ne se produit pas toujours au même point du rachis principal et peut, dans certains cas, être très proche de l'extrémité.

Il subsiste un certain doute sur la valeur morphologique des pennes bifurquées de *S. Hæninghausi* et *S. Bäumléri*. Nous admettons, jusqu'à preuve du contraire, que ces pennes ont la valeur de *feuilles* et que le rachis bifurqué est un *rachis primaire*. Les gros axes de *S. Hæninghausi* et *S. Bäumléri* à surface lépidodendroïde seraient, d'après nous, des *tiges* et non des rachis primaires.

III. *Corynepteris coralloides* Gutbier. — Un échantillon de cette espèce, recueilli à Bruay, veine *Célestine*, fosse 2 bis, montre un rachis primaire, épais de 11 mm. et deux pennes primaires. Les deux pennes sont placées dos à dos sur les

(1) W. GOTHAN, Oberschlesische Steinkohlenflora I, die Farne : *Abh. o. kgl. pr. geol. Landesanst. N. F.*, Heft 75, 1913, Pl. II, fig. 3 et Pl. XIV.

deux faces de l'échantillon ; elles sont coalescentes à leur base et s'insèrent au même point du rachis primaire. Cela montre que les rachis secondaires se bifurquaient dès leur base. Or cette disposition est caractéristique de la famille des *Zygopteridées*, Fougères, qui ont été toutes décrites d'après des échantillons à structure conservée ; une seule espèce, le *Zygopteris pinnata*, était connue à l'état d'empreintes.

D'autres échantillons de *C. coralloides* recueillis à Lens et à Douchy ont présenté la même bifurcation des pétioles secondaires, que l'échantillon de Bruay. Le *C. coralloides* doit donc être classé dans le genre *Zygopteris* (*lato sensu*). Il est infiniment probable que cette conclusion s'étendra aux : *Corynepteris Essinghi*, *Sternbergi* et *quercifolia*.

Notes d'excursion sur la Feuille de Saint-Omer (1)
par J. Gosselet

LA FLANDRE

Je réunis sous ce titre les observations faites dans la partie de la Flandre comprise dans le département du Nord. J'en excepte la plaine maritime dont je n'ai pas encore terminé l'étude et les parties sableuses des collines de Cassel, mont Noir, mont des Cats dont la carte a été levée par M. Leriche.

Le seul ouvrage géologique publié sur la Flandre Française est l'*Essai de géologie pratique de la Flandre Française*, par Meugy. Ce travail a été fait avec un soin et une précision de détails que l'on ne saurait trop admirer. Il nous renseigne parfaitement sur les exploitations de l'époque. Il est donc précieux pour connaître la Géologie de la Flandre.

Les présentes notes ne constituent pas une description géologique. C'est, comme les précédentes *Notes d'excursion*,

(1) Communication présentée à la séance du 10 Décembre 1913.

un simple recueil de mes observations rédigées sur place, servant d'explication et de défense à la carte que j'ai dressée (1).

I. Le sol de la Flandre est essentiellement constitué par une masse argileuse épaisse de plus de 100 m. Je l'ai divisée depuis longtemps (2) en deux parties : 1^o la partie inférieure ou *argile d'Orchies*, qui est essentiellement plastique et qui est exploitée pour la fabrication des tuiles ; 2^o la partie supérieure ou *argile de Roubaix*, moins plastique, quelquefois sableuse et contenant des lits de sable à grains très fins, comme celui de Mons-en-Pévèle. A Roubaix, on y trouve des fossiles entr'autres : *Nummulites planulata*.

La séparation de l'argile d'Orchies et de l'argile de Roubaix n'a pas encore pu être faite exactement dans la Flandre. Potier les a réunies dans la 1^{re} édition de la feuille de Saint-Omer. Je l'eus probablement imité, si la question était encore entière. Mais, ayant indiqué, sur la Feuille de Lille, par le signe et la couleur de e_{IV} la base de l'argile des Flandres, j'ai dû conserver la même notation sur la feuille de Saint-Omer. J'ai donc réservé la couleur et le signe de e_{III} pour l'argile de Roubaix.

L'argile des Flandres est désignée, dans le pays, sous le nom de *Clyte* (à rapprocher du mot anglais *Clay*, argile). J'ai trouvé très commode de me servir de ce terme dans mes conversations avec les cultivateurs et par suite dans mes notes, d'autant plus que le mot *argile* prêtait à la confusion.

(1) Je prie le lecteur d'excuser la négligence de la rédaction. Pour faire un mémoire correct avec ces notes, qui ne sont qu'une copie de mon carnet d'excursion, il eût fallu un travail qui n'était pas en rapport avec l'importance et le but de la publication.

Les altitudes ont été empruntées à la carte d'État Major (E.-M.), ou au nivellement Bourdaloue (R. N.), ou déterminées avec le baromètre Goulier (B.).

(2) Esquisse géologique du Nord de la France. Terrains tertiaires, p. 312.

Dans la Flandre, on donne vulgairement le nom d'argile au limon quaternaire ou terre à briques.

Les affleurements de clyte se présentent dans des conditions très variées qui ont rendu le levé de la carte excessivement laborieux. J'ai dû me renseigner constamment auprès des cultivateurs. M. le Préfet du Nord avait eu l'obligeance de demander aux maires de me faire guider par leurs gardes-champêtres. J'ai généralement trouvé chez ces modestes fonctionnaires une connaissance parfaite du terrain de leur commune et une grande complaisance à me renseigner.

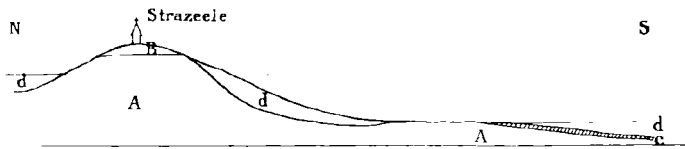


FIG. 1. — Coupe schématique de la disposition de la Clyte à Strazeele.

- A. Clyte.
- B. Sable glauconieux.
- c. Diluvium.
- d. Limon.

Potier, qui n'avait pas eu le temps nécessaire pour se livrer à de pareilles enquêtes avait admis que la clyte constitue la pente des collines et se trouve aussi le long des cours d'eau. Ce n'est qu'en partie exact. Elle affleure sur la pente des collines, quand celle-ci est escarpée, mais elle est cachée par le limon, quand la pente est douce.

De plus, la clyte se présente sur des surfaces planes où rien n'indique sa présence et qui ont échappé partiellement aux observations de Potier. Elle forme au milieu du limon, soit de petits îlots qui n'ont que quelques hectares, soit même de grands espaces désignés dans le pays sous le nom de Pacauts. On ne peut reconnaître ces districts clyteux que

par une pauvreté relative de végétation. Ce caractère manque même souvent, car la laborieuse population de la Flandre est parvenue à tirer des moissons, de ces champs relativement stériles.

Une coupe schématique (fig. 1), prise près de Strazeele, montrera combien l'orographie est insuffisante pour guider le géologue.

II. — Sur l'argile des Flandres repose un sable vert à grains moyens que l'on a assimilé au sable panisielien des géologues belges et que Potier a marqué sur sa carte par la même couleur et le même signe e_{II} que les sables de Cassel. On les voit autour de Cassel, du mont des Cats et du mont Noir. Ils couronnent sous le diluvium la colline du Bois du Han près de Watten.

J'ai observé des sables glauconieux semblables en plusieurs points de la Flandre, mais dans des circonstances qui ne permettent pas de discerner s'ils sont supérieurs à l'argile ou intercalés dedans. D'accord avec M. Leriche, j'adopte pour ces sables la notation de Potier : e_{II} .

Les cailloux du diluvium qui sont au sommet des collines de Watten ont fourni à plusieurs reprises des *Cardita planicosta* silicifiées et ceux de Pitgam contiennent de nombreux débris de grès avec *Nummulites planulata*. Ces débris sont le signe d'une assise de même âge que les sables d'Aeltre, qui aurait existé dans les environs, mais qui aurait été détruite par ravinement.

III. — Je laisse ici de côté les couches éocènes et pliocènes qui constituent les collines de Cassel et autres. Elles ont fait l'objet de nombreuses études. Je citerai Lyell, Meugy, Chellonneix et Ortlieb et plus récemment M. Leriche.

IV. — Les dépôts quaternaires jouent un très grand rôle en Flandre.

Le diluvium couvre le sommet de toutes les collines

inférieures à la cote 100. Il est formé par du sable et des cailloux de silex, dont les uns sont des galets provenant des couches éocènes ou pliocènes de l'Artois, les autres des éclats à arêtes fortement émoussées, cachalonnés à la surface. On y trouve aussi des fragments de grès ferrugineux diestiens. Les éclats de silex dominent beaucoup à l'O. du côté de l'Artois ; ils diminuent en nombre vers l'E. où les cailloux sont en majorité des galets et des fragments de galets.

Avant les ravinelements qui ont modelé le relief actuel de la Flandre, ce diluvium formait une nappe continue dans le prolongement de la nappe, qui couronne le sommet des collines tertiaires de l'Artois et que l'on voit si bien au camp d'Helfaut. Ce devait être une plaine de cailloux assez analogue à la craie.

Comme je le disais plus haut, on le trouve au sommet de toutes les collines flamandes dont l'altitude ne dépasse pas 100 mètres. Il est très développé sur les collines de Watten et d'Eperlecque, aussi je le désignerai souvent dans les pages suivantes sous les noms de diluvium des hauteurs, diluvium de Watten, ou même diluvium d'Helfaut. Bien souvent je le désigne comme le font les cultivateurs sous le nom de Terrain à cailloux. Son épaisseur atteint encore 2 à 3 m. à Morbecque et près de Steenworde où il constitue une couche solide continue. Mais dans beaucoup d'autres points ce diluvium des hauteurs n'existe plus que sous forme de cailloux disséminés à la surface de l'argile des Flandres. « Les cailloux aiment à pousser sur la clyte » me disait un garde-champêtre.

Il ne recouvre pas les collines dont l'altitude est supérieure à 100 m. ; mais sur les flancs de ces collines on rencontre un diluvium semblable. Toutefois je n'ai pas pu déterminer si c'était le diluvium en question ou des débris de diestien provenant des collines mêmes.

Sur les bords de la plaine de la Lys, lorsque la clyte forme la surface du sol, elle est couverte d'un diluvium formé de petits éclats de silex et de galets. Ce dépôt est quelquefois assez important pour avoir été exploité.

Enfin Meugy cite encore quelques rares exploitations de silex le long des Becques. Il n'en existe plus : les porphyrites de Lessine ont fait rentrer nos silex sous terre. Il est évident que c'est encore un diluvium, mais un diluvium plus récent que le diluvium des hauteurs.

V. — Le limon pléistocène couvre les trois quarts de la Flandre. Les agriculteurs du pays le désignent sous les noms d'argile, de terre douce, de limm. Il se divise généralement en deux parties qui sont entre elles comme la terre à briques et l'erguson des plaines de craie. La partie supérieure peut seule servir à faire des briques ; la partie inférieure, plus sableuse, contient la nappe aquifère générale du pays.

Sur les bords des Becques, nom que portent tous les ruisseaux de la Flandre, il y a un limon argileux que les cultivateurs appellent terre forte. Potier l'avait pris pour de l'argile tertiaire et l'avait colorié en e_{III} . Je me suis assuré qu'il est quaternaire, mais je ne puis dire s'il est pléistocène ou holocène. J'ai accepté cette seconde hypothèse qui me permet de faire ressortir la position des Becques sur la carte géologique.

Ces limons que j'appellerai stratifiés, pour échapper à toute théorie, ne sont pas les seuls de la Flandre. Il en est d'autres que je qualifierai par leur origine hypothétique.

Il y a des limons qui paraissent n'être qu'une altération sur place de la clyte et particulièrement de l'argile de Roubaix. Tantôt l'altération est relativement faible et le limon conserve la plasticité de la clyte. D'autres fois l'altération est telle que le caractère plastique disparaît. On a une roche argileuse dure, très difficile à entamer par la charrue et tout à fait stérile. Les agriculteurs la nomment rougeon.

Ils évitent d'y toucher, car elle est, disent-ils, plus mauvaise que la clyte.

J'en ai trop peu vu pour avoir sur sa nature une opinion raisonnée. J'augure que c'est une altération de quelques couches spéciales de l'argile de Roubaix. Je la représente sur la carte par le signe de cette argile.

Il y a aussi ce que l'on appelle terre blanche, clyte folle, etc. Cette fois, c'est bien en apparence du limon, mais eu égard à sa mauvaise réputation en agriculture, je crois que c'est encore de la clyte altérée. Je l'ai toujours vue dans le voisinage d'affleurements de clyte. Dans la carte je la colore comme limon.

La clyte et le limon constituent, à eux seuls, tout le sol de la Flandre. Le tracé de la carte géologique en est aussi monotone que difficile.

CANTON DE BERGUES

Les territoires de **Armbouts-Cappel**, **Bergues**, **Hoyville** situés sur la feuille de Dunkerque n'ont pas été étudiés.

Bierne. — Près du Moulin de sel, bonne terre et peu de clyte. Au N.-O. de ce lambeau de limon commence la plaine maritime. Au S.-E. il y a des marais, puis la clyte à la Cense de l'Hôpital.

Le village est sur la clyte où le chemin de fer départemental a ouvert une tranchée.

Bissezele. — Au moulin au nord-ouest du village, clyte dans le fossé. Au passage à niveau, il y a un fossé dans la clyte. On la voit également le long du chemin qui monte à l'église. Près de l'église sous l'argile (limon) il y a du sable vert à 2 m. de profondeur ; il contient des cailloux, m'a dit un cultivateur. Serait-ce du diluvium ? Sur la grande route

au sud du village, il y a de la clyte dans l'abreuvoir. Au Chapitre, sur la route de Crochte, abreuvoir dans la clyte.

Crochte. — A la ferme de M. Toore, conseiller-répartiteur, près de la limite des quatre communes, on a creusé un abreuvoir dans la clyte. M. Toore nous a dit que tout le terrain sur la rive droite du petit ruisseau est en clyte.

Sur la hauteur du chemin qui va vers le village, on voit la clyte dans les champs.

Dans la pâture vis-à-vis chez le maire et le clocher de Crochte, on voit aussi la clyte. Il en est de même sur le chemin qui va à Bissezèle.

On voit la clyte dans le fossé à l'ouest d'Abédie Plaets. En allant vers le Chapitre, abreuvoir avec clyte.

Eringhem. — Près de l'église, chez le brasseur, il y a un puits dans l'argile sableuse yprésienne. On n'y voit pas de limon.

Dans un point un peu plus élevé à l'ouest du village, sur le chemin du Tilleul, on voit la clyte au niveau du sol ; elle est à moins de 1 m. de profondeur au Tilleul.

Au nord-est du village, sur le chemin du lieu appelé à tort Pitgam par la carte, au croisé des chemins, en construisant une nouvelle maison, on a trouvé à la surface de l'argile brune analogue au limon et au-dessous dans la cave, du sable argileux.

Au nord de Heyde-Meule (carte) sur les bords du fossé, on voit la clyte.

Partie occidentale du territoire. — Entre Pantgat et la Chapelle Saint-Laurent, la limite de la commune est marquée par un petit vallon étroit et profond. Toute cette partie occidentale du territoire est formée par la clyte, que l'on voit très bien à la ferme de Bellevue.

• **Pitgam.** — Village à l'alt. 14.548 sur la clyte.

Le moulin (alt. 28. B.) est sur la clyte. Il y a, au sommet, quelques silex cassés et cachalonnés.

A l'ouest de Berg-Straete, alt. 34, clyte à la surface ; quelques silex et grès diestiens. Meugy y signale aussi des fragments de grès blanc glauconieux avec empreintes de fossiles qu'il rapporte au Bruxellien. Parmi ces fossiles, il y a *Nummulites planulata*. Plus loin l'altitude du sol atteint 38 B.

A la ferme, avant d'arriver à l'Hooghuys, il y a de la clyte, mais la descente vers Crochte est sur le limon.

Sur le chemin de Drinchan, près de la ferme Palmart, on rencontre la plaine maritime : sable et coquilles me dit le brasseur.

A l'ouest du village, au-dessus de la ferme Palmart, terre noirâtre, hétérogène avec fragments de briques (terrain moderne).

LE HIEPPE. — Clyte sablonneuse sur le bord d'un abreuvoir.

Au sud de Hieppe, la Steen-Starte Becque est marquée à tort sur la carte comme coupant la route romaine, elle n'y est pas visible sur celle-ci.

Au nord de la Becque, il y a un petit chemin sur la gauche : la 1^{re} ferme à droite trouve la clyte à 0 m. 75, la 2^e ferme dont dépend une grange à toit rouge est sur la clyte. On la voit dans l'abreuvoir et en descendant au ruisseau. Au sommet de la colline, 40 B, il y a des galets et des grès diestiens (diluvium des hauteurs).

BERG-STRAETE. — Au sud de ce hameau, il y a une briqueterie, on y exploite du limon argilo-sableux qui est peut-être du limon d'altération. Plus loin au S.-O., avant le moulin Beaucamp, il y a une ferme sur la clyte.

Dans l'abreuvoir, il y a un banc de sable qui doit être subordonné à la clyte, Serait-ce cependant le même banc de sable qu'à Bissezele ? Jusqu'à Sprey on trouve la clyte.

Quaëdypre. — A l'entrée nord-ouest du village, ancienne briqueterie dans du limon.

Dans le cimetière, d'un côté il y a de la clyte et de l'autre du sable, probablement quaternaire, et au-dessus du limon.

Au moulin des 5 chemins, chez le maire, on a trouvé dans le puits : terre arable, terre jaune avec parfois du sable, terre grisâtre (clyte ?) jusqu'à 10 m.

Le chemin de Wylder est sur des terres douces. A la ferme située à la limite de la feuille de Dunkerque, on ne voit que de la terre douce. Le moulin de Brabant est sur un plateau de limon ; il en est de même à la ferme Platel. Au sud du village, le sol ne descend pas comme le figure la carte. Le cabaret Plagolle, à la jonction de la route, est aussi sur le plateau de limon. A Byssaert, l'abreuvoir est creusé dans du sable jaune, alt. 22 B.

A la Petite Cloche, il n'y a pas de clyte.

Il y a donc sur le territoire de Quaëdypre sous le limon, du sable qui pourrait dépendre plutôt du terrain quaternaire, que du tertiaire.

Socx. — Partant de Bergues, sur la route de Bergues à Lille, on voit la clyte dans la fondation d'une maison. Au delà du moulin, chez un charron, terre rouge qui est de la clyte altérée. A la Croix-Rouge, terre végétale brun noirâtre et limon qui provient de l'altération de la clyte qui est à 0,50 ou 0,70.

Au nord du passage à niveau, sur la chemin de la Cense de l'Hôpital, la terre végétale a 0,20 ; au-dessous on trouve du rougeon qui ne produit rien et qui est probablement de la clyte altérée. Le long du chemin qui va du passage à niveau vers Crochte, on voit la clyte dans le fossé. La ferme Pichon est dans la clyte, dit la fermière. Le passage à niveau n° 160 est sur la clyte et autour on voit la clyte à 0,50.

Ancien moulin de Socx, alt. 25 B. Le monticule paraît formé de clyte. Le chemin à l'ouest de Socx est sur la clyte.

Au nord du village, sur le petit chemin de Socx à Bergues, on trouve le lehm et plus loin la clyte sableuse. La ferme

située entre ce chemin et la route est sur l'argile jaune.

Sur la route, à l'entrée du chemin de Saint-Omer, on a fait un abreuvoir dans la clyte.

La place du village est sur la clyte et en descendant vers le S., on voit la clyte le long du château et du parc. Toutefois, à la ferme près du château sur la route de Cassel, il n'y a pas de clyte.

Au moulin, chez le maire, le fond de l'abreuvoir est dans le sable ; au-dessus, on rencontre du limon sableux que le maire nomme clyte. Il ne faut pas le labourer : il est stérile. C'est peut-être le rougeon cité plus haut.

Le chemin qui va au pavé de Bergues est sur la terre douce.

Steene. — Au moulin de Hooge-Welt, on voit de la clyte. On en a tiré.

Sur le chemin de Crochte, avant le ruisseau, chez M. Derrame, on trouve du sable sous 1,80 d'argile sableuse. On a tiré du sable. Ce sable est évidemment tertiaire, mais ne l'ayant pas vu, je ne puis indiquer sa nature.

Vis-à-vis du château de Steenberg, le sol paraît clyteux, lourd et dur. Près de l'église de Steene, on trouve la clyte à 0,50. A Kay, sur le chemin de Pitgam : terre noire très argileuse. Sur le chemin partant de Helle-Hoeck, vers le S.-E., on voit l'argile sableuse. Plus près du ruisseau, le sol est très crevassé par la sécheresse ; il me paraît être de la clyte, cependant on m'a dit que c'était du lehm.

Westcappel. — Tout le territoire est sur le limon.

Wylder. — La place de Wylder est sur la clyte, RN, 16. On voit aussi la clyte près du pont.

La vallée de l'Yser est dans du limon. La rivière ne contient d'eau que d'une manière sporadique (15 oct. 1911). Elle a 50 m. de largeur au pont, mais en amont et en aval elle n'a pas plus de 2 m.

Le plateau au nord du village est en limon, mais la clyte affleure sur les bords d'un petit vallon.

Sur le chemin d'Esquelbecq, la pente vers l'Yser est douce ; il n'y a pas de clyte, mais elle affleure dans le petit vallon près du village. En amont du pont de Wylder, la rive droite de l'Yser est en pente si douce, qu'il n'y a pas lieu d'y mettre de la clyte.

Les territoires de **Ghyvelde, Les Moères, Warhem** n'ont pas été étudiés.

CANTON D'HONDSCHOOTE

Bambecque. — Le village est sur la terre douce ainsi que tout le territoire à l'est du chemin de fer.

Dans la tranchée du chemin qui monte de l'Yser à Bambecque, Meugy signale du sable campinien recouvert par 1,75 à 2 m. d'argile. Ce sable est la base du limon.

A l'ouest de la voie ferrée, entre cette voie et l'Yser, il y a une grande masse de clyte.

On rencontre un petit îlot de clyte sur le chemin d'Oost-Cappel à la ferme Dewitte.

Le Kruystraete est sur la terre douce ; mais le long de l'Yser, il semble qu'il y a des terres fortes qui seraient peut-être de la clyte plus ou moins altérée.

Hondschoote. — La ville est en partie sur la clyte, en partie sur le limon.

Puits à 300 m. de la place, sur le chemin de l'Épine fait par le maître-maçon de la Demie-Lune, alt. 7 B.

Terre noire (1) 0 ^m 60	0 ^m 60
Limon (argile des ouvriers)	1.
Limon sablonneux (sable).	0.50
Clyte grise ; argile plastique.	1.50
Clyte grenue : argile sèche se divisant en petits fragments	

(1) Cette terre noire indique que le sol est un ancien marais.

A la brasserie Masselis, on trouve à la surface du sol de la glaise jusqu'à 2 m., puis de la clyte grenue bleue.

Aux Trois-Rois, on rencontre :

Terre noire 0^m30
Limon jaune.

De l'autre côté du canal à 2 pieds de profondeur, on trouve la tourbe.

Dans le chemin du Pont-au-Cerf, le fossé est dans la clyte contre le passage de la voie ferrée. Au delà du chemin de fer un laboureur me dit que la clyte est à 0,20. Au Pont-au-Cerf, des deux côtés du canal il y a un peu de clyte.

Rue Poteries, près du pont, sable fossilifère à 1 m. 50, à 20 m. de là, il n'y en a plus. L'eau tient sur l'argile (Meugy).

Le moulin au sud-est d'Hondschoote est sur la clyte. Un peu au-delà sur le chemin de Leyseele, il y a un petit trou dans la clyte ; mais sur le chemin qui suit la rive droite du ruisseau, on ne voit que du limon argileux.

A la ferme de l'Etoile, il y a un puits dans la clyte grenue sous le limon. Le ruisseau ne se prolonge pas plus loin ; mais à la ferme au S.-E., il y a encore de la clyte collante.

Au sud-ouest de l'Etoile, la carte marque un ruisseau, il est bien peu visible.

La rive gauche de la becque d'Hondschoote est sur le lehm. Près de la station, rue de Cassel, il y a une maison en construction, on y trouve dans les fondations du limon avec des fragments de clyte et quelques petits cailloux de silix.

A l'extrémité occidentale du territoire, sur le chemin de Bergues, les fossés du chemin sont dans la clyte.

Le reste du territoire est couvert par le limon.

Killem. — Le village est sur le limon.

Au moulin de Killem, il y a un peu de clyte. Le ruisseau au pied du moulin ne contient que peu d'eau ; le relief de la carte est exagéré.

A la ferme au nord-ouest de Foshol la clyte est à 2 m. Elle est surmontée par du limon (argile du pays). Le léger escarpement marqué sur la carte, vers les Anguilles, doit être formé de limon,

A West-Houk, on voit un peu de clyte dans les fossés de la route, à 0,50.

La rive droite de la becque de Killern est couverte par le limon bien que l'ondulation du sol semble indiquer la clyte. Un puits fait chez M. Plankeel a traversé :

Limon jaune sableux	3 ^m
Clyte grise.	1.
Clyte noire.	2.30

L'eau commence à sortir de la clyte à 5 m. ; elle est contenue dans la clyte.

Ostcappel. — Tout le territoire est couvert de limon, à l'exception de 2 à 3 hectares de clyte en face du moulin de Bambecque (Moulin Bootemann) ; mais les bords du ruisseau sont généralement en terre douce.

Rexpoede. — Tout le territoire est sur le limon ; la clyte n'affleure que dans quelques points.

Briqueterie de Rexpoede, au nord du village :

Terre végétale.	0 ^m 40
Limon jaune, terre à briques	1.
Limon blanc sableux	0.20
Limon sableux plein d'eau.	

Au lieu marqué sur la carte sous le nom de Ratekol, il y a près de la ferme Campe un petit îlot de clyte, qui couvre une légère dépression sur le bord occidental de la naissance d'une becque. Il s'étend jusqu'à la ferme de la veuve Dubois.

A l'ouest de Rexpoede, dans une légère dépression, il y a aussi, m'a-t-on dit, un affleurement de clyte.

CANTON DE BOURBOURG

Les territoires de **Bourbourg, Bourbourg-Campagne, Brouckerque, Cappelbrouck, Holque, Saint-Pierre-Brouck, Spycher**, situés dans la plaine maritime n'ont pas été étudiés.

Drincham. — A l'entrée Est du territoire, près de Sprey, abreuvoir dans la clyte.

Aux Broucks, l'orographie de la carte est mauvaise, les fermes sont sur la clyte.

Au moulin Lansedyckveld on voit, dans l'abreuvoir, la clyte à moins de 1 m. de la surface du sol, alt. 8 env. La cote 12 de l'E M est erronée. Ce point est situé dans le marais. En descendant vers le marais, on voit de la clyte noire, ce pourrait être de la terre des marais, mais je la colore néanmoins comme éocène.

Si on prend le chemin limite territoire vers l'E., on voit, à la ferme Manche, sur la droite du chemin, du limon argileux noirâtre que je considère comme moderne.

Le village est sur une petite hauteur couverte de limon.

Loberghe ⁽¹⁾. — L'église et le moulin sont sur un îlot de clyte, à l'alt. de 5 RN, isolé au milieu de terrain moderne. L'ondulation du sol marquée sur la carte d'Etat-Major depuis le village jusqu'à la limite sud du territoire, ferme Oeverd, n'existe pas. La carte a trompé les géologues Meugy et Potier qui ont mis dans l'éocène un large golfe de terrain moderne. Peut-être y a-t-il dans ce golfe un léger îlot de clyte à l'Hossenaer.

A la ferme Depape au Reuweveld, l'abreuvoir est dans le

(1) C'est à tort que la carte écrit « Loberghe » (Statistique archéologique du département du Nord, p. 146).

clyte surmontée d'une terre rouge compacte qui paraît être de la clyte altérée.

Au nord-ouest de Loberghe, on faisait en 1894 des travaux pour le Langhe Crachte. On a atteint une argile plastique bleue qui doit être l'argile des Flandres. La partie supérieure est jaunie par altération ; elle est surmontée d'une terre noire (limon noir). A 75 m. vers la route on trouve une terre noire argileuse remplie de coquilles d'eau douce. C'est le niveau du marais.

Millam. — La pointe de Saint-Mildrède à l'est de Millam est sur le limon.

Près de l'ancien moulin de Millam, cote 36 E M (23 R N), j'ai vu la clyte au fond d'un abreuvoir à 3 m. de profondeur.

En descendant de la route vers le village, on voit la clyte dans le fossé. Le sondage fait par M. Chartier chez un brasseur est au nord de l'église, à la cote 40.

Jusqu'au Beerdyck on voit la clyte. C'est au Beerdyck que commence la plaine maritime. Les Clytes sont en pleine clyte et non dans la plaine maritime, comme le figure Potier, abusé par la carte d'état-major.

Saint-Momelin. — La tuilerie est à l'alt. 17,478 R N. L'église actuelle à 15.

La gare est près de l'église. Le chemin de fer présente une longue tranchée dans l'argile des Flandres recouverte de 0,20 de terre végétale très argileuse. A la partie supérieure de l'argile, il y a quelques fragments de galets et de grès diestiens.

L'exploitation d'argile est sur la côte sud-est de la route. C'est une argile plastique non feuilletée, contenant de petits cristaux de gypse.

Le chemin allant au nord-ouest vers la rivière de Ham est sur la clyte.

Sur le chemin de Nieurlet, on voit de la clyte.

Watten.— La station est à l'alt. 6,72 et le vieux château à l'alt. 72,32.

Toute la colline est formée par de la clyte. Celle-ci est exploitée pour faire des tuiles, au pied du mont, en face de la gare.

Avant d'arriver au château sur la berge du fossé, on voit du sable argileux et glauconieux. Un peu plus loin il y a un abreuvoir dont le fond doit être dans le sable.

Au delà du château, le réservoir des eaux de Dunkerque a été construit sur l'emplacement d'anciennes carrières de cailloux.

Ces cailloux, qui couronnent tout le sommet du mont de Watten, sont des silex à surface blanchie, usés, roulés, mais non arrondis. Il y a aussi des galets tertiaires et des débris de grès diestien. Nous y avons trouvé, dans la campagne à l'E.-S.-E., *Cardita planicosta* silicifiée. M. Decocq y avait déjà rencontré le même fossile. L'épaisseur de la couche de cailloux atteint 3 à 4 m. Elle est quelquefois surmontée d'un peu de sable rouge.

Au croisé des chemins de Bollezeele et de Cassel (alt. 71), il y avait en 1892 une exploitation de cailloux ; la couche avait de 2 à 3 m. d'épaisseur ; elle reposait sur de l'argile jaune qui devait être de la clyte altérée. Ce terrain à cailloux s'étend jusqu'à le Lambert (Lynd Hoeck de la carte).

Au cabaret de la fosse à cailloux, il y a d'anciennes exploitations à l'alt. 57 B. On peut suivre la couche à cailloux jusqu'au chemin de Millam et sur le chemin de traverse qui va à Watten, tant que ce chemin reste sur le plateau.

Le terrain à cailloux s'étend sous tout le bois jusqu'au delà du chemin qui va de la Chapelle des Longsprès à Lynd-Hoeck. Dans une dépression près de la ferme Canonne, on trouve un dépôt de limon, qui est employé comme terre à pisé.

Vulverdinghe. — Le village est sur le limon. Près de l'église, alt. 64,50, le puits a 10 m. et va dans les cailloux qui sont, m'a-t-on dit, à 6 m. de profondeur. C'est probablement à l'emplacement d'une poche.

Sur le chemin qui va au Lambert, il y a sur les deux pentes du ravin, de la clyte avec cailloux éboulés. Sur le chemin de Watten, on trouve les champs couverts de cailloux.

La petite chapelle, à l'est du village, est sur le limon, ainsi que le hameau d'Opperval. Si on prend le chemin qui de la chapelle se dirige vers le S., on rencontre la clyte avec quelques cailloux à la surface.

A la ferme au nord de la fontaine, au kil. 3,3, il y a de la terre à cailloux ; on y voit aussi de la clyte recouverte de limon, qui contient quelques cailloux.

Le plateau de Berstacke est couvert par les cailloux. Dans le hameau, il y a un peu de limon très argileux supérieur aux cailloux.

Dans une ferme isolée située près de la cote 65 de l'E M, il y a un puits de 7 m., qui a été creusé à sec dans la clyte ; l'eau y est venue peu à peu.

BOIS DU HAM. — Près de la cote 62 E M., quelques pas au nord de la petite chapelle, le chemin est creusé dans du sable glauconieux avec petits lits argileux, sous des cailloux qui remplissent les poches, alt. 66 B. J'assimile ce sable au sable dit panisélien.

CANTON DE WORMOUDT

Bollezeele. — La gare est sur la clyte, avec quelques cailloux à la surface.

La tranchée de la gare du côté des champs montre :

- 1° Limon avec cailloux à la base 0°80
- 2° Argile sableuse verdâtre.

La carrière Vermersch, près du dépôt, exploite un sable glauconieux panisélien.

Sur toute la hauteur au nord-ouest de Bollezeele, les cultivateurs disent que c'est du terrain à cailloux. Cependant, on ne voit pas de cailloux et la surface des champs est couverte de limon. Mais dès qu'on creuse de quelques centimètres on rencontre des cailloux. J'ai vu ces cailloux en 1892 et je les ai suivis jusqu'au moulin de Bollezeele. Ils se montrent sur la clyte surtout à la descente vers le N.

Au sud de Bollezeele, là où Potier met de la clyte, on ne voit que du limon. La clyte serait à 1 ou 2 m. de profondeur.

Meugy signale près de l'Yser une couche de gravier qui atteint en certains points 6 m. de puissance. On lave les silex pour les débarrasser de l'argile et du sable dont ils sont mélangés. J'ai vérifié l'existence de ces cailloux dont l'exploitation est aujourd'hui abandonnée. C'est un véritable diluvium dans la vallée de l'Yser.

Au pont d'Esquelbrugge, du côté S. on a tiré de la terre briques. Il n'y a pas de clyte. Le lit majeur de l'Yser a 50 m. La rivière ne coule pas en été. En suivant en aval la rive droite de l'Yser, on ne voit pas de clyte. Cette rive est en pente douce, plus douce que la rive gauche. Près de la Séparative Becque, qui a très peu d'eau et pas de vallée, la terre est plus forte, la clyte est à 1 m. de profondeur, peut-être moins.

Près du moulin d'Hogenhill, il y a une briqueterie.

Clyte Hill indique une colline de clyte, mais c'est peu clyteux ; le long de la route, on a même dû faire des briques.

Broxeele. — Village sur le limon.

Près de la brasserie Coche, il y a une briqueterie abandonnée. Le ravin à l'est du Point-du-Jour, est profond de 1,50 et sans thalweg. C'est la naissance de l'Yser. Il n'y a pas d'eau (août 1911).

Esquelbecque. — Village sur l'Yser. Le territoire est

presqu'entièrement sur la terre douce. Au nord de la Cloche, dans une ferme, où il y a 16 enfants, le puits a 6 m., on n'y a trouvé que de la terre douce.

A l'est du chemin de fer et contre l'Yser, une grande ferme est sur le limon. La profondeur de la clyte y est inconnue. Un puits de 8 m. ne l'a pas rencontrée. Tout cela est contraire au figuré de la 1^{re} édition de la carte géologique qui met l'Yser entre deux bords de clyte.

Dans le puits d'une maison contre la gare, on a rencontré à 3 m. de profondeur, un petit gravier dans du sable argileux.

Sur la ligne de Bollezeele, on ne voit que du limon.

Dans la tranchée du chemin de fer, on a trouvé, dit-on, du sable, quand on a fait le pont pour le passage de la ligne de Saint-Mommelin. Ne serait-ce pas du limon sableux ?

Le chemin d'Esquelbecq à Wormhout traverse un petit massif de clyte, dont les affleurements sont peu visibles. Cependant, elle est à une faible profondeur près de la briqueterie, et dans l'ancien bois, il arrive quelquefois qu'elle est entamée par la charrue.

Au moulin du Pavé de Bergues, on trouve d'après Meugy de la clyte bleue et du sable. Je ne les ai pas vus et on m'a dit qu'il n'y en avait pas.

Herzeele. — Presque tout le territoire est sur le limon (terre douce).

D'après la forme du terrain, il semblerait qu'il y a de la clyte en descendant au pont de Bambeque et sur les bords du ruisseau voisin, mais les cultivateurs affirment que c'est de la terre légère, et point du tout de la clyte.

On m'a dit, cependant, qu'il y a de la clyte à la ferme Auguste Outters au nord du chemin d'Houtkerque.

A l'entrée du chemin du bois des Acaires (chemin se dirigeant au S.-E.), il y a une briqueterie, et plus loin une exploitation de sable glauconieux probablement panisielien.

Le long du ruisseau d'Herzeele, il y a de la terre forte (clyte ?). La maison du maire est à la limite de la terre douce et de la terre forte.

Au sud de la commune, à Briel, il y a un grand massif de clyte (ferme Lagache, etc.). Au cabaret du Briel (Kruysweg E. M), le sol est en clyte ; en descendant vers le ruisseau à l'E., on voit labourer la clyte dans quelques champs ; plus bas la terre paraît douce, cependant les laboureurs disent que la clyte est à 2 pieds.

Le chemin du Briel à Winnezele est sur la clyte ; on la voit dans la fosse d'une ferme construite en 1911.

Lederzeele. — Le village et la plus grande partie du territoire sont sur le limon.

A Haverskerque, sur la route vers Saint-Mommelin et sur la voie ferrée on voit la clyte dans les fosses. Elle est recouverte sur 40 à 50 cm. de terre végétale remplie de petits grains de craie provenant des marnages.

La montée du moulin de Kinderbelek est sur la clyte visible dans les tranchées de la route et dans les champs.

A l'est de la route, le tracé de la voie ferrée est marqué par une petite tranchée dans la clyte surmontée de galets et de grès diestiens.

En suivant la voie ferrée vers le N.-O., on voit une petite tranchée de limon jaune argileux sans galets.

Puits à la Cruysse (Longchamp de la carte).

Limon	4 ^m
Argile un peu sableuse	3.
Argile contenant de l'eau	Jusqu'à 7.

Les couches traversées par ce puits sont des argiles sableuses bien caractéristiques de l'argile de Roubaix.

Au bois des Ombres : clyte et galets.

La Maison Rouge est sur la clyte.

NIEURLEET (1). — Au nord de l'église on tire de l'argile pour faire des pannes ; les tombes du cimetière sont dans la clyte. Le long du chemin qui va au N., le sol est formé par la clyte.

Le chemin qui se dirige vers l'est de Nieurleet en longeant le marais est sur la clyte. On la voit à l'entrée d'un petit chemin qui se dirige vers le N. Il y a une carrière de clyte vis-à-vis la fabrique de pannes.

A l'est de l'endroit dit le Marais, la clyte forme une petite colline (2) qui atteint la cote 8 E M.

Ledringhem. — Le village est sur la terre douce ainsi que les deux rives de la Peene becque ; on ne trouve pas de clyte au pont de la Steen-Straete.

Au moulin, il n'y a pas de clyte, on m'en a signalé un peu en allant sur le Rietveld, mais je ne l'ai pas vue. La dépression figurés sur la carte d'état-major le long de la Steen-Straete n'existe pas, pas plus que l'affleurement de clyte qu'y marque la carte géologique.

A la ferme près du kil. 21, on voit la clyte dans le fossé de la route. Cet affleurement de clyte n'a qu'une dizaine d'hectares. Près de là, il y a un fossé sans eau et sans thalweg que les habitants désignent sous le nom de rivière. Il sert à l'écoulement des eaux de ruissellement au moment des pluies.

Mercheghem. — Eglise : alt. 58, 74 R N. Sur la route près de l'église, il y a une couche de cailloux où abondent les galets et les fragments de grès diestiens, reposant sur des sables ferrugineux peut-être éocènes.

Chez le brasseur, le puits qui a 10 m. va dans la clyte, il traverse 2 m. de cailloux. Sur la hauteur à l'est du village, cote 40 E M, 59 B, terre à cailloux ; on les a exploités.

(1) Nieurleet et non Nieurlet.

(2) La carte a omis de figurer la colline ; aussi son emplacement a-t-il été colorié comme marais par Potier.

Une bande de terre à cailloux se voit tout le long du chemin de Watten.

La petite hauteur cote 45 E M est formée de bonne terre sans cailloux.

A l'est du moulin (alt. 58), l'orographie marquée sur la carte est fautive. La crête formée par le terrain à cailloux passe au sud de la route et non au nord.

Le piton portant la ferme de Galberg est sur le terrain à cailloux.

Volkerinchove. — Le village est sur le limon.

Chez le brasseur, on a fait un puits de 6 m. de profondeur dans les sables bouillants. On n'a rencontré que du limon.

Au lieu dit la Cabarette, le puits a 4 à 5 m. ; il rencontre des cailloux et du sable bouillant, le sol est formé de limon.

La Reine-Beck, lorsqu'elle passe sous le chemin de Lederzeele est un simple fossé au milieu de la plaine ; il n'y a pas lieu de la figurer.

En montant vers Zaetgars, on trouve de la clyte, dit un habitant ; d'autres disent du limon ; vers le sommet alt. 42 B, on voit les cailloux (diluvium de Watten). Plus haut encore 48 B, dans les champs on a la terre à caillou, mais ceux-ci ne se voient pas.

La route de Saint-Momelin à Esquelbecq traverse l'Yser, qui est un ravin actuellement sans eau (août 1911) ; puis la route monte sur la clyte.

Le chemin de Bollezele qui fait limite du territoire traverse une petite colline formée de limon. A Schmeckaert passe un ruisseau sec dans un petit vallon.

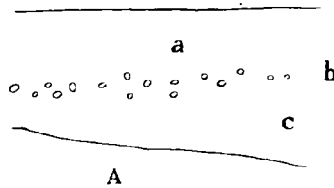
Wormhoudt. — Bourg sur la Peene-Becque.

La place, ainsi que l'entrée des routes d'Esquelbecq, de Dunkerque et de Cassel sont sur la clyte. A cela près les bords de la Peene-Becque ne montrent pas de clyte.

Sur le chemin d'Esquelbecq. il y a un grand ilot de clyte autour du cabaret du Rossignol.

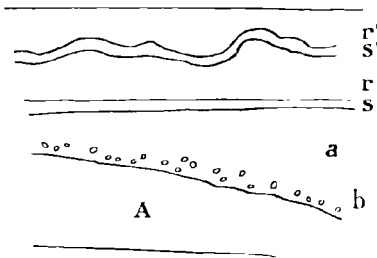
A la gare, il y a des tranchées qui atteignent la clyte.

A l'entrée on voit la coupe suivante :



- a. Limon 2^m
- b. Petits cailloux 0.01
- c. Sable glauconieux 1.50
- A. Clyte.

Autre coupe à l'ouest de la précédente, porte la trace de deux remaniements successifs.



- r'. Limon argileux (remanié). 0^m30
- s'. Couche limoneuse noire (ancien sol) 0.20
- r. Limon argileux jaune avec débris de silex 1.
- s. Couche noire (ancien sol végétal) 0.20
- a. Limon jaune avec petits cailloux à la base 1 à 2^m
- b. Petits cailloux 0.01
- A. Clyte grise.

Au pont de Kreulle, sur la route nationale, au nord du bourg, on rencontre de la clyte sur la rive gauche de l'Yser.

En ce point, au bord de la rivière, on a exploité des cailloux pour les chemins communaux. La couche de gravier, d'après Meugy, avait 3 m. d'épaisseur. Elle reposait sur la clyte, elle était recouverte par 1 m. de sable argileux et par 1 m. d'argile et de terre végétale. Meugy y a trouvé un gros fragment roulé de fer carbonaté. L'exploitation a été assez importante pour enrichir le propriétaire, dont le fils est notaire.

Sur le chemin d'Ouderzeele, en sortant du bourg, il y a une briqueterie.

A la sortie de Wormhoudt, sur la rive gauche de la Peene-Becque, on voit la clyte au fond du fossé; puis jusqu'à l'Yser c'est toute terre légère. En ce point l'Yser est un fossé de 1 m. de large. Le lit majeur a 100 m. Après avoir passé l'Yser sur une planche, on trouve une pente très douce.

Le petit vallon au N.-E. a sa rive droite escarpée; elle doit être tertiaire, mais on ne voit pas le sol couvert de prairies.

Au nord du château, la Peene-Becque est en pente si douce qu'il n'y a pas lieu d'y mettre de la clyte. Du reste, les cultivateurs disent qu'il n'y en a pas. On ne trouve pas non plus la clyte entre le château et le bourg, bien que la vallée soit bordée par un escarpement.

A l'est du pont de Wylder, au confluent de la Saale-Becque, il y a un petit massif de clyte dans l'angle des deux rivières.

Au Kickenpot, contre la voie romaine, il y a un petit affleurement de clyte, que rien ne décèle à l'apparence.

Sur le chemin d'Oudezeele, la Saale-Becque n'a pas de vallée. Il y a 10 m. à peine de pré, dont le niveau est 1 m. plus bas que celui des terres voisines.

Il y a un grand massif de clyte au sud de Wormhoudt sur la route de Cassel au Rosendaël, autour de la ferme Kaeper. On la voit dans les chemins de terre. On va la chercher pour la mêler au charbon. Au Nouveau-Monde, borne 31, il y a

à l'ouest de la route une nouvelle rue nommée rue de la Clyte. La commune donne gratuitement le terrain pour y bâtir des maisons. Le Coucou à la borne 30 est aussi sur la clyte ; mais le moulin voisin est sur la terre douce. Au Riècle, on ne connaît pas de clyte.

Zeggers-Cappel. — Le village (alt. 27 à 32) est sur le limon.

A la station il y a un puits dans du limon sableux avec petits cailloux à 3 ou 4 m. de profondeur. En sortant du village vers Esquelbecq un fossé profond de 1 m. montre un limon jaune sableux.

Le plateau de limon s'étend jusque loin au nord du village. Près de la limite du territoire, on descend dans une plaine de clyte à l'alt. 15 à 18. La pente qui forme l'escarpement est assez forte. Elle part de Blèuw-Huys (ferme Vanhakre) à l'E., passe à Heyde-Meule (ferme Mine) et à Rysselberg (ferme Arnouts) et ancien moulin du Mont-de-Lille).

A la ferme Vanhakre, alt. 33 B, on trouve à 0,30 de la terre jaune très dure, clyte altérée, et 4 m. plus bas, au fond de l'abreuvoir du sable argileux bleu.

A la ferme Mine, la descente est sur la clyte. On la voit sur le chemin qui va vers le N. Sur la hauteur il y a des galets et des cailloux. A la ferme Arnouts, l'on voit bien la clyte sur un chemin non encore empierré.

A la petite chapelle, sur le chemin des Templiers, il n'y a pas apparence de clyte, les deux rives de l'Yser sont en pente très douce.

A la Cloche, la clyte est à plusieurs mètres de profondeur. Cependant on voit de la terre forte dans le fossé.

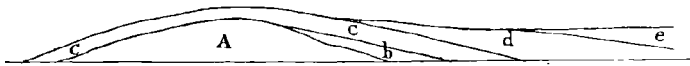
Au Repos du chasseur, sur le chemin d'Esquelbecq, on est sur la clyte, mais elle cesse en descendant vers l'Yser. A 1 kil. en amont de la Cloche, sur Zeggers-Cappel, il y a, m'a-t-on dit, des cailloux. Ce serait du diluvium de l'Yser.

La ferme Poublanc, Popelieren Hof, est sur la clyte, qui doit former le sol du fond de la Séparative Becque. Autour de la ferme, la clyte est recouverte par 0,70 à 1 m. de terre douce, quelquefois moins.

CANTON DE CASSEL

Arnecke. — Village sur le limon. Les puits faits sur la place rencontrent quelquefois des cailloux à 5 m. de profondeur.

Meugy a donné une coupe de la tranchée du chemin de fer à Arnèke (p. 72). La voici reproduite :



- A. Glaise bleue (clyte).
- b. Glaise grise mêlée de sable.
- c. Sable argileux grisâtre avec veines de glaise.
- d. Glaise impure mêlée de cailloux.
- e. Argile jaune.

Meugy range les couches sableuses dans le quaternaire et la coupe graphique qu'il donne est favorable à cette hypothèse. Je n'ai pu en constater nulle part une analogie. Je crois plutôt que les couches *b* et *c* sont de la clyte altérée sur place.

Sur le chemin de Ledringhem, à 1 kil. du village, il y a une briqueterie où on exploite 1 m. 50 de limon argileux. On ne va pas plus profondément à cause de l'eau. On est au niveau de P'Yser.

La rive droite de la rivière est légèrement escarpée ; on pourrait la supposer formée par la clyte, mais je n'ai pu la voir, je crois même que tout est du limon. Celui-ci apparaît à 10 m. de la rivière.

Dans une ferme située au kil. 22,5, on m'a dit qu'il n'y

avait pas de clyte sur le bord de la rivière, ni d'un côté, ni de l'autre.

En suivant le chemin de Rubrouck, on marche sur le limon ; près du moulin de Duyvelinne, il y a une briqueterie aujourd'hui abandonnée. Au Violon, il y a un affleurement de clyte dans le fossé. C'est le sommet d'une petite colline de quelques mètres qui s'abaisse lentement vers le N. et plus rapidement vers le S.

La ferme Ammeux, qui est à l'est du village sur la rive droite de la Peene-Becque, est au pied d'une colline de clyte qui porte le moulin Brand-Stack (alt. 40 R N). Le chemin qui conduit à la ferme est sur la clyte. Entre ce chemin et la rivière, il y a de la clyte avec silex diluviens recouverte de limon pléistocène ou holocène. A l'extrémité orientale de la colline, au Rossignol, la clyte est à 1 m. au sud de la route et elle descend vers le N. Au cabaret du Coffre elle est à 0,75 et même moins.

Le moulin Brande-Stacke est sur une hauteur dont le sol présente de nombreux fragments de grès diestiens et de galets. On suit cette colline couverte de débris de grès diestiens. jusque près du moulin de la Clyte.

La voie ferrée au nord d'Arnèke passe sur du limon jusqu'à l'extrémité du territoire, où elle pénètre dans une grande tranchée de clyte. On a rejeté les déblais sur les côtés ; ils forment 3 petits tumulis. Le moulin est sur une butte de clyte qui s'étend au N., jusque près du chemin de Wormhoudt. Il en est de même des deux fermes Cousin et Caillot (Kout-Hof) situées de chaque côté de la voie.

Cette colline de clyte va passer à Seine-Houck, où on la voit dans le fossé et peut-être à la chapelle Saint-Govaere.

Bavinckove. — Le village est sur le limon contre la Peene-Becque, qui circule dans un marais.

Le chemin se dirigeant vers le N. en suivant la rive gauche

de la Badsel-Becque, est probablement sur la clyte, tant il est boueux.

ROUTE DE SAINT-OMER.— Aux Trois-Rois et à la brasserie avant d'y arriver, on trouve la clyte. Elle se prolonge le long de la route jusqu'à la Lynke-Becque ; puis après un intervalle de limon, elle recommence à la Maison Blanche.

Sur le chemin allant de la Maison Blanche vers le N.-O., la clyte est à 0,20 ou même plus près ; elle affleure sur le petit chemin qui se rend à la ferme de Crèveœur.

Sur le chemin des Trois-Rois à Zuytpeene, à la petite ferme sur la hauteur, la clyte est à 0,30, puis on ne voit plus que des terres douces, qui s'étendent jusqu'en haut de la côte, mais le versant vers la Lynkebecque est en clyte.

Buysscheurre. — Le village est sur la clyte ainsi que le chemin allant vers la ferme Saint-Anne et le chemin allant au sud vers le Paradis. Ce chemin, après être descendu, traverse un petit vallon et ensuite continue au pied de la colline de clyte contre une plaine basse qui paraît aussi être en clyte.

Le Paradis est sur la clyte.

Cassel. — Voir les travaux de Meugy, Chellonneix et Ortlieb, Leriche, etc.

Hardifort. — Le village est sur la clyte, qui s'étend à la droite du chemin d'Oudezeele, sur le chemin de la Trompe et sur la partie basse de la commune.

A l'ouest de la route nationale, de ce côté, la clyte est recouverte par 30 à 40 cm. de terre forte.

Dans les champs au sud-est du village, on voit quelques affleurements de clyte et des galets parsemés (contrée à cailloux), qui prouvent que la clyte n'est pas loin.

L'escarpement de la rive droite de la Holle-Becque est sur la clyte, que coupe en tranchée la route de Cassel à Oudezeele, près du nouveau Bunder.

A la maison du maire, sur le chemin de Wemaers-Cappel on trouve à 0,20 un niveau de cailloux, petits galets et fragments de grès diestiens superposés à de la clyte sableuse verte. Au N. quelques maisons sont sur le même terrain à l'alt. 52 B. Si on continue le chemin vers l'Ange, on voit dans le fossé de la clyte sableuse verte. A l'Ange ce doit être le même terrain.

Au nord d'Hardifort, le long de la route nationale, ce n'est que de la terre douce ; cependant il y a par place de petites parcelles clyteuses.

MOULIN DU STEENDAERTS (de l'Etendard).— Sous le moulin. on voit du sable glauconifère. Le même sable est exploité au nord du moulin. Au point où le chemin du moulin se détache de la route de Steenvoorde, on a fait un puits, qui n'a pas d'eau et qui a traversé la clyte feuilletée avec petits lits de sable. A 5 m. au-dessus sur la route, il y a une pompe qui a 3 m. de profondeur et qui donne de l'eau.

Noordpeene. — Tout le territoire du village est sur la terre douce, sauf du côté de Schoubrouck. Le chemin qui monte au moulin de Tom est sur la clyte plus ou moins recouverte de limon. Alt. du moulin de Tom 57 B. ; alt. du mont 63 R N.

Le Balemberg est une colline isolée large de 800 m. et haute de 72 m. entièrement en clyte. Au sommet (alt. 67 E M) le sol est semé de galets et de fragments de grès diestiens (diluvium de Watten). Du moulin on a une très belle vue.

Au Menegat, briqueterie. Limon jaune qui pourrait bien être du limon du lavage.

Au moulin près de Schaecken, limon argilo-sableux ; à Schaecken, il est un peu plus argileux. Ferme Sainte-Anne, idém.

Les chemins qui descendent du moulin de l'Hey au Coin-Perdu et à Haut-Schoubrouck sont sur la clyte qui affleure.

Toute la partie du territoire au sud-est du chemin de Bourbourg est sur la clyte.

La ferme Leurs sur Noordpeene est sur de la terre douce.

Ochtezeele. — Le territoire est entièrement sur le limon, sauf au mont Tom et au Balemberg.

Au mont Tom la ferme Outerlegs à la limite du territoire est probablement sur la clyte. En descendant vers Ochtezeele on voit sur le chemin la clyte bientôt cachée par le limon.

Oxelaere. — A l'ouest de l'église le chemin qui va à la station est sur la clyte jusqu'à une petite becque.

Rubrouck. — Le village est sur le limon. Chez le maire, près du vieux chêne, la clyte existe au fond de la mare, à 3 m. de profondeur.

Au Koep, on voit la clyte dans le chemin, sur une longueur de 300 m. Elle ne s'étend que très peu, formant la pente d'une colline surbaissée. Sur un petit chemin, au nord-est du Koep, il y a des sources ou un étang qui est probablement sur la clyte. Une buse établie le long du fossé pour le passage du chemin est dans de la clyte altérée.

Le chemin d'Arnêke suit, à une certaine distance au N., une trainée de clyte, qui se prolonge depuis Klyte-Bosch jusqu'au Violon. Cette clyte n'affleure pour ainsi dire pas. Elle est à une profondeur variable de quelques décimètres à 2 m., formant des têtes d'argile de distance en distance. Le bois était sur l'une de ces têtes, un peu plus étendue que les autres.

La portion du territoire jusqu'au chemin de grande communication 61 paraît entièrement couvert par le limon, sauf au Balemberg où existe l'argile des Flandres.

Peut-être la Crayhil-Becque est-elle sur la clyte, mais je n'ai pu le constater.

Sainte-Marie-Cappel. — Tout le territoire est sur le limon, à l'exception des parois d'un vallon au lieu dit le Haut-en-Bas. Le long de ce vallon, il y a un bois sur la clyte et deux petits affleurements au nord de Grand-Bruxelles.

Wemaers-Cappel. — Le village est sur la terre douce.

A la ferme de M. Ch. Barrois, près du Coffre, on trouve à la surface du sol des grès ferrugineux sans silix, quelquefois en gros blocs et même peut-être en bancs contenus. Ils gênent beaucoup pour le labourage. Ils reposent sur du sable gris-verdâtre que l'on a suivi jusqu'à 3 m. de profondeur. La ferme de M. Reumaux est aussi en partie sur le sable, mais principalement sur la clyte.

La clyte se montre à l'est des fermes précitées jusqu'à l'Ange. Toute la côte en descendant vers le pré est en clyte.

Dans le pré, qui doit être sur la clyte, je mets du limon moderne.

La ferme qui est au nord du château de M. Haimart est sur la clyte, qui se voit très bien dans le chemin de terre, formant la limite des territoires.

Zermézele. — De l'église part un marais qui s'étend vers le N.-E. et qui a pour déversoir la Holle-Becque. Le sol du marais est formé de terre noire, qui est probablement sur la clyte. A l'est du marais, se trouve une pente de terre légère qui s'élève vers le S.-E. Il est possible que la clyte soit à une faible profondeur, car à la ferme Nasnier, j'ai vu des silos couverts de clyte qui paraissait avoir été tirée du fond.

Sur la Steen-Stracte, on tire de la clyte en descendant un peu au nord de l'Ange. Une colline de clyte part de l'Ange en se dirigeant vers Hardifort.

Zuydpenne. — Le village et une grande partie du territoire sont sur la terre douce.

Le chemin de Cassel est sur du limon, ainsi que celui qui

monte au château de M. Haimart ; en approchant du château, on rencontre la clyte. Au sommet, près du château, il y a des grès diestiens et des galets à la surface du sol (alt. 62 R N). En faisant le puits du garde, on aurait trouvé du sable.

Le chemin de Stayvert est sur la terre douce. Mais au delà du pont vers l'Hey on monte sur la clyte. Sur la rive droite de la Lyn-Becque il y a un massif de clyte, qui s'étend jusqu'à la route de Boulogne.

A Meulse-Houcke, il y a un petit affleurement de clyte exploitée.

La rue de Bourbourg à l'est du moulin de l'Hey est sur la clyte. En descendant vers la Lyn-Becque, on trouve encore de la clyte à 0 m. 50. Des deux côtés de cette becque on a des terres fortes qui ne sont pas de la vraie clyte, mais de la clyte remaniée.

CANTON DE STEENVOORDE

Bœschèpe. — Le village (alt. 74 R N à la maison d'école) est sur le sable panisielien, ainsi que le cimetière ; on enterre dans le sable. Dans de légères dépressions, il y a, sur le sable, du limon mélangé de cailloux.

Au sud-est du village, il y a une briqueterie où on voit la coupe suivante :

Limon argileux	1 ^m 80
Dituvium de grès diestiens en blocs et en fragments	0.10 à 0.20
Sable vert micacé.	

A la brasserie, au bas du village, le sable a 12 m., il est à 5 m. de profondeur et il est recouvert de limon avec cailloux (éboulis ?).

A la ferme près de Duyn, alt. 61 B, la surface du sol est couverte de nombreux galets, mais je n'ai pas vu de grès diestien. Au cabaret Ankey, sur le chemin qui descend à la

cote 42 E M, il y a une très belle coupe dans la clyte recouverte de galets et de fragments de grès diestiens plus ou moins roulés.

Près de Loge, le sol est formé de limon, comme sur presque toute la frontière ; cependant en Belgique, on trouve un cabaret dit cabaret de la Clyte.

Le chemin qui se dirige de Loge vers le S.-E. est sur le limon, sauf un petit espace de clyte dans le fond.

Au moulin Fraudé, sable à l'alt. 84 B. Les fermes au sud-ouest du moulin sont sur le limon.

Le chemin, dit chemin du Mont-Noir, en sortant du village, monte d'abord sur la clyte ; à la ferme à l'alt. 80 B, on voit du sable. La chapelle, à l'alt. 100 B, est sur le sable. Le chemin de Vleninekhove est sur le limon. A son extrémité, il y a, sur la gauche, un petit îlot de sable de quelques hectares. On a trouvé près de là un énorme grès diestien.

Le chemin de Lesvienna se dirigeant vers le mont Noir parallèlement à la frontière est sur le limon. Le Purgatoire est sur la clyte.

Le chemin de traverse qui va du village à la station de Godewaersvelde, en passant au sud du moulin, est sur la clyte. Il traverse cependant un peu de sable au point le plus élevé. Le chemin qui vient le joindre, en partant du bureau de douane, porte le nom de chemin de la clyte.

L'ABEELE. — Village sur la route frontière. Le sol est formé par la terre douce. La Vliet-becque qui passe près de la station a 75 m. environ de lit majeur. Elle coule sur le limon. Toute la rive gauche est formée de limon. La route mitoyenne (route de l'Abeele à Steenwoorde) est sur la terre douce. Cependant la clyte apparaît dans le fossé au kil. 10,9.

Près de la station de l'Abeele, au passage à niveau, les puits ont 4 m. et sont dans le limon. A quelques mètres de là, sur le territoire belge, il y a une briqueterie, dont le fond est

formé par la clyte avec galets à la surface. Il y en a eu une autre en face sur le territoire français. La clyte y était à 1 m. 50 ou même plus profondément. En 1893, la coupe était :

Limon à briques	1 ^m
Limon sableux panaché	2.

Au croisé des chemins, il y avait en 1893 une autre briqueterie où la clyte était recouverte de 1 m. 50 de limon très panaché.

En montant vers Boeschepe, on voit la clyte le long du chemin. Plus haut, la colline de Steenacker, cote 65 E M, est formée de sable argileux verdâtre ou ocreux. A la surface se trouve 0 m. 10 de limon rempli de débris de grès diestiens. La clyte affleure tout autour, particulièrement au cabaret du Zouave, sur le chemin de Godewaersvelde à Boeschepe, aux Cinq chemins et sur le chemin qui se dirige au N.-E. vers Lappe.

Eecke. — L'église et le cimetière sont sur du limon avec fragments de grès ferrugineux et galets (alt. 66 R N). Au-dessous on rencontre du sable glauconifère que l'on a exploité près de la caserne de douane et sur le chemin de Godewaersvelde, son altitude est presque celle de l'église. La clyte commence dans un vallon au S., elle est exploitée contre la voie ferrée.

Le moulin à l'est de la cote 57 E M est sur une colline dont la pente orientale doit être clyteuse, d'après son relief.

Toute la plaine au nord de la voie ferrée et du village est sur la terre douce ainsi que la route de Steenwoorde.

Au Laurier, surtout à l'est de la route de Castro, il y a de la clyte.

L'orographie de la carte est mauvaise.

Godewaerswilde. — Le village est sur la terre douce ainsi que la rive occidentale de la Vleterbecque. La rivière,

en aval du village a un lit majeur de 100 à 150 m. A la briqueterie, il y a 1 m. 50 de limon sableux très peu tenace, presque pulvérulent, même dans sa partie supérieure. Les briques ne sont pas solides.

A l'est de la briqueterie et sur la rive droite, la colline de Fauquemprey-Cappel est sur la clyte; l'alt. de la colline est 61; la gare étant à 40 B

La gare est sur la clyte qui s'élève de ce côté jusqu'au mont des Cats.

En montant le grand chemin du mont des Cats, on voit la clyte au sortir du village et on la suit jusque près de Kruystraete.

Au sud de la station la clyte forme toujours le contrefort de la montagne sur la rive droite de la Vleterbecque. Sur la rive gauche la ferme de l'Hagedoorn (ferme du maire) est sur la clyte à la limite du limon. Celui-ci forme toute la pente douce à l'ouest du chemin de fer.

Le hameau de Meuleval est sur la clyte à la limite du limon. La Queue de Vache est aussi sur la clyte. On l'exploite à La Poterie, où elle est recouverte par 0,40 de limon.

Au Cerisier, alt. B 59, la clyte est à une faible profondeur.

Au hameau de Calckane, où le chemin de Godewaersvelde aboutit sur la route de Steenvoorde, il y a de la clyte. Si on suit la route moyenne vers l'Abeele on rencontre d'abord de la terre douce; puis un nouvel affleurement de clyte que l'on peut suivre jusqu'à la borne kilométrique 10,9 et de nouveau de la terre douce.

Houtkerque. — Le village est sur du limon jaune plus argileux que les terres légères d'Herzeele. Il semble que c'est de la clyte altérée. D'après d'anciennes notes (1893), on trouverait de la clyte dans les fossés près des Quatre Chemins et entre ce point et Klyteput (ferme au sud de Hofland). Le long du ruisseau frontière (Ey-Becque), on a une terre

forte qui n'est pas clyte, mais c'est un mélange de clyte et de terre jaune. Je le mets néanmoins en clyte. Sur la route de Poperingue, ce ruisseau Ey-Becque est important. Il a un lit majeur de 200 m. La pente vers le ruisseau est assez forte surtout du côté de la France.

Le chemin de Houtkerque à Winnezele traverse un petit ruisseau (limon lavage); au delà un bois d'aulnes nouvellement planté à 500 m. de la bifurcation des chemins de Houtkerque n° 6 et des Cinq-Chemins est sur la clyte. Le bois d'Acuire est aussi sur la clyte. Dans les champs au N., la clyte est à 0,15.

Au moulin du Chemin-Vert, la clyte est à 2 à 3 m. de profondeur; elle est à 1 m. dans la ferme Octave à 500 m. au sud du moulin. A l'Homme-Sauvage, elle est à 0,50.

Oudezele. — Le village est sur la terre douce, mais la ferme du maire est sur la clyte, ainsi que le bosquet qui est derrière. Toute la partie occidentale du territoire jusqu'à la Saale-Becque est sur la terre douce.

La route de Steenvoorde monte sur une colline de clyte à l'est de la maison du maire; puis elle descend dans une plaine en terre douce jusqu'à la becque formant la limite du territoire (cette becque n'a pas de vallée et ne doit pas figurer sur la carte géologique).

La clyte est à 1 m. à la ferme en face du petit chemin qui va à Berg-Hœck.

Le chemin d'Oudezele au Rietveld s'élève sur des pâtures, qui sont en terre douce. A partir de la première maison à droite, on rencontre la clyte à fleur de sol. Le calvaire est sur la clyte.

Le chemin d'Oudezele à Cassel est sur la terre douce. Cependant, à l'extrémité du territoire, à l'entrée du chemin qui va à Hardifort, il y a une très légère éminence de clyte

Saint-Sylvestre-Cappel. — Les puits traversent :

Terre arable	0 ^m 10 à 0 ^m 20
Terre jaune légèrement sableuse	2.
Clyte jaunâtre	1.
Clyte bleuâtre devenant plus tendre au fond.	

L'eau vient de la terre sableuse mais on va jusqu'à 10 m. pour avoir un réservoir.

Tous les puits ont la même structure, quelle que soit leur altitude. La nappe est donc peu abondante et peu filtrante, puisque les eaux des hauteurs n'arrivent que lentement dans le bas.

Tout le territoire est couvert de limon sauf dans un vallon au sud du village dirigé du N. au S., entre la route nationale n° 16 et le chemin de fer. La clyte s'étend sur le bord oriental du vallon depuis le chemin de fer jusqu'au territoire d'Hondeghem. Il y en a aussi sur le côté occidental du vallon et même dans le vallon. On la voit dans un chemin non empierré sous la ferme Govaere. Ce petit chemin aboutit au cabaret de Koorter-Loop (mal placé par la carte), sur le chemin empierré de Sainte-Marie-Cappel.

Steenvoorde. — Ville sur le limon au confluent de la becque de Tardinghem avec l'Eybecque. La becque de Tardinghem est assez importante, bien qu'elle n'ait pas de lit majeur. Le terrain qui est entre les deux becques près de leur confluent est formé de limon, mais sur la rive droite de l'Eybecque, il y a une petite plaine de clyte qui s'étend entre la rivière et le chemin d'Eecke.

A l'est de ce chemin, le sol est couvert de limon ; on y a fait des briques.

Au nord de la ville, à l'entrée du chemin de Wormhoudt, il y a une briqueterie importante. Le chemin monte ensuite sur une colline de clyte qui s'étend jusqu'à la Haeddebecque.

Au sommet de la colline, il y a des galets altérés et des fragments de grès diestiens (alt. 40 env.).

La route de Cassel s'élève sur la clyte près du forage qui alimente la ville. Au moulin, la colline est formée de clyte ; elle est couverte d'un diluvium de galets (alt. 53), mais je n'y ai pas vu de grès diestiens. Le petit chemin de terre qui va au N. est aussi sur la clyte.

RIVELET. — Le chemin qui va de Steenvoorde au Rivelet est sur le limon jusqu'à la ferme Demey. En montant au Rivelet on voit la clyte, dès le bas de la côte. La colline du Rivelet est formée uniquement de clyte. Elle est couverte d'une quantité de petits galets et fragments de grès ferrugineux. Ils sont si abondants, si serrés, qu'on a dû les enlever à la pioche pour faire la cave d'un cabaret. C'est le diluvium de Watten.

En descendant du Rivelet vers Cassel, on voit apparaître le limon près de la petite chapelle sur la pente de la colline. Si on prend le chemin qui va de cette petite chapelle à la ferme Demey, on ne tarde pas à constater qu'il est sur la clyte ; puis il passe sur le limon.

La pente du Rivelet vers Oudezele est formée par la clyte. Il en est de même de la pente opposée.

HAUTE-ROME. — Le chemin de la ferme Demey à Haute-Rome est sur le limon. Mais aux premières maisons de Haute-Rome on trouve la clyte. Elle constitue une petite colline qui s'étend jusqu'au moulin de Terdeghem. Il y a une tranchée sur la route de Cassel à Steenvoorde. Au nord de cette route, il y a une colline, je l'aurais cru en clyte d'après son relief ; mais le garde-champêtre m'affirme qu'elle est en limon.

SAINT-LAURENT — Le chemin de Saint-Laurent et d'Oost-Cappel est sur le limon ou terre douce jusqu'à Saint-Eloi.

Au delà, les fossés sont clyteux sur la gauche, tandis que la clyte est plus profonde sur la droite.

En approchant du moulin, la clyte est à 1 m. On l'exploite sur la rive droite de la Haende-Becque entre les routes de Saint-Laurent et de Winnezele. Sur la clyte on trouve des galets entiers ou cassés, mais pas de grès diestiens. Le flanc de la colline est couvert de galets, alt. 40 env. Château à l'O.

La ferme Dieusart, près du moulin, est sur la clyte, mais à 200 m. à l'E., on a trouvé, dit-on, dans un puits, 40 pieds de terre légère ? La clyte reprend au cabaret de la ville Saint-Laurent et se prolonge 800 m. au delà ; mais elle s'arrête avant d'arriver à la becque.

La Becque à la frontière a un lit majeur de 150 m.

VATOU (FRANCE). — La Varande en Belgique est sur de la bonne terre. Il y a cependant un fort escarpement contre la becque. A la ferme Jules Leroy près de la Chapelle de fer, on dit qu'il y a de la clyte contre la becque, c'est douteux. Toute cette partie du territoire est sur le limon. Les Ciseaux et le bois de Beauvorde sont sur un massif de clyte.

Terdeghem. — Village au confluent de deux ruisseaux l'un venant de Cassel, l'autre du Rivolet, qui forment la Maybecque. Dans l'angle entre la becque du Rivolet et de la Maybecque, il y a une grande colline de clyte qui se dirige vers Steenvoorde. C'est le seul endroit du territoire de Terdeghem, qui soit en clyte. Tout le reste est couvert de limon.

Winnezele. — Le village et une grande partie du territoire sont sur la clyte et, là où elle n'affleure pas, elle est à faible profondeur.

La caserne de douane, sur la route de Steenvoorde, a un puits de 8 m. qui a été fait sans eau. Celle-ci est venue peu à peu ; elle suinte à 3 m. de profondeur. Il y a sur la clyte du sable argileux verdâtre surmonté de petits cailloux et 1 m. de limon. L'eau sort du sable argileux.

A 100 m. de là au delà de la gare il y a une briqueterie où l'on voit :

Limon avec petits cailloux de silex 0^m30
Sable argileux verdâtre tertiaire. 0^m20 visible

Chez Cardinael Henri, charpentier, près du 2^e passage à niveau vers Herzele, on a fait un puits qui a trouvé la clyte à 2 m. 50 ; au-dessus il y avait un peu de sable tertiaire.

Les champs entre Haende-Becque et le chemin de fer sont couverts de terre douce.

La Haende-Becque sur le chemin d'Oost-Cappel n'est encore qu'un petit fossé sans lit majeur ; ses bords sont plus escarpés sur la rive droite qui est en clyte, que sur la rive gauche qui est couverte de terre douce.

Entre la Haende-Becque et une petite becque au N., la route d'Oost-Cappel traverse un massif de clyte large de plus de 1 kil. Elle est bien visible vis-à-vis de la petite chapelle.

Le long d'un ruisseau que suit le chemin de fer, une tranchée pour celui-ci montre :

Limon 0^m30 à 0^m50
Lit de petits cailloux dans du limon 0,15 à 0,30
Sable limoneux, tertiaire ?

Le chemin qui va du village au Drogland est sur la clyte. La Haende-Becque est un fossé avec de l'eau courante, mais sans lit majeur. Au moulin, sur la hauteur, les terres sont légères et douces.

Prenant le chemin qui se dirige vers le N., on monte encore. Sur la hauteur la clyte affleure à l'ouest du chemin, tandis qu'à l'est de celui-ci, on est sur la terre douce. Le Drogland est sur la terre douce ainsi que les chemins qui vont à Vatou et à Hondschoote.

D'après Meugy, il y aurait du sable au hameau de Drogland.

La colline de Saint-Laurent est sur la clyte. Le chemin de

terre qui va du moulin Saint-Laurent à Winnezele descend sur la clyte. Les champs sont parsemés de galets et de silex. Je n'y vois pas de grès diestiens. La becque près du village est encore un simple fossé.

A l'ouest du village, le long de la route de Cassel, la clyte est à 0,15. En descendant vers la Holle Becque, on voit la clyte dans le fossé de la route. La colline traversée par la route de Steenvoorde à l'est du Temple est en limon au S. du village la clyte paraît près de la ferme contre la Haende-Becque, dans le fossé de la route. La Haende-Becque n'a pas de lit majeur.

A la ferme Reumaux, aux Six-Chemins, on ne peut pas avoir d'eau parce que la clyte est à 2 m. ; au-dessus on trouve une terre sableuse.

Sur le chemin se dirigeant vers Berg-Hoek, le fossé remis à neuf donne une coupe, où l'on voit plus de 1 m. de terre douce et pas de diluvium. Sur le chemin c'est toute terre douce. A la ferme Baudon c'est aussi de la terre douce, mais au voisinage, il y a de la clyte à fleur de sol.

CANTON D'HAZEBROUCK-NORD

Blaringhem. — Contre l'église, les puits ont 4 m., ils sont dans le gravier. Le fond au sud-est du village présente un fossé avec des sources et, sur le bord gauche, on voit un léger affleurement d'argile.

Dans le village le fond du Neuf-Fossé est au niveau des sources, il y passe de l'eau courante fournie par les ruisseaux qui descendent de la colline argileuse.

Les bords du Neuf-Fossé sont de même hauteur, ils portent le caractère d'un fossé artificiel situé dans un vallon entre les collines de Flandre et d'Artois.

Au sud de la grosse ferme, il y a un limon de lavage très argileux.

Le chemin qui va à Fort-Avagnion sépare sur la droite un limon argileux noirâtre couvert de prairies et sur la gauche, du limon brun noirâtre qui s'élève vers le bois. L'emplacement de Fort-Avagnion est entouré par un fossé plein d'eau ; au delà, sur la droite du chemin, terrain noir qui paraît être de la terre de marais.

Le chemin qui va de la halte de Wittes sur Blaringhem traverse un marais ; il longe une rivière, dite Melde, qui est le prolongement du Neuf-Fossé, et qui contient beaucoup d'eau, dont je cherche la source. Les conducteurs des trois canaux du Neuf-Fossé, de la Bassée et de la Lys viennent me joindre, nous remontons la dite rivière vers Blaringhem. Nous constatons qu'à Blaringhem ce n'est plus qu'un ruisseau fangeux sans eau. Il paraît que tous les huit à seize jours le maire de Blaringhem écrit au conducteur des Ponts et Chaussées du canal d'Aire, de lui envoyer de l'eau du canal, pour l'alimentation du village. Ainsi cette portion de la rivière dite Melde est un fossé artificiel rempli par de l'eau qui lui vient de l'aval.

LE CROQUET. — Le hameau est sur un escarpement de clyte couronné par des cailloux quaternaires.

Au point où le chemin de Sercus aboutit sur l'ancienne route de Saint-Omer (chemin n° 79) à l'alt. 63 R N, on voit encore des galets ; ils sont plus abondants, mais de petite taille à l'entrée du chemin n° 48 ainsi qu'à l'entrée du chemin de Lynde : alt. 64 B.

A l'est du moulin Croquet, ils sont très abondants : Alt. du moulin 66 B.

Le chemin n° 79 qui suit à l'E. le faite de la colline vers Morbecque est sur la clyte ; on y trouve par-ci, par là des cailloux.

Le moulin Fontaine est sur la clyte recouverte d'un peu de cailloux. Le chemin qui descend de la distillerie vers les

Ciseaux est en tranchée dans la clyte avec quelques cailloux qui sont descendus sur la pente.

L'escarpement S. est formé de clyte. On la suit jusqu'à la chaussée Brunchaut qui descend aussi dans une tranchée de clyte.

Rive occidentale du canal du Neuf-Fossé.

Balastière de M. Mordac, maire de Blaringhem.

Terre végétale	0=40
Limon supérieur.	1.50
Ergeron.	0.50
Diluvium.	

Au nord de la route de Calais vers Aire, on a tiré et on tire encore des cailloux sous 1 m. 50 de limon.

On en a tiré aussi près des petites maisons sur le chemin de Blaringhem.

En face de l'aboutissement sur la route du chemin qui va à la station, il y a un grand trou, où on a dû tirer des cailloux.

En montant vers le mont Dupil, on trouve des silex, mais le sommet de la colline est couvert de limon (alt. 59 R N). A l'ouest de la route, au mont Dupil, on a tiré des cailloux, alt. 60 B. En descendant vers le N. on voit des cailloux, puis du limon jusqu'à la station.

Sur le petit chemin qui monte près de la limite du département, il y a une carrière de limon pour pisé, la couche exploitée a 3 m. d'épaisseur.

Caestre. — Tout le territoire est couvert de limon.

La Foenbecque coule sur le limon, quand à la Nordbecque, elle ne mérite pas d'être portée sur la carte.

PEUPLIERS. — Près de la ligne de chemin de fer le puits à 7 m. de profondeur, on n'y a pas trouvé de clyte.

Ebblinghem. — Le chemin se dirigeant de la gare au S.-O. jusqu'au chemin de Renescure à Lynde est sur un limon très clyteux, c'est presque de la clyte, mais il y a, en outre des terres noires qui proviennent d'un marais.

Au croisé du chemin de Renescure, ce n'est pas tout à fait de la clyte ; les puits ont 5 à 6 m.

Le chemin qui va à la station de Wardrecques coupe une pointe de clyte appartenant à une digitation du mont d'Iilver.

Chemin de la gare à Lynde : Les premières maisons, bien qu'elles fassent encore partie de la plaine, car l'orographie de la carte est fausse, sont sur la clyte ; il n'y a pas de puits. En montant la côte on voit la clyte jusqu'à une petite chapelle marquant la limite du territoire.

Route d'Hazebrouck : il y a une petite tranchée dans le limon quaternaire. Au château, borne 21, il y a des sources qui doivent être sur la clyte. La becque qui en sort traverse la voie ferrée.

Au passage à niveau 58 (alt. de la voie, 36) il y a une tranchée qui doit être dans la clyte, car on voit de la clyte dans la tranchée en face sur la route, on la voit aussi sur le chemin qui monte vers Nieppe, le long du bois. Sur le chemin de Lynde, après avoir passé le ruisseau, on est sur le limon. A la ferme Synghveldt, où le chemin tourne vers Lynde, c'est toute bonne terre, mais au bas de la pâture sur le bord du vallon, la clyte affleure.

MONT D'EBBLINGHEM. — Au nord-est du village, se trouve une colline, le grand mont d'Ebblinghem, qui s'étend du N.-O. au S.-E. depuis le Nieppe jusqu'au chemin de fer sur une longueur de 3 kil. Son sommet, à la cote 58 E M, est un grand plateau de clyte, revêtu de cailloux.

Le chemin qui va des Six rues au Nieppe coupe l'extrémité nord du plateau caillouteux. Quand on part des Six rues, on

rencontre la colline de clyte près d'une petite chapelle. Puis en se dirigeant vers le S.-E., par la rue des Loups, on grimpe sur la clyte. Si on continue à marcher vers l'O. par un chemin de terre, on gravit la colline de clyte, au sommet de laquelle on voit les cailloux.

LE HEYL. — Le hameau situé à l'extrémité orientale du territoire est désigné par la carte d'état-major sous ce nom, inconnu pour les habitants (1). Il est dans un large vallon de clyte avec prairies tourbeuses dans le fond. C'est un des points de naissance de la Lang-Becque.

Hazebrouck. — Route de Merville, dans le quartier du Tissage, on trouve à fleur du sol un limon très argileux, souvent désigné sous le nom de clyte, mais qui repose sur des sables mouvants aquifères.

Au boulevard, la fondation d'un ponceau a rencontré le sable mouvant ; on construit les fondations des maisons dans l'eau.

Au Souverain (2) il y a 2 m. 50 de limon très argileux ; au-dessous, on rencontre des sables mouvants aquifères.

La ferme du Buit est, dit-on, sur la clyte ; mais ce n'est pas la vraie clyte tertiaire. C'est une terre noire collante sous laquelle on trouve des sables bouillants et des cailloux.

A la sortie de la ville par la route nationale, il y a une briqueterie. L'escarpement à l'E. de la route est en clyte. Il en est de même de la rive gauche de la becque qui limite le territoire. Près de la route et contre la becque, on exploite la clyte pour une tuilerie. La becque de Morbecque va se jeter dans la Bourre en suivant la limite des communes d'Hazebrouck et de Morbecque.

(1) Le Heyl est le nom du moulin situé à 600 m. au N. sur le territoire de Stapple.

(2) Le mot est mal placé sur la carte d'Etat Major.

A l'extrémité occidentale de la ville, rue de Cassel, il y a une autre briqueterie, où l'on voit 1 m. 50 de limon, puis du sable mouvant avec petits cailloux. A 5 m. environ on rencontre la clyte.

Au sud-est des Cinq-Rues sous une chapelle, il y a un petit affleurement de clyte.

Chemin de Sercus, sur la hauteur (alt. 74 B), cabaret de la Nouvelle Cunewele. Dans les champs, au N., on trouve beaucoup de cailloux reposant sur la clyte. Les cailloux descendent sur la colline vers l'ouest.

Au nord de la ville, la route de Dunkerque est sur le limon, on ne voit pas de clyte à la descente de la Krulle.

Sur le chemin qui va à Borre, il y a une grande briqueterie où l'on voit la clyte à 1 m., dans les fossés. A l'Hofland, le puits a 3 m., la clyte est plus profonde encore.

Le côté Nord de la gare présente une grande tranchée dans la clyte recouverte de limon. La clyte se prolonge dans le pré entre les deux grandes lignes de chemin de fer.

Hondeghem. — Les puits du village traversent :

Terre arable.

Argile jaune à briques.

Sable boulant jaune à 3^m ou 4^m de profondeur.

Sable boulant gris.

La clyte n'est connue sur le territoire qu'à la naissance d'un vallon dirigé O.-E., au nord du chemin qui aboutit au moulin. Les deux côtes du vallon, surtout le côté sud sont en clyte ; les pentes sont fortes. Le vallon est sec, sauf en temps de pluie.

La Borrebecque, qui forme la limite sud du territoire, n'a plus que de l'eau stagnante (18 juin 1913) ; elle tarit en été.

Au carrefour des Ciseaux, il y a une brasserie qui prend l'eau dans une mare. On ne voit pas d'affleurement de clyte.

Lynde. — Le village est sur une plaine de limon ; les puits trouvent la clyte à 2 m., quelquefois plus. A l'ouest du village, ils ont 6 m.

Au sud-ouest du village, le plateau paraît un peu clyteux, mais en réalité, il constitue de bonnes terres. En descendant le chemin du Becqueret, on voit la clyte recouverte par la terre à cailloux à l'alt. 70 B. La vieille route de Saint-Omer qui forme la limite de Lynde et de Blaringhem est sur la clyte et sur la terre à cailloux. En un point, on y voit du limon sableux panaché à un niveau un peu inférieur aux cailloux alt. 75 B.

En descendant du village, vers le N.-E. on trouve un peu de clyte dans un pré humide le long d'un chemin de traverse qui va au Gibet. Au sud de ce chemin, il y a des cailloux à l'alt. de 45 B.

La plaine qui s'étend vers Blaringhem est une excellente terre douce qui se loue 60 fr. la mesure de 36 ares.

Au N.-O. de Lynde, sur le chemin d'Eblinghem, près de la petite chapelle R N 62, 25 on rencontre le terrain à cailloux.

SAINT-LÉGER. — Le hameau est sur la terre douce. Sur le chemin qui va au N.-O., on trouve des cailloux, alt. 60 B ; puis une colline importante de clyte (alt. 60 B) couverte de petits galets et de cailloux.

Le chemin qui va de Saint-Léger à Lynde est sur un limon très argileux, mais qui n'est pas la clyte.

Le chemin qui va de Saint-Léger à l'O.-S.-O. est sur une hauteur. L'orographie de la carte est mauvaise.

BOMBERRY. — A Bombery, la clyte est à 1 pied ; cependant, il y a des puits de 20 pieds. Près de là, petite colline (alt 66 B). il y a des cailloux ; mais la clyte est à quelques décimètres de profondeur.

MOULIN DE LYNDE (*Noir-Trou de la carte d'Etat-majior*). — Colline formée de clyte et recouverte de cailloux, alt. 70.

Renescure.— Le village est sur le limon, ainsi que toute la partie du territoire qui est à l'O.

Chemin de Lynde : aux premières maisons le puits a 4 m. 50 : il va dans les sables boullants.

La Lang-Becque a en cet endroit 1 m. de large et pas de lit majeur. C'est un cours d'eau peu important qui doit être à sec en été, mais qui déborde en temps de pluie. Le limon d'inondation est très argileux, il est rempli de cailloux sur-tout vers Wardrecques.

Au croisé du chemin de Lynde avec celui de Ebblinghem et Théroouanne on voit la clyte, de même que le long de ce dernier chemin, sauf dans le milieu, où il est sur le limon.

A PONT-ASQUIN, l'entrée du chemin de Renescure est sur le limon. Au coude du chemin, la clyte doit être à une faible profondeur ; elle affleure en montant le chemin d'Ebblinghem.

Le ruisseau Lange-Becque coule dans une dépression peu marquée.

Le mont cote 38 E M est formé de clyte. Au sommet se trouve beaucoup de cailloux qui ont roulé sur la pente.

Le Neuf-Fossé contient de l'eau qui n'a pas d'écoulement visible.

A la partie nord de la station de Wardrecques, on a fait une tranchée qui entame la digue au niveau de la ligne. On y voit de la glaise qui s'élève jusqu'à 1 m. à 1 m. 50. Elle est recouverte par du terrain à cailloux. On peut en conclure que le canal a été creusé dans la glaise, ainsi que le Neuf-Fossé.

MONT D'HIVER. — Sur le chemin de Wardrecques à Blaringhem, il y a une carrière de clyte surmontée de cailloux blanchis et de galets.

Le bois de Wardrecques (mont d'Hiver) est couvert de cailloux. Sur la pente S. il y a du limon plus ou moins clyteux et la clyte reparait par place.

La cabane du mont d'Hiver est à 72 B et le sommet près de l'ancien moulin. Ses cailloux couvrent toute la colline qui se prolonge au N. vers Ebblinghem en se bifurquant.

Maisons au nord du Tonking : le sol est formé d'une terre blanche plus mauvaise que la clyte. C'est probablement de la clyte altérée. Il n'y a pas de cailloux, alt. 69 B. Le cabaret du Tonking est à l'alt. 67 B, le limon y est très clyteux.

A Madagascar on voit la terre à cailloux *sous*, m'a-t-on dit, du sable bouillant.

LE NIEPPE. — Sur la route de Saint-Omer à Cassel, à l'est de Fort-Rouge, on rencontre la clyte à 1 m. 20 de profondeur dans la cave d'une maison en construction.

La rue d'en Haut est sur la clyte. On la voit dans les fossés et aussi sous l'abbaye de Woestine.

Près du château de Nieppe, il y a une exploitation de clyte pour tuilerie. Une autre carrière a été ouverte un peu plus bas au sud de la route.

Le village de Nieppe est sur la clyte; à sa sortie vers Cassel, près du cimetière, on prend de la clyte dans les fossés de la route pour les usages domestiques. C'est à 2 m. environ au-dessous du niveau de l'église.

A l'entrée du chemin de Schoubrouck, et un peu à l'ouest de l'église, un puits a 5 m. de profondeur, on y a rencontré un peu de sable et de gravier; puis de la clyte bleue. L'eau vient du sable et du gravier.

Le chemin de Schoubrouck est toujours sur la clyte, elle affleure dans le fond comme sur la hauteur. Sur le petit chemin qui va à la ferme de Crèveœur, on trouve des galets et des fragments de grès ferrugineux diestiens à l'alt. 40 env.

La ferme de Crèveœur est sur la clyte, il en est de même de toutes les terres entre la ferme et la route de Cassel.

Sercus. — Eglise de Sercus, alt. 49 R N.

En montant vers le moulin, on trouve un peu de clyte, au commencement de la rue; au delà, il n'y a que du limon.

Au moulin on m'a dit qu'il n'y a pas de cailloux. Je n'en ai pas vu, mais les moissons couvrent tout.

Au sud du château du Brunier, la voie romaine coupe la clyte en tranchée. Elle s'étend des deux côtés de la voie. Mais le chemin de Sercus à Hazebrouck est sur le limon ; ainsi que la minoterie et le cabaret de la ville de Bourbourg.

Sur le chemin qui va à l'ouest vers le Croquet, en suivant la rive droite du vallon, il n'y a que de la terre blanche, difficile à travailler, dite aussi clyte folle.

Toute la rive droite de la Steenbecque est sur le limon.

Staple. — La colline figurée sur la carte d'état-major est très exagérée ; par suite, sur la carte géologique, on a dessiné une colline de clyte couverte de cailloux. Or on n'y voit que du limon ; le géologue a été trompé par la carte d'état-major. Tout le territoire est couvert de limon. Les puits ont 3 à 4 m. de profondeur.

Cependant on trouve quelques affleurements de clyte le long de la route nationale n° 42. A Platte-Bourse, la cave d'une maison en construction est sur de la clyte altérée, la Maison blanche est aussi sur la clyte. Enfin la clyte affleure sur le bord d'un petit ruisseau qui vient de la ferme Notteau.

Wallon-Cappel. — Tout le territoire est couvert de limon, sauf vers le bois des Huit-Rues, où il y a de la clyte.

Les puits ont 7 à 8 m. Ils traversent :

Limon.	2 ^m
Terre bleue (1).	•
Sable bouillant avec cailloux contenant l'eau.	

CANTON D'HAZEBROUCK-SUD

Boeseghem. — L'escarpement figuré par la carte au sud du village est très exagéré. C'est une pente douce couverte de limon. Dans le bas, la plaine est formée par une terre

(1) Je n'ai pas vu cette terre bleue; je ne sais ce que c'est.

noire, très plastique, presque clyteuse, mais à la ferme voisine le puits a 8 m., il va dans les cailloux du diluvium.

Près de l'église, le puits a 9 m. de profondeur.

A la Tête de Flandre commence un escarpement de clyte qui se prolonge à l'est de la rue Basse jusqu'aux Ciseaux et même au delà.

La plaine entre les Ciseaux et la Belle Hôtesse est sur la clyte à l'ouest de la route romaine.

Le haut de l'escarpement, à l'ouest du village, est bordé par un dépôt de cailloux. Ils ont été exploités près de l'ancien moulin à l'alt. 32.

Borre. — Le village est en partie sur la clyte, en partie sur le limon. Les fosses du cimetière sont dans la clyte, clyte jaune pâle, grasse (clyte altérée). A 60 cm. de profondeur on trouve la terre noire (clyte normale).

La partie nord du territoire est en limon. La route forme presque la limite entre la clyte et le limon.

Le hameau de la Clyte, au S. du village est sur une grande plaine de clyte qui s'étend au sud jusqu'au delà du chemin de fer et à l'O. jusqu'à l'intervalle entre la Plate-Becque et la Borre-Becque (1).

Dans l'intervalle, entre la Plate-Becque et la Borre-Becque, on trouve contre le chemin de fer la ferme Dassonville. Le sol y est formé de clyte noire. Si l'on traverse le passage à niveau 38, entre la voie et la Plate-Becque, on voit encore le même terrain. .

Morbecque. — Le village est sur le limon, ainsi que la route d'Hazebrouck.

L'escarpement à l'E. de la route d'Hazebrouck, derrière le Grand-Hasard, est formé par de la clyte.

(1) Le fossé qui unit la Borre-Becque et la Platte-Becque et auquel la carte d'Etat major donne le nom de Plate-Becque a été creusé pour servir de décharge au premier ruisseau. La Borre-Becque ou Bourre supérieure avait des crues qui produisirent des inondations désastreuses. On a approfondi son lit et on l'a endigué.

A l'E. se trouve une grande colline de clyte divisée dans sa partie sud par un léger sillon.

La branche occidentale porte le bois des Huit-Rues. A l'est et au nord du bois le limon est rempli de galets (terre à cailloux). Ces cailloux s'étendent sur le sommet de la colline vers le S. jusqu'au Romarin (alt. 57 E M). En face de l'estaminet du Romarin, il y a 1 m. 50 de gravier avant d'arriver à la clyte. Dans la rue de Sercus, un trou a rencontré 2 m. de sable et de gravier, puis la clyte noire.

La branche orientale s'étend depuis la becque au S. jusqu'au N. de l'ancien moulin. Au sommet le sol est parsemé de galets toujours peu abondants. Au Crinchon on exploite la clyte pour faire des painnes. Près de l'ancien moulin, la colline forme un escarpement assez abrupt vers le N.-E.

La plaine basse à l'est du chemin de fer est formée par de la clyte. On la rencontre à $\frac{1}{2}$ fer de bêche. Je l'ai constaté 1° sur le chemin qui conduit à la rue des Morts, à 100 m. du chemin de fer, vis-à-vis la maison du garde-champêtre; 2° sur le même chemin avant d'arriver au bois Clébert; 3° dans l'intérieur du bois; 4° près de Papote (1).

La Steenbecque, après avoir traversé la route et le chemin de fer au S. du village, se continue en suivant la limite du territoire communal jusqu'à la rencontre du canal de la Nieppe, où elle se jette. Avant la construction du canal, elle devait suivre à peu près la limite nord de la forêt de Nieppe, puis elle gagnait la Bourre par un fossé qui est encore marqué sur la carte.

LA MOTTE-AU-BOIS. — Sous la terre végétale, on trouve 2 m. d'argile grise ou jaune collante; puis du sable boulang.

Steenbecque. — Le territoire est presque entièrement couvert de limon.

(1) Cette clyte est du limon clyteux supérieur aux sables boulangers quaternaires. (*Note ajoutée pendant l'impression*).

La plaine de la Belle-Hôtesse, entre Steenbecque et Sercus, est sur le limon. Cependant, à la Belle-Hôtesse, on voit encore un peu de clyte, prolongement de la crête du Criquet.

Au sud de Steenbecque jusque près de Thiennes, il y a dans le fond de la vallée une bande de clyte large de 300 à 500 m. sur une longueur de 2 kil. On l'atteint facilement à la bêche, mais rien ne l'indique en dehors.

Au sud-ouest de la station, sur le chemin qui se rend au village, la brasserie est sur un escarpement de clyte que l'on a trouvé dans la cave à 2 m. de profondeur sous le limon. Près de là passe la rue de la Clyte, qui est traversée par le chemin de fer.

Au sud de la voie, à la ferme Gustave Macke, il y a, dit-on, dans la plaine basse, une masse de clyte, terre très difficile à labourer, qui s'étend vers le N.-E.

Pradelles.— Village sur le limon. En descendant à l'ouest du village, on trouve dans le bas de la côte des terres fortes, la clyte est à 2 pieds ; plus loin, à la ferme Delarame, elle n'est plus qu'à 0,20. Dans le chemin qui va du centre du village à Grand-Sec-Bois, la clyte commence un peu plus au S.

Strazele. — A l'entrée de la rue d'Hazebrouck, on tire du sable glauconieux panisélien exploité pour bâtir. En descendant la rue d'Hazebrouck, sous la caserne de douane, il y a de la clyte ; en face, au nord de la route, on ne voit que du limon.

Meugy dit : le petit village de Strazele est bâti sur le terrain à cailloux. Les cours des habitations sont pavées avec des grès ferrugineux trouvés sur les lieux mêmes.

Sur la route de la gare, il y a une briqueterie dans le limon ; on y voit de haut en bas :

- 1^o Limon argileux se brisant facilement
par des fentes verticales 1^m20
- 2^o Limon sableux.

Toute la partie basse du territoire jusqu'à la Platte-Becque est sur la clyte.

Chez le maire, à 500 m. du nord-ouest de l'église de Pradelles, les champs sont formés par une terre blanche qui est la partie supérieure du limon. Cette terre blanche s'étend sur un grand espace.

Thiennes. — Le territoire est couvert de limon. Dans la rue de Tannay, il y a des petits cailloux.

CANTON DE BAILLEUL NORD-EST

Bailleul. — La ville est construite sur une colline de clyte dont les affleurements l'entourent au S.-O. et au N.-O. avec une échancrure à l'O.

Dans le prolongement N.-O. se trouve la colline qui porte l'asile. Le pied oriental des collines est formé de clyte recouverte d'un peu de terre des marais. La place, ainsi que toute la pente méridionale et orientale de la ville est couverte de limon.

L'asile des aliénées est sur une petite colline de clyte située dans le prolongement nord-est des affleurements de clyte de la ville.

Au nord de l'asile, il y a une fabrique de pannes et une briqueterie. Pour cette dernière, on exploite le limon en face de la pannerie. Il y a 1 m. 50 de limon reposant sur la clyte.

La carrière de clyte dont on fait les pannes est située sur le chemin qui va à Dramoutre dans une colline de clyte qui s'étend jusqu'à la frontière. A la frontière il n'y a pas de sable paniselien. L'argile est à moins de 1 m. de profondeur à Veugel-Hoek.

Le chemin, qui se dirige de Veugel-Hoek vers le S. en suivant la frontière, est en tranchée dans la clyte ; puis il traverse un vallon, où il est si mauvais qu'il doit aussi être sur

la clyte. Il arrive sur un chemin empierré qui aboutit à la frontière au cabaret de l'Aéroplane. Ce chemin est sur le limon, ainsi que le chemin de terre qui se dirige ensuite vers le S. On arrive à un petit piton figuré sur la carte dont le sommet, occupé par une ferme, est sur la clyte ainsi que la pente S.

La route de la Croix de Poperingue, lorsqu'elle se détache de la route d'Ypres, est sur la terre blanche ; puis aux maisons, elle traverse un peu de clyte et rentre sur le limon.

La route d'Ypres est sur le limon, mais la petite colline, qui est à l'ouest de la route frontière, a son sommet dans la clyte.

La route de Lille est sur la clyte, on la rencontre à un fer de louché. Il n'y a pas de puits ; les maisons s'alimentent par des citernes. Il en est de même du triangle qui est entre la route de Lille et la station. Le chemin de fer est sur la clyte entre le Nouveau Monde et la Crèche. Le hameau de la Crèche est presque entièrement sur le limon.

A l'est de Bailleul se trouve une colline de clyte, le Ravelsberg qui porte la cote 77 de l'Etat-major, mais qui ne m'a donné au baromètre que la cote 55. A son sommet, derrière la ferme Smaghe, il y a du sable que l'on va prendre pour maçonner. Meugy dit qu'au sommet du Ravelsberg, le sol consiste en un sable rougeâtre, mêlé de glaise, avec fragments de grès ferrugineux très abondants. On peut hésiter si l'on doit rapporter ces sables au panisielien ou au diestien. Il est probable que les sables sont paniseliens ; peut-être les grès sont-ils diestiens, d'autant plus que j'y ai vu des galets, mais ces roches seraient du diluvium.

La clyte se suit sur la pente du Ravelsberg jusque dans le bas de la côte, où on la voit encore dans le fossé.

La colline du Ravelsberg se prolonge de l'O. à l'E. jusqu'au delà de la frontière. La ferme Camille Wanexen (alt. 45 B) ou du Noir Moulin, est sur la clyte ainsi que toute la

pâture qui descend vers le chemin. Le chemin de Keerseboom est sur la clyte.

Au sud du Ravelsberg, il y a une pente de limon et une petite colline portant la ferme Bodart, qui est couverte de limon. Le chemin dit l'Eckelstaete est sur le limon.

Le mont de Lille est formé de clyte, on y trouve à la surface du sol des cristaux de gypse. A ses pentes sud et est commence une plaine marécageuse qui repose sur la clyte.

OUTTERSTEENE. — De Bailleul à Outtersteene, on marche sur le limon.

Près du passage à niveau, pour le chemin d'Estaires, on trouve la clyte des deux côtés de la voie. Elle est recouverte de cailloux et de limon noir. On y a tiré des cailloux lorsqu'on a fait le chemin de fer.

On y a trouvé, d'après Meugy :

- 1 m. d'argile avec quelque silex.
- 1^m80 de gravier de silex dans un sable quarzeux, grossier et à gros grains.

M. Meugy signale aussi dans ce gravier des fragments de phtanites à éclat gras, d'assez belles agates, des fragments de grès blanc et de poudingue ferrugineux diestien et enfin un gros fragment de jayet.

Le même terrain se suit jusqu'au passage à niveau à l'O. (Nattebillek de la carte), où il y avait encore, il y a quelques années, une exploitation de cailloux. On va chercher de la clyte près de la route.

Au sud du village on trouve de la clyte jusque près des Trois-Fermes.

Cependant Meugy signale à 1.500 m. au sud du chemin de fer un forage qui aurait traversé les couches suivantes :

Terre végétale et argile	1 ^m 20
Sable glaiseux	0.30
Sable pur avec veines de glaise	1.00
Sable, gravier et glaise	0.15

A la Belle Vue, au point où le chemin de Merris se détache de la route, on exploite de la clyte.

Les deux rives de la Meteren-Becque sont couvertes de limon.

Nieppe. — *Feuille de Lille.*

Saint-Jans-Cappel. — Toute la partie du territoire à l'ouest de la becque de Saint-Jans est sur le limon.

Le chemin qui monte de Schaexken à la Levrette est sur la clyte. Le chemin forme à peu près la limite entre la clyte qui constitue la pente vers le Saint-Jans et le limon qui couvre le reste de la colline. La Levrette est sur la clyte ; un peu au delà commence le sable panisélien. Le chemin qui va de la Levrette au village est sur le limon.

En montant de Saint-Jans vers le N.-E. par le chemin dit Queue du Chien, on marche sur la clyte jusqu'à la petite chapelle qui est à la limite du sable panisélien. Là, le chemin est sur le limon.

La Croix de Poperingue est sur le limon ainsi que la légère hauteur qui est au N. Le chemin qui va de la Croix de Poperingue à la ferme Leroy sur la frontière belge, en passant par la cote 91 E M, est tout entier sur le limon.

En descendant de la Croix de Poperingue, vers le S.-O., par le chemin qui forme la limite du territoire, on marche sur le limon jusqu'à la ferme Meulehouek. Puis on trouve la clyte jusqu'à la route.

CANTON DE BAILLEUL SUD-OUEST

Berthen. — La becque qui passe à Berthen n'a pas de lit majeur, mais en aval il y a des prairies inondées. Le chemin de Berthen au mont des Cats est sur le limon ; à mi-route, il monte sur le sable que l'on voit à l'entrée du petit chemin de Spotterken (alt. 107). Il commence environ 6 m. plus bas. En face d'un chemin qui se dirige vers la gauche on a

ouvert une petite sablière. Le sable est vert, il est surmonté de 1 à 2 m. de limon à la base duquel il y a une petite couche de cailloux.

Les fermes dans le bas à l'est du mont des Cats sont sur le sable, peut-être éboulé.

On voit le diluvium de petits cailloux jusqu'à l'alt. 125 B et même plus.

Le chemin du Noyer, qui descend de Berthen vers le S., rencontre un petit affleurement de clyte sur la rive gauche d'une becque. Il remonte sur le limon et redescend de nouveau sur la clyte. C'est l'extrémité nord du massif de clyte de Fontaine-Houck. Le chemin qui va de Berthen à cette dernière localité sépare à peu près la clyte du limon.

Flêtre. — A l'entrée du village par le chemin de Strazeele, il y a une briqueterie. Sur le chemin de Berthen, il y a une autre briqueterie.

Au sud du territoire entre Strazeele et Rouge-Croix, il y a une colline où la clyte affleure; on vient la chercher dans une pâture et dans un petit chemin de traverse.

Plus au S. encore, vers la pente S. de la même colline, près de Strazeele, on voit la clyte recouverte de petits cailloux.

THIEUSHOUCK. — A la minoterie, le puits a 11 m. de profondeur. A 8 m. on rencontre le sable mouvant aquifère. Ce puits peut fournir 40 hect. par jour. Le sol du hameau est en limon, mais il est entouré d'une auréole clyteuse, ou au moins de limon argileux.

ZANDBERG (Mont de Sable). — Colline cote 75 E M, formée de clyte couverte de petits cailloux. Le sable qu'on y a tiré était peut-être panisélien. Le chemin de Zandberg au village est sur le bord d'un escarpement assez abrupt qui pourrait être de la clyte. On me dit que c'est du limon.

COQ-DE-PAILLE. — Il y a un profond vallon dont la rive gauche est en clyte, tandis que la rive droite est en limon.

L'orographie de la carte d'Etat-major est trop mauvaise pour que l'on puisse faire la carte géologique de cet endroit.

RONCKELOOSHILL. — Derrière ce cabaret, il y a un vallon dont le côté droit est en clyte, tandis que le côté gauche est en limon. On peut s'en assurer dans les caves de la cité ouvrière.

Merris. — En sortant du village, par le chemin de Vieux-Berquin, on trouve la clyte, qui se prolonge au delà du chemin de fer jusqu'à la ferme Lynde. Sur la clyte on trouve des cailloux. Il est très curieux que le chemin de fer ait suivi cette ligne de cailloux.

La clyte s'étend des deux côtés de la voie ferrée jusqu'à la station de Strazeele. C'est un sol très pauvre.

Sur le chemin de Strazeele (chemin limite des deux communes), la clyte affleure dans les prés, jusqu'à la montée de la route. Alors elle est couverte par le limon. Le chemin qui va directement en haut de Merris est sur le limon. Au sud de ce chemin le moulin et le hameau du mont de Merris sont sur la clyte.

Au sud de Nord-Helf, il y a une lentille de clyte qui porte un petit bois et des prairies.

Méteren. — Le village et la partie sud du territoire sont sur le limon. A la sortie du village, sur la route de Flêtre, il y a une briqueterie.

Sur le chemin des Quatre Fils Aymond, à 500 m. du village, on voit la clyte, qui constitue les terres élevées de droite. Elle affleure aussi dans ce vallon, à gauche. Toute la colline sur la droite du chemin du mont Noir est sur la clyte.

Le hameau de Fontaine-Houck est sur la clyte. Le chemin qui va de ce hameau au village en passant par le moulin forme à peu près la limite du limon et de la clyte qui constitue toute la pente vers la becque.

La Méteren-Becque, qui descend du mont des Cats, coule

dans un vallon dont la rive gauche assez escarpée est formée de clyte, tandis que la rive droite est en limon, au moins à une certaine distance du cours d'eau. Le chemin de Méteren au mont Noir forme à peu près la limite des deux terrains. Le chemin de Flêtre à Berthen traverse le vallon sur une largeur de 50 m. environ. Du côté de Ronkelooshill la clyte altérée se voit dans la cave d'une maison en construction à 1 m. de profondeur. Du côté du Noyer, il y a une rampe assez forte sur la clyte.

L'estaminet du Noyer (Noon-Boum) est à la limite du sable panisielien et du limon. Celui-ci couvre toute la plaine au S.

Le chemin de Berthen descend sur une pente de limon jusqu'à la petite becque qui forme frontière du territoire.

Steenwerck. — Au nord de la gare, les champs labourés paraissent blancs, mais cette couleur n'est que superficielle. C'est du limon argileux brun. La briqueterie, qui était au nord du village montrait :

Limon argileux se divisant en fragments courts.	0.50
Limon argileux panaché.	1.50
Limon sableux et sable boulant.	

Le puits du village a 5 à 6 m.

La becque venant du Pont-de-Pierre, au nord du village, a une largeur de 2 à 3 m., elle est encaissée de 3 à 4 m., et a de fréquents débordements en hiver. L'eau monte de 2 m. environ au-dessus de la berge.

A l'ouest du pont de Pierre, la becque a été détournée (1) ; elle a été conduite en suivant le chemin de la Blanche-Maison jusqu'au hameau de la Becque, rejoindre une ancienne becque moins importante qui va au pont de Pierre.

Quand on va de Steenwerck à Bac-Saint-Maur (Sailly) on marche sur le limon.

Vieux-Berquin.— Le territoire presque tout entier est constitué par du limon. C'est à la partie supérieure un limon très argileux ayant 1 à 2 m. d'épaisseur ; en dessous un limon sableux, perméable, très aquifère.

La clyte affleure au Paradis près de la station et au nord de la Grande-Marquette. La bande de clyte de la Grande Marquette s'étend au S.-E. jusque près de Sec-Bois.

A la ferme Devloo, rue du Pain-Sec et en général près de la clyte, le limon est sableux et renferme des cailloux. Ces cailloux, qui sont en majorité des galets, se trouvent alors entre le limon argileux et le limon sableux. On en trouve aussi dans l'intérieur du limon sableux.

Au passage du chemin de fer vers Borre, on trouve à 1 m. de profondeur de la marne grise. A Judas-Scott, cette marne qui est également à 1 m. de profondeur contient des cailloux. A Petit-Sec-Bois, on a tiré du sable probablement à la partie inférieure du limon.

Au Lombard, un puits a traversé :

Limon argileux noir	1 ^m
Argile bleue	0.50
Limon argileux jaune	2.
Limon jaune	2.
Sable bouillant aquifère.	1

Le cours d'eau qui, sur la carte d'Etat-major, fait avec le nom de Platte-Becque la limite N. du territoire, n'est qu'un simple fossé. La vraie rivière passe à l'ouest du village. Le chemin de Merville la traverse près de la Couronne. Il y avait là une briqueterie.

Le pont Rodin est sur une rivière assez importante qui vient du N.-E. Elle a un lit majeur de 10 m. de large et cependant elle déborde souvent. Ce doit être l'ancien cours de la Méteren-Becque.

(1) On voit son ancien cours qui remonte jusqu'à la route de Bailleul. Il n'y a plus d'eau.

TABLE DES COMMUNES
ÉTUDIÉES DANS LES NOTES D'EXCURSIONS

	PAGES		PAGES
Arnecke	125	Morbecque	151
Bailleul	153	Noordpeene	128
Bambecque	110	Ochtezeele	129
Bavinckove	126	Ostcappel	110
Berthen	157	Oudezeele	135
Bierne.	105	Oxelaere	129
Bissezeele	105	Pitgam	106
Blaringhem.	140	Pradelles	152
Boeschêpe	131	Quaëdypre	107
Boesghem	150	Renescure	147
Bollezeele	116	Rexpoëde.	110
Borre	150	Rubrouck	129
Broxeele	117	Saint-Jans-Cappel.	156
Buysscheurre	127	Sainte-Marie-Cappel.	130
Caestre	142	Saint-Momelin.	114
Cassel	127	Saint-Sylvestre-Cappel.	136
Crochte	106	Sercus.	149
Drincham	143	Socx	108
Ebblinghem.	143	Staple.	149
Eecke	133	Steene.	109
Eringhem	106	Sleenbecque.	152
Esquelbecque	117	Steenvoorde.	136
Flêtre	157	Steenwerck	160
Godewaersvelde	133	Strazeele	153
Hardifort.	127	Thiennes	153
Hazebrouck	144	Terdegheem	138
Herzeele	118	Vieux-Berquin.	160
Hondeghem.	145	Volkerinchore	121
Hondschoote	110	Wallon-Cappel.	149
Houtkerque.	134	Watten	115
Killem	110	Westcappel	109
Lederzeele	119	Winnezeele	138
Ledringhem.	120	Wemaers-Cappel	130
Looberghe	113	Wormhoudt.	121
Lynde.	146	Wulverdinghe	116
Mercheghem	120	Wylder	109
Merris.	158	Zermezeele	130
Méteren	159	Zeggers-Cappel	124
Millam	114	Zuydpenne	130

*Note sur la présence du Sphenopteris Bäumléri Andræ,
dans le terrain houiller d'Aniche,
et sur les veines renversées du midi de la fosse Dechy*⁽¹⁾
par **Paul Bertrand**

Planche I

Nous avons annoncé en novembre 1913, la découverte du *Sphenopteris Bäumléri* Andræ dans le terrain houiller d'Aniche. Cette espèce est intéressante par sa distribution géographique et stratigraphique. Elle est très abondante en Haute-Silésie ; de là elle paraît s'être étendue surtout vers l'E. ; elle s'est au contraire fort peu avancée vers l'O. Elle n'avait jamais été signalée jusqu'ici dans le Nord de la France.

Caractères apparents de la feuille du Sphenopteris Bäumléri.

— Nous indiquerons d'abord brièvement les caractères les plus saillants du *Sph. Bäumléri* ⁽²⁾. Ces caractères s'appliquent bien entendu à des fragments de feuilles. A première vue, *S. Bäumléri* ressemble tout à fait à un *Pecopteris* (voir fig. 1, Pl. I) ; il pourrait être confondu facilement avec *Pec. pennæformis* Brongn. ; cela tient à ce que les pinnules ont à peu près la même forme : elles sont attachées au rachis par toute leur base, faiblement lobées et parcourues par des nervures épaisses ; les nervures latérales sont groupées par 2 ou

(1) La communication originale a été présentée à la séance du 5 Novembre 1913 ; mais nous avons complété depuis lors nos premières données par de nouveaux documents recueillis en Mai 1914.

(2) Nous nous abstenons à dessein de reproduire ici la diagnose scientifique de *Sph. Bäumléri*. Nous renvoyons pour cela aux travaux suivants :

W. GORHAN, *Oberschlesische Steinkohlenflora*, I, *A bh. kgl. pr. geol. Landesanst.* N. F. Heft 75, 1913, p. 61.

H. POTONIÉ, *Abbid. u. Beschreib.*, I, 1903, n° 6.

par 3 comme chez les *Pecopteris* (fig. 3 et 4, Pl. I); enfin les rachis sont épineux (ou couverts d'émergences molles), comme ceux du *P. pennæformis*. On pourra se rendre compte de la ressemblance des deux espèces en comparant entre elles les figures de la Pl. I à celles que nous avons publiées antérieurement pour *Pec. pennæformis* (1). Pour distinguer les deux espèces l'une de l'autre, on remarquera, que chez *S. Bäumléri* les pinnules sont généralement plus grandes que chez *P. pennæformis*; la nervation est plus grossière et plus difficile à voir, ce qui paraît tenir à l'épaisseur du limbe, alors que chez *P. pennæformis*, les nervures sont toujours très visibles. Les tiges de *S. Bäumléri* sont couvertes d'émergences spiniformes et présentent à leur surface un réseau losangique (*structure dictyoxylienne*). La présence de ces tiges aidera à distinguer notre espèce de *P. pennæformis*.

Certains fragments de *Pec. Miltoni* Artis ressemblent aussi à *Sph. Bäumléri*; mais les rachis de ce *Pecopteris* sont lisses et non épineux et la nervation est très différente.

Chez *Sph. Bäumléri*, seules les pinnules situées vers le bas des grandes pennes primaires, sont contractées à leur base et présentent plus ou moins nettement la forme classique des pinnules de *Sphenopteris* (2).

Position systématique du Sph. Bäumléri. — Par l'édification générale de la feuille, par la structure des rachis et des tiges, *Sph. Bäumléri*, se place dans le groupe de l'*Hænin-*

(1) P. BERTRAND, Note sur un échantillon fructifié de *Pecopteris pennæformis* du terrain houiller d'Anzin. *Ann. Soc. géol. d. Nord*, t. XLI, 1912, p. 222, Pl. VI.

(2) Nous rappelons que les deux genres *Sphenopteris* et *Pecopteris* sont basés seulement sur la forme des pinnules stériles; ce ne sont pas des groupes homogènes. Ils renferment à la fois des Phanérogames et des Fougères appartenant aux familles les plus diverses. Il ne faut donc pas s'étonner, si une même famille naturelle, comme celle des Lyginodendrées, renferme à la fois des espèces offrant les caractères des *Sphenopteris* et d'autres offrant ceux des *Pecopteris*.

ghausi. On sait que *Sph. Hæninghausi* est très abondant dans la zone inférieure (A_2) du Bassin houiller de Valenciennes.

Les *Sphenopteris* du groupe de l'*Hæninghausi* (ou *Lyginodendrées*) sont des Ptéridospermées ou Fougères à graines.

Rachis bifurqués de Sph. Bäumléri. — Nous avons observé à plusieurs reprises des rachis de *Sph. Bäumléri* bifurqués à 2 ou 3 cm. de leur extrémité; c'est là un caractère constant sur les échantillons de la veine *Eloi*. M. Gothan a décrit également des dichotomies de *Sph. Bäumléri*; mais ces dichotomies se produisaient notablement plus bas sur le rachis que celles que nous avons observées (1). Elles nous paraissent accidentelles.

Fructifications de Sphenopteris Bäumléri. — Nous avons trouvé, associées au *Sph. Bäumléri*, des fructifications qui confirment ses affinités avec le *Sph. Hæninghausi*. Ce sont des cupules ou plutôt des enveloppes ajourées de forme ovale (Pl. I, fig. 2); elles sont dépouillées des graines qu'elles renfermaient. Elles se composent de 8 ou 12 lanières, fixées sur un pédicelle commun, court, charbonneux; ces lanières convergent vers le sommet, mais paraissent libres sur la plus grande partie de leur longueur, jusqu'à leur extrémité. Elles sont couvertes d'émergences spiniformes (trichomes); leur aspect rappelle nettement celui des rachis épineux de *Sph. Bäumléri*. Il ne nous paraît pas douteux que les cupules, décrites ici, appartiennent bien à cette espèce.

Elles ressemblent également aux cupules des graines attribuées à *Sph. Hæninghausi* (*Lagenostoma Lomaxi*). Mais les cupules de *Sph. Hæninghausi* sont plus fermées que celles de *Sph. Bäumléri*: les lobes constituants paraissent coalescents sur une grande longueur, ils ne deviennent libres qu'à leur extrémité; ils sont couverts d'émergences glanduleuses (2).

(1) Voir ci-dessus : *Annales*, t. XLIII, p. 97.

(2) OLIVER et SCOTT, On the structure of the palæozoic seed, *Lagenostoma Lomaxi*, *Phil. Trans. R. Soc. ser. B*, vol. 197, 1904.

Rappelons encore que le *Sphen. striata* Gothan (= *Sph. obtusiloba* auct., non Brongniart !) a porté aussi des petites graines oblongues, analogues aux *Lagenostoma* et contenues dans des cupules ou enveloppes, qui demeureraient closes jusqu'à la maturité (1). Il en était de même du *Sphen. nevropteroides* Boulay.

Distribution géographique et stratigraphique du Sphenopteris Bäumléri. — Le *Sphen. Bäumléri* est d'après M. W. Gothan (2) le *Sphenopteris* le plus commun de la Haute-Silésie ; il est caractéristique de la zone du *Mulden-gruppe* ; particulièrement abondant dans les couches inférieures, il s'élève jusque dans la zone à *Lonchopteris Briceii*, où il s'éteint. Il n'a jamais été observé en Basse-Silésie, ni dans les bassins houillers de Saxe et de Bohême.

Le *Sphen. Bäumléri* est assez abondant dans le bassin houiller d'Héraclée (Asie Mineure) (3). Les couches de Cosloup, où on le rencontre, paraissent correspondre à la zone A₂ du bassin houiller de Valenciennes.

Le *Sphen. Bäumléri* est encore assez fréquent dans le bassin de la Ruhr, où il caractérise la zone des charbons maigres (zone à *N. Schlehani* et *Sph. Hæninghausi*). Il est rare en Belgique ; M. R. Kidston a le premier signalé sa présence dans le Hainaut belge à Forchies (4).

Il n'a jamais été rencontré en Angleterre, ni en Amérique.

Gisement du Sphenopteris Bäumléri à Aniche. — En juin 1912 et juin 1913, nous avons recueilli quelques fragments de *Sph. Bäumléri* sur le grand terris de la Compagnie des

(1) A. CARPENTIER, Contribution à l'étude du Carbonifère du Nord de la France. *Mém. Soc. géol. d. Nord*, t. VII, N° 2, 1913, p. 392.

(2) W. GOTHAN, Oberchl. Steinkohlenflora, *loc. cit.*, pp. 61-66.

(3) R. ZEILLER, Flore fossile du bassin houiller d'Héraclée, 1899, p. 12.

(4) R. KIDSTON, Les végétaux houillers du Hainaut belge, 1909, paru en 1911, p. 15.

Mines d'Aniche, près de Sin-le-Noble. Nous avons reconnu que ces échantillons provenaient de la veine *Eloi*. Les veines *Marguerite*, *Sainte-Barbe*, *Louis*, *Eloi* et *Saint-Nicolas* constituent un faisceau renversé, à 28 % de M. V. situé au midi de la fosse de Dechy.

La bowette Sud ouverte dans ces couches à l'étage de 311 m. rencontre la veine *Sainte-Barbe* à 830 m. du puits et la veine *Eloi* à 875 m. Plus au S., elle a traversé une grande épaisseur de schistes et de grès avec charbon ; elle est arrivée à 1.340 m. du puits dans une série de schistes à clayats avec bancs calcaires, épaisse de 53 m. La faune de cette série a permis de l'assimiler à celle des calcaires de Dorignies et de Flines (1). Ce sont les niveaux marins à *Productus carbonarius* (zone A¹ à *Pecopteris aspera* de M. Zeiller). Jusqu'ici, il n'a pas été rencontré de niveau marin au voisinage immédiat du faisceau *Sainte-Barbe - Eloi*.

Le *Sphen. Bäumléri* est abondant au toit de la veine *Eloi* ; il a été trouvé partout où le toit de cette veine a été exploré ; il n'a pas encore été trouvé dans les veines en place de la fosse Dechy. Pour cette raison, il était intéressant de rechercher la position de la veine *Eloi* dans la série stratigraphique normale.

Relations des veines renversées Sainte-Barbe, Eloi, etc. avec les veines en place de la fosse Dechy. — Les veines en place exploitées à la fosse Dechy sont pour la plupart supérieures à *Bernard* (= *Poissonnière* de la fosse Déjardin). Elles constituent une série de plus de 500 m. d'épaisseur ; elles appartiennent à la zone B₁ B₂ à *Lonchopteris Bricci* et *Alethopteris Davreuxi*.

De l'avis de tous les Ingénieurs qui ont dirigé les travaux d'exploitation à la fosse Dechy, les veines renversées du Sud :

(1) CH. BARROIS, Etude des strates marines du terrain houiller du Nord (1^{re} partie). *Service des topographies souterraines*, 1912, p. 69.

Sainte-Barbe, Eloi, etc. correspondent aux veines en place les plus élevées, c'est-à-dire : Veine n° 3, Veine n° 2 et Veine n° 1. D'après M. Roussin, Ingénieur de la fosse Dechy, les deux faisceaux semblent se correspondre très exactement comme écartement et composition de veines, comme nature des terrains intercalés, comme groupement relatif des passées par rapport aux veines. Nous reproduisons ci-après (p. 168) une coupe, qui nous a été gracieusement communiquée par M. Roussin et qui montre cette correspondance.

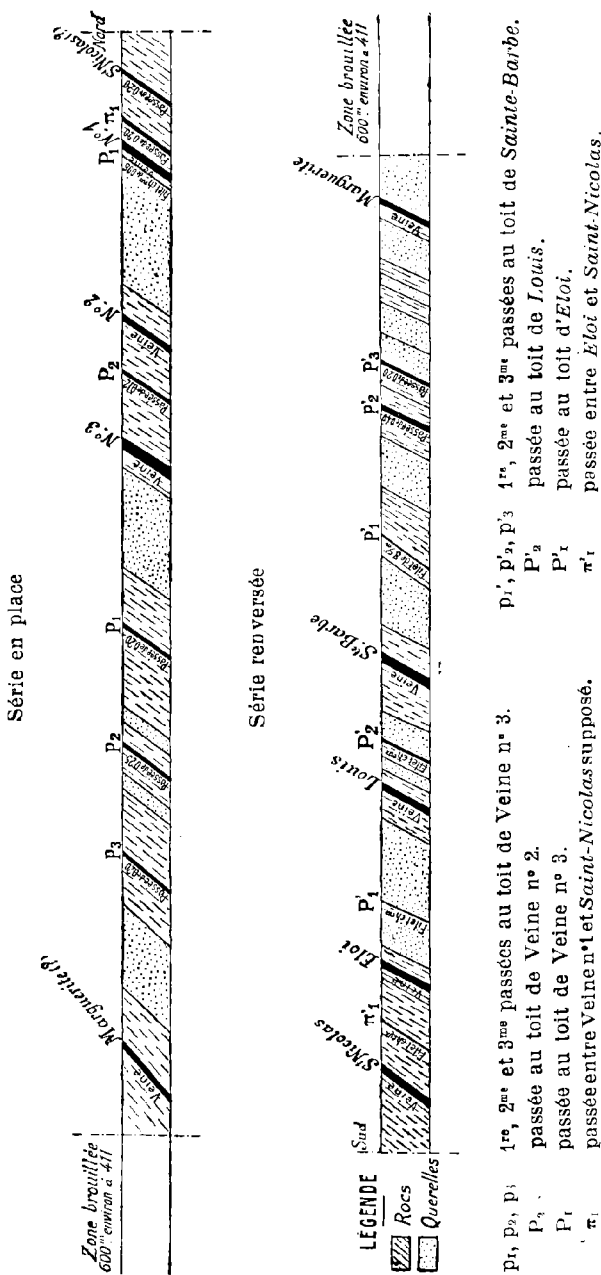
Pour essayer de fixer définitivement la position stratigraphique du faisceau renversé, M. Virely avait fait recueillir, au mois de novembre 1913, un grand nombre d'échantillons des veines renversées et des veines en place correspondantes. Ces documents ne nous ayant pas fourni toutes les certitudes désirables, M. Roussin a bien voulu, à notre demande, faire prélever, en mai 1914, quelques échantillons au toit de toutes les passées (1); les prises d'échantillons ont été répétées aux étages de 311 et de 411 dans tous les recoupages ou bowettes où les toits étaient accessibles. Chaque toit a donc été exploré en plusieurs points (2).

(1) A cette occasion, nous adressons nos sincères remerciements à MM. Virely, ancien Ingénieur en Chef des Mines d'Aniche, Directeur des Mines de Drocourt; Cabassut, Ingénieur en Chef des Mines d'Aniche; Gonthier, Ingénieur divisionnaire, et Roussin Ingénieur de la fosse de Dechy, pour le concours empressé qu'ils ont apporté à nos recherches, et pour les nombreux échantillons qu'ils ont recueillis pour le Musée houiller.

(2) La méthode qui consiste à prélever des échantillons aux toits de toutes les veines ou passées, pour déterminer la nature de ces toits et les fossiles qu'ils renferment, a été décrite en détail par M. A. Renier (*Les méthodes paléontologiques pour l'étude stratigraphique du terrain houiller*, Liège, 1908). Elle a été appliquée en Belgique par MM. Stainier, Schmitz, Renier, Fourmarier, etc. Nous l'avons employée nous-même maintes fois dans le Nord de la France, sous la direction de M. Ch. Barrois.

Il est utile de rappeler ici que cette méthode est la seule, qui permette d'arriver à identifier avec certitude deux séries de couches séparées par des accidents. On ne devrait jamais hésiter à y recourir toutes les fois que l'on fait des travaux en terrain non reconnu. On s'éviterait ainsi bien des recherches complémentaires.

Fig. 1. — Coupe de la boueotte Sud de la fosse Dechy, à l'étage de 411.



Le tableau ci-dessous donne les résultats de l'étude des toits du faisceau *Sainte-Barbe-Eloi* et du faisceau Veine n° 3-Veine n° 2. Dans ce tableau, les veines ou passées sont énumérées dans leur ordre de superposition, en commençant par les plus élevées. Pour les passées, nous ne mentionnons que les espèces les plus caractéristiques; nous donnons par contre la liste complète des espèces recueillies au toit des veines (3).

SÉRIE RENVERSÉE	SÉRIE EN PLACE
<p><i>Veine Marguerite</i></p> <p>Schiste à végétaux; le plus souvent grès.</p> <p><i>Aster. equisetiformis</i> Schl.</p>	<p><i>Marguerite supposée</i></p> <p>Schiste riche en végétaux.</p> <p><i>N. pseudogigantea</i> Potonié.</p> <p><i>Sphen. striata</i> Gothan.</p> <p><i>Sig. scutellata</i> Brongn.</p>
<p>3^{me} passée au toit de <i>S^{te}-Barbe</i></p> <p>Schiste à végétaux, ou bien grès à végétaux.</p> <p><i>N. pseudogigantea</i> Pot., C.</p>	<p>3^{me} passée au toit de <i>V. n° 3</i></p> <p>Schiste à feuilles de <i>Lepidodendron</i>.</p> <p><i>N. pseudogigantea</i>, C.</p>
<p>2^{me} passée au toit de <i>S^{te}-Barbe</i></p> <p>Schiste riche en végétaux.</p> <p><i>Cord. palmæformis</i> Gœpp.</p> <p><i>Sphen. necropteroides</i> Boulay, C.</p> <p><i>Aster. equisetiformis</i> Schl.</p> <p><i>Annul. galioides</i> L. et H.</p> <p>1 insecte.</p>	<p>2^{me} passée au toit de <i>V. n° 3</i></p> <p>Schiste riche en végétaux.</p> <p><i>Lonch. Bricei</i> Brongn.</p> <p><i>N. pseudogigantea</i> Pot. C.</p> <p><i>Sphen. necropteroides</i> Boulay.</p> <p>1 <i>Palæozyris Prendeli</i>.</p> <p>1 aile d'insecte.</p>
<p>1^{re} passée au toit de <i>S^{te}-Barbe</i></p> <p>Schiste fin, traversé de racines.</p> <p>Localement, rares coquilles d'eau douce.</p>	<p>1^{re} passée au toit de <i>V. n° 3</i></p> <p>Schiste assez fin.</p> <p><i>Cord. principalis</i> Germar, C.</p> <p><i>Aleth. Daireuxi</i> Brongn. C.</p> <p>1 aile d'insecte.</p>

(3) Dans ce tableau, nous utilisons les abréviations suivantes : C, commun ; AC, assez commun ; R, rare.

Veine Sainte-Barbe

Schiste feuilleté riche en végétaux.
Cord. palmæformis Gœpp.
Cordaianth. Pitcairniæ L. et H.
Aleth. Duoreuxi Brongn.
Aleth. valida Boulay, R.
Lonch. Bricci Brongn., C.
Neor. gigantea Sternb.
N. heterophylla Brongn.
Mar. muricata Schloth.
Sphen. furcata Brongn.
Aster. equisetiformis Schloth., C.
Annul. galioides L. et H.
Lepidophl. acerosus L. et H.
Sigillaria elongata Br.
Sig. scutellata Br.
Au dessus des végétaux, schiste fin à
Naiadites et *Anthracomyapulchra*.

Passée au toit de Louis

Schiste fin à *Naiadites* et débris
végétaux hâchés; souvent grès avec
fragments de végétaux.

Veine Louis

Schiste avec feuilles de *Lepidoden-*
dron, ou schiste grossier, ou grès.
Sphen. Laurenti Andræ, A C.
Aster. charæformis Sternb.
Lepid. obovatum.
Bothrodendron.

Passée au toit d'Elvi

Grès charbonneux à végétaux.

Veine n° 3

Schiste gris, riche en végétaux.
Cord. palmæformis (?)
Aleth. Duoreuxi, C.
Aleth. aff. Serli (?)
N. heterophylla.
Sphen. neopteroïdes Boulay, C.
Sphen. striata Gothan (?)
Pecopt. Miltoni Artis.
Lepidophyllum majus.
Lepidophloios acerosus.
Bothrodendron punctatum.
Sigillaria elongata.
Sigilluria scutellata
Au-dessus des végétaux, schiste gros-
sier sans coquilles.

Passée au toit de V. n° 2

Schiste gris à feuilles de *Lepidoden-*
dron, végétaux flottés, *Naiadites*,
ou schiste charbonneux à végétaux.
N. pseudogigantea.
Sphen. striata Gothan.
1 insecte.

Veine n° 2

Schiste avec feuilles de *Lepidoden-*
dron et de *Sigillaria*.
Aleth. decurrens (?)
Sphen. Laurenti.
Coryn. Sternbergi Ettingsh.
Lepidodendron rimosum.
Lepidophyll. triangulare Zeiller.
Sigillaria polyptoca Boulay.

Passée au toit de V. n° 1

Grès dur.

Veine Eloi

Cord. palmæformis Gœpp.
Aleth. Dacreuxi (fragments)
N. heterophylla Brongn.
N. obliqua Brongn.
Mar. muricata Schl.
Sph. aff. striata Gothan.
Sph. necropteroides Boulay, C.
Sph. Bäumléri Andræ, C.
Sph. furcata Brongn.
Sph. artemisiæfolioides Crépin.
Sph. aff. nummularia Gutbier.
Sph. cf. fragilis Schloth.
Sphenophyll. myriophyllum Crépin.
Cal. Suckowi Brongn.

*Passée entre Eloi
 et Saint-Nicolas*

Schiste riche en végétaux.
N. pseudogigantea Potonié.
Aster. equisetiformis Schloth.
Lepidod. obovatum, etc.

Veine Saint-Nicolas

Cord. palmæformis Gœpp.
Aster. equisetiformis, C.
Cal. Cisti.

Veine n° 1

Lonchopt. Bricei, Brongn. C.
N. aff. tenuifolia Schloth (?)
Sphen. striata Gothan, A C.
Sphen. furcata Brongn.
Coryn. Essinghi Andræ.
Sphenopteris sp.
Pecopt. Miltoni Artis.
Cal. ramosus Artis,
Lepidod. aculeatum Sternb.
L. obovatum, Sternb.
Lepidostrobus variabilis L. et H.
Sigillaria scutellata Br.
Sigillaria Walchi Sauveur.

*Passée entre V. n° 1
 et Saint-Nicolas supposé*

Schiste riche en végétaux.
Sphen. Laurenti Andræ.
Sphen. Andræana v. Ræhl.
Aster. equisetiformis Schl.

Saint-Nicolas supposé

N. pseudogigantea.
N. obliqua.
Coryn. Essinghi.
Calam. Gœpperti Ettingsh
Aster. equisetiformis, C.
 1 *Arthropleura*.

Le tableau précédent paraît confirmer définitivement l'identité du faisceau renversé *Sainte-Barbe-Eloi* et du faisceau en place Veine n° 3 à Veine n° 1. *Les toits riches en végétaux, les toits à végétaux hâchés et coquilles, les toits gréseux se correspondent de part et d'autre d'une manière très satisfaisante.* La faune et la flore corroborent ces assimilations, mais à la condition de se borner à des considérations générales.

D'abord plusieurs raisons tendent à faire considérer le faisceau renversé comme très élevé dans la zone B. Ce sont : 1^o la fréquence de l'*Asterophyllites equisetiformis*, qui se présente ici avec les mêmes caractères qu'à Lens et à Liévin ; il est également fréquent dans le faisceau des veines n^o 3 à n^o 1. 2^o la fréquence du *Neuropteris pseudogigantea* dans le faisceau renversé. 3^o la présence de *Sphenopteris* variés : *Sph. neuropteroides*, *Sph. artemisiæfolioides*, *Sph. aff. nummularia* (1) au toit de la veine *Eloi*. Le *Sphen. neuropteroides* Boulay semble avoir, il est vrai, une extension verticale considérable ; il est connu dans la zone A₂ ; mais il présente un maximum de fréquence aussi bien dans le faisceau *Sainte-Barbe-Eloi* que dans le faisceau Veine n^o 3 à Veine n^o 1 (2). 4^o la présence de l'*Anthracomya pulchra* au toit de *Sainte-Barbe*. Cette coquille dénote, d'après M. P. Pruvost, un horizon élevé.

Parmi les espèces communes au faisceau renversé et au faisceau en place, il convient de signaler particulièrement : *Aleth. Davreuxi*, *Lonch. Bricei*, *Nevr. pseudogigantea*, *Sphen.*

(1) Nous décrivons prochainement cette espèce sous le nom de *Sph. nummularioides*. Elle a été jusqu'ici confondue avec *Sph. nummularia* Gutbier ; elle a été figurée par J. T. Sterzel (*Zeitsch. d. deutsch. geol. Gesellsch.*, t. 38, pp. 773, 780) et ss. Pl. XXII, fig. 3, 1886) et par Stur (*Carboniflora*, Pl. XIX, fig. 1 à 4, 1885). De même que le *Sphen. nummularia* Gutbier, elle se montre seulement à partir du sommet de la zone moyenne.

(2) Nous avons pu établir que les exemplaires de *Sphen. neuropteroides* recueillis dans la veine *Eloi* et dans la veine n^o 3 de Dechy sont conformes au type de Boulay. Nous croyons que le *Sphen. Schumanni*, figuré par Stur (*Carboniflora*, Pl. 65, fig. 2) et le *Sphen. obtusiloba*, figuré par M. Renier (*Pal. d. terr. houiller*, Pl. 74) sont aussi identiques au *Sphen. neuropteroides* Boulay. Toutefois parmi les échantillons susceptibles d'être classés comme *Sphen. neuropteroides*, il y a peut-être lieu de distinguer plusieurs variétés. Nous considérons actuellement le *Sphen. neuropteroides* de la zone C, comme une variété distincte du type de Boulay ; nous proposons de l'appeler forme *Leonardi*. Celui de la zone A₂ constitue probablement une autre variété, que nous appelons : forme *laxinervosa*.

nevropteroides, *Sphen. Laurenti*, *Aster. equisetiformis*, *Sigill. scutellata*, *Sig. elongata*.

La présence du *Sphenopteris Laurenti* Andræ dans la veine n° 2 de Dechy est à souligner. La veine n° 2 est à 500 m. au-dessus du niveau marin de *Bernard* (= *Poissonnière*), c'est-à-dire au voisinage du sommet de la zone à *Lonchopteris Bricei* et *Aleth. Davreuxi*. *Sph. Laurenti* est considéré avec raison comme caractéristique de la zone A_2 ; toutefois on savait qu'il persistait au-dessus de *Poissonnière* (1). Au niveau où nous le rencontrons ici, il doit être considéré comme rare. Or, il a été trouvé simultanément au toit de la veine *Louis* et de la veine n° 2. Les toits des deux veines présentent, d'ailleurs, la plus grande analogie; nous concluons donc à leur parfaite identité.

Une autre analogie entre le faisceau en place et le faisceau renversé réside dans leur richesse relative en débris d'insectes. On sait combien les insectes sont rares dans le département du Nord; jusqu'ici on n'en connaissait que quatre exemplaires. Les trois passées avoisinant la Veine n° 3 ont fourni des ailes d'insectes. La deuxième passée au toit de *Sainte-Barbe* (supposée équivalente à Veine n° 3) a fourni également un insecte; il est à supposer que les deux autres passées renversées avoisinant *Sainte-Barbe* fourniraient également des insectes, si l'on continuait les recherches. Cette abondance d'insectes au sommet de la zone $B_1 B_2$ n'est pas accidentelle; elle présage la riche floraison d'insectes, que l'on observe dans la zone C à Lens et à Liévin.

Anomalies dans la flore du faisceau renversé Sainte-Barbe-Eloi. — Comme nous l'avons dit, l'identité du faisceau Veine n° 3 à Veine n° 1, ne peut plus désormais être mise en doute. Nous avons constaté que la nature des toits: grès, schiste à coquilles et végétaux hâchés, schiste

(1) Voir : *Ann. Soc. géol. d. N.*, t. XLII, 1913, p. 324.

riche en végétaux, concorde parfaitement de part et d'autre.

L'examen détaillé des listes d'espèces végétales, recueillies au toit de chaque veine en passées, révèle toutefois des différences déconcertantes entre les flores des deux faisceaux. Seuls les toits des veines *Louis* et n° 2 se sont montrés identiques à ce point de vue (présence d'une espèce rare : *Sph. Laurenti*, de part et d'autre).

Trois espèces sont très fréquentes dans le faisceau en place, à savoir : *Lonchopteris Bricei*, *Aleth. Davreuxi* et *Sphen. striata*. Les deux premières se retrouvent bien, il est vrai, au toit de *Sainte-Barbe*; mais nous les avons en vain cherchées dans les veines renversées inférieures à *Sainte-Barbe*; c'est seulement après avoir débité un grand nombre d'échantillons, que nous avons réussi à découvrir quelques fragments d'*Aleth. Davreuxi* au toit d'*Eloi*. Quant au *Sphenopteris striata*, il nous a été impossible d'en trouver un fragment dans le faisceau renversé; il semble remplacé ici par le *Sphen. neuropteroides*.

Or, on sait que *Sphen. striata* est fréquent à partir du sommet de la zone $B_1 B_2$, dans la zone B_3 et dans la zone C. Son absence dans le faisceau renversé est singulière.

Les toits des veines *Eloi* et n° 1 n'ont comme caractère commun, que leur richesse en plantes; mais les espèces fréquentes que l'on peut recueillir actuellement dans ces veines aux étages de 311 et 411 sont radicalement différentes. Le toit d'*Eloi* renferme en abondance : *Sphen. neuropteroides* Boulay et *Sphen. Bäumléri* Andræ. Nous n'avons retrouvé aucune de ces deux espèces au toit de Veine n° 1 (*Sphen. neuropteroides* est cependant fréquent au toit de Veine n° 3 et à différents niveaux du faisceau en place). Le toit de Veine n° 1 renferme suivant les points des massifs de *Lépidodendrons* et de *Sigillaires*, ou bien des massifs de *Lonchopteris Bricei*; le *Sphen. striata* y paraît fréquent.

Ces différences entre la flore des deux versants d'une même cuvette sont des plus instructives. Elles expliquent pourquoi l'identification du faisceau renversé et du faisceau en place, par la considération des seules espèces végétales, était rendue très difficile. Il était indispensable de procéder à l'examen de tous les toits des deux faisceaux, et non pas seulement de quelques-uns.

CONCLUSIONS

1^o Le *Sphenopteris Bäumléri* Andræ paraît très rare dans le Nord de la France. Jusqu'ici on ne l'a trouvé qu'au toit de la veine *Eloi*, au midi de la fosse Dechy ; les documents recueillis montrent que cette veine est voisine du sommet de la zone à *Lonchopteris Bricei* (zone B₁ B₂). En Haute-Silésie, où le *Sphen. Bäumléri* est très commun, il présente un maximum de fréquence dans la zone A₂ et s'éteint progressivement dans la zone à *Lonchopteris*. On sait, d'autre part, qu'il est encore assez fréquent dans le bassin de la Ruhr, mais il paraît rare en Belgique. D'après cela, il semble que le *Sphen. Bäumléri* ait atteint aux environs de Douai l'extrême limite de sa dispersion vers l'Ouest ; il a atteint cette limite vers le sommet de la zone B₂, c'est-à-dire peu de temps avant l'époque de sa disparition définitive.

2^o L'examen des veines et passées recoupées par la bowette Sud de la fosse Dechy semblait indiquer que le faisceau renversé : *Sainte-Barbe Eloi* était identique au faisceau en place : veines n^o 3 à n^o 1. L'étude paléontologique détaillée des toits des deux faisceaux confirme leur identification. Ces deux faisceaux représentent la partie supérieure de la zone à *Lonch. Bricei* et *Aleth. Davreuzi*.

On est conduit à supposer que le faisceau *Sainte-Barbe -Eloi* est séparé par une faille de la série des bancs marins de la zone de Flines, rencontrés plus au Sud.

3° Enfin, la présence du *Sphen. Laurenti* à 500 m. au-dessus du niveau marin de *Bernard* (= *Poissonnière*) permet d'augmenter considérablement l'extension verticale de cette espèce qui semble avoir son maximum de fréquence dans la zone inférieure A_2 .

EXPLICATION DE LA PLANCHE I

Sphenopteris Bäumléri Andræ

Origine : Aniche, veine *Éloi*, fosse Dechy

Fig. 1. — Penne primaire (?) ou bien fragment de feuille avec rachis primaire. — Gr. nat.

R, rachis primaire (?) garni d'émergences, appartenant à un deuxième fragment de feuille, perpendiculaire au premier.

Fig. 2. — Enveloppes ajourées ou cupules, associées aux feuilles de *Sphen. Bäumléri*. — Les cupules qui contenaient primitivement chacune une graine, sont vides. — Gr. = 3.

O, O, points d'attache des cupules.

Fig. 3. — Extrémité d'une penne secondaire (?), grossie 3 fois pour montrer la nervation.

N, pinnule de forme pécoptéroïde.

Fig. 4. — Base d'une penne secondaire (?), grossie 3 fois pour montrer la nervation.

N, pinnule montrant les nervures groupées comme chez un *Pecopteris*.

R, rachis secondaire (?) ou primaire couvert d'émergences.

Séance du 4 Mars 1914

Présidence de M. E. Nourtier, Président

Sont élus Membres de la Société :

MM. **P. Babelon**, Ingénieur aux Mines de Marles, à Auchel.

Louis Galle, Publiciste à La Madeleine.

X. Pérés, Ingénieur aux Mines de Marles, à Auchel.

M. P. Pruvost fait la communication suivante :

*Note sur les résultats de quelques sondages profonds
exécutés au Sud-Ouest de la ville de Lille,*
par **Pierre Pruvost**

La structure du sous-sol primaire qui s'étend dans la région lilloise sous l'épais manteau des terrains crétacés est connue de façon précise, depuis que M. J. Gosselet a réuni en un mémoire (1) consacré à cette région tous les documents relatifs aux différentes couches traversées par les sondages.

M. Gosselet a montré que, sous la ville de Lille, située à peu de distance au nord du bassin houiller, le calcaire carbonifère, qui constitue le bord septentrional de ce bassin, affleurerait au tourtia. C'est dans ce terrain carbonifère que la plupart des établissements industriels de Lille, Roubaix et Tourcoing, vont puiser, à une profondeur assez variable, l'eau qui leur est nécessaire. On connaît avec quelques détails la composition du terrain dinantien sous notre ville et un sondage effectué à Roubaix, chez M. Motte, rue de Belfort (Sond. 29 de M. Gosselet) (2), l'a traversé de part en part, établissant que le calcaire carbonifère en ce point est épais de 450 m. et repose sur les grès famenniens. M. Gosselet a publié la coupe de ce sondage.

Mais il est difficile, d'après les résultats des sondages, de distinguer les différentes assises de l'étage dinantien et de se faire une idée de leur allure. On peut supposer toutefois *a priori* qu'elle est assez simple et que le calcaire carbonifère

(1) J. GOSSELET, Les assises crétaciques et tertiaires dans les fosses et les sondages du Nord de la France, fasc. II, région de Lille. *Études des gîtes minér. de la France. Mém. Minist. Trav. Pub.*, Paris, 1905.

(2) J. GOSSELET, *op. cit.*, p. 2.

s'étend d'une façon régulière, en couches plongeant doucement sous la cuvette westphalienne, dans la portion du méridien de Lille, comprise entre le bassin houiller et la frontière belge. Et on admet généralement que la région primaire située au nord du synclinal houiller et que les géologues appellent le massif du Brabant, est composée d'assises pendant très régulièrement au sud et d'autant plus anciennes qu'elles sont plus septentrionales.

Un sondage exécuté dans le courant de l'année 1913 à Haubourdin, par notre confrère M. L. Brégi, a fourni des résultats inattendus d'après lesquels la disposition des assises paléozoïques dans la région de Lille apparaît plus complexe qu'on se l'imagine d'habitude.

Ce sondage (fig. 1, S. A), situé à 500 m. environ au S. W. de l'église d'Haubourdin, sur la rive gauche de la Deûle canalisée, a été foré pour alimenter en eau les savonneries Lever.

En voici la coupe détaillée que j'ai pu relever avec l'obligeant concours de M. Brégi :

Sondage des Savonneries Lever, à Haubourdin

Terrains quaternaire et secondaire

Altitude	Prof.		Epaiss.
+ 20 ^m	0 ^m	Alluvions de la Deûle : Sables et graviers crayeux	12 ^m
+ 8.	12.	Craie et silex remaniés	8.
0.	20.	Craie blanche (Turonien supérieur)	5.
— 5.	25.	Dièves (Turonien inférieur)	48.

Terrain primaire

— 53.	73.	Schistes gris verdâtre, grossiers, <i>en lits</i> <i>horizontaux</i> , fossilifères : <i>Spirifer Bouchardi</i> Murch., <i>Bactrites gracilis</i>	40.
-------	-----	--	-----

Altitude	Profond.		Épais.
— 93.	113.	Schistes fins, gris foncé, horizontaux (fossilifères à la profondeur de 113 ^m): <i>Tornoceras simplex</i> von Buch, <i>Tornoceras</i> sp., <i>Bactrites gracilis</i> , <i>Paracyclas rugosa</i> , var. <i>minor</i> Beush., <i>Buchiola retrostriata</i> von Buch, Ostracodes, articles d'encrines. Ces schistes deviennent de plus en plus foncés vers le bas	53.
— 151.	171.	Schistes à nodules calcaireux avec lamelles d'encrines et lits de grès alternant, sub- horizontaux : <i>Spirifer Bauchardi</i> , <i>Leptaena Dutertrei</i>	39.
— 190.	210.	Calc. noir, veiné de blanc et lits schisteux	5.40
— 195.	215.40	Dolomie pulvérul. et sables dolomitiques.	12.20
— 206.	226.60	Fin du sondage : pas d'eau.	

Etonné, dès les premiers mètres parcourus dans les terrains primaires, de l'aspect particulier qu'ils présentaient, M. Brégi y fit prélever, à plusieurs reprises, des carottes qu'il adressa à l'Institut de géologie. En débitant ces carottes avec attention, j'y ai recueilli à plusieurs niveaux une série de fossiles dont j'ai donné ci-dessus la liste et qui m'ont éclairé d'une façon certaine sur l'âge de ces terrains.

La faune recueillie entre 73 m. et 210 m. de profondeur est caractéristique de la partie inférieure du dévonien supérieur de l'étage *frasnien*, et ces schistes d'Haubourdin qui renferment *Tornoceras simplex* et *Buchiola retrostriata* sont, par leur aspect et par leur faune, absolument comparables aux schistes de Matagne, au niveau desquels il faut les placer, c'est-à-dire aux couches qui constituent le sommet de l'étage *frasnien* sur le bord méridional du bassin de Dinant. A Haubourdin, nous nous trouvons sur le bord nord du synclinal

de Namur, et dans ce bassin, le facies schisteux à goniatites était inconnu jusqu'ici parmi les strates dévoniennes. Les schistes d'Haubourdin à *Tornoceras* ont le caractère de formation d'eau plus profonde que le calcaire de Ferques qui leur correspond à l'ouest, dans le Boulonnais et que le calcaire de Rhisne qui occupe la même position stratigraphique à l'est, dans la région de Namur. Ces schistes à céphalopodes, épais ici de 137 m., reposent, comme le calcaire de Ferques et comme le calcaire de Rhisne, sur un niveau de dolomie dont l'épaisseur n'est pas connue et qui appartient aussi à l'étage frasnien.

Le sondage des Savonneries Lever n'est pas le seul qui, à Haubourdin, ait rencontré le dévonian. Un forage (S. B, fig. 1) fait en 1908, par MM. Pagniez et Brégi, chez M. Cousin-Devos, rue du Bac, sur la rive droite de la Deûle, un peu au S.-E. du précédent, a recoupé les terrains suivants, dont M. Brégi m'a communiqué la coupe exacte :

*Sondage de l'Amidonnerie Cousin-Devos, rue du Bac,
à Haubourdin*

Altitude	Profond.		Épais
+ 25 ^m	0 ^m	Avant-puits	6 ^m 20
Terrain crétacé			
+ 18.80	6.20	Craie à silex (Sénonien)	5.60
+ 13.20	11.80	Craie grise (Turonien supérieur)	4.
+ 9.20	15.80	Craie blanche.	3.50
+ 5.70	19.30	Dièves (Turonien inférieur).	51.70
Terrain primaire			
— 46.	71.	Surface des terrains primaires. — Épaisseur traversée	56.50
— 82.	107.	A 107 m. : grès fin, gris verdâtre, en petits lits, très fendillés, avec veines de calcite.	

Altitude	Prof. d.	
— 100.	125.	A 125 m. : schistes calcareux gris, en lits horizontaux, fossilifères : <i>Spirifer Verneuili</i> Murch., <i>Spirifer acutorhina</i> Bouchard, <i>Chonetes</i> cf. <i>Maillieuzi</i> Rigaux.
— 102.	127.	A 127 m. : schistes fins, <i>horizontaux</i> , gris verdâtre, tout à fait semblables à ceux de 113 m. (prof.) du sondage Lever; débris de lamellibranches et brachiopodes.
	127.50	Fin du sondage : pas d'eau.

J'ai pu, ici encore, déterminer l'âge des terrains primaires grâce aux carottes que M. Brégi avait fait prendre à 107 m., 125 m. et 127 m. et qu'il avait déposées à l'Institut de géologie. Ces couches contiennent également une faune frasnienne typique (1).

Ainsi donc, au lieu de rencontrer le calcaire dinantien, comme on était en droit de l'espérer, les forages Lever et Cousin-Devos ont traversé des couches qui appartiennent en toute certitude à l'étage frasnien.

Et cependant des sondages très voisins ont mis en évidence la présence, sous les morts-terrains, du calcaire carbonifère typique. Non seulement ce terrain se rencontre sous la ville de Lille, comme à l'Hôpital-Militaire (S. 1 de M. Gosselet) à l'altitude — 50 m. ou encore au sud, à Ronchin (Sond. Bridlance, S. 194) à l'altitude — 18, où il a fourni des *Productus*, mais il est même connu d'une façon certaine dans le voisinage immédiat des sondages que j'ai étudiés : c'est ainsi que le sondage Lefebvre-Horent (S. 198), à Loos, l'a trouvé à — 32 m. et que, plus près encore, à la limite du territoire

(1) Un troisième sondage profond est connu à Haubourdin, à la brasserie Rose, un peu au nord des précédents. Il est cité par M. Gosselet sous le numéro S. 154 (voir fig. 1 de la présente note). On sait qu'il a touché les terrains paléozoïques à l'altitude — 46, mais j'ignore quelle était la nature exacte de ces terrains.

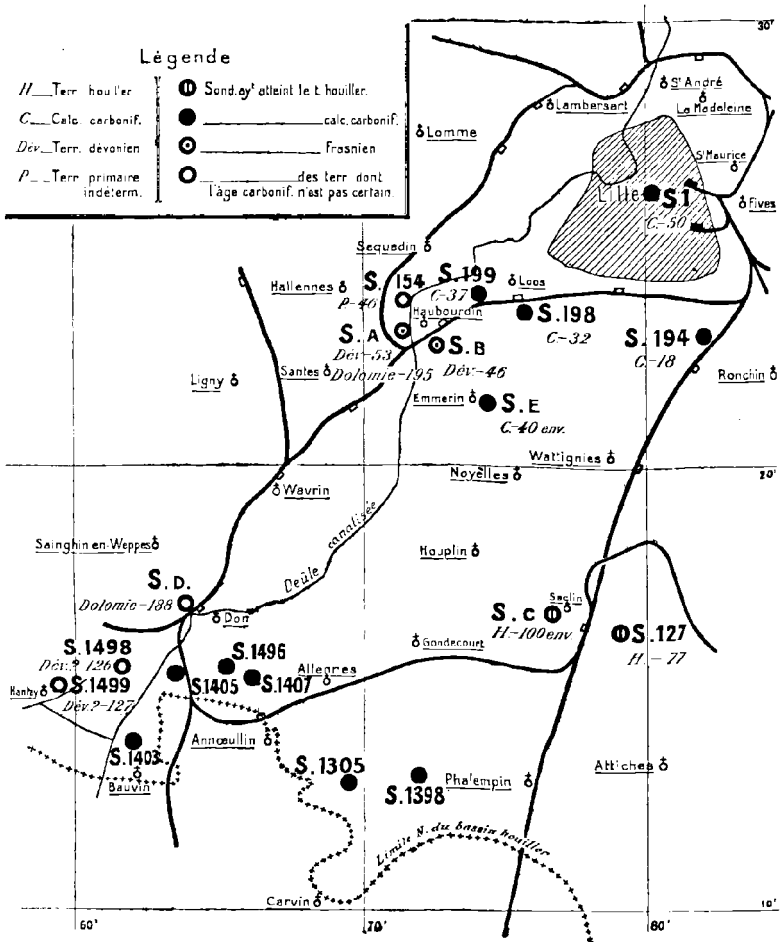


FIG. 1. — Carte indiquant l'emplacement des sondages qui ont atteint les terrains primaires dans le pays de Weppes.

(Echelle 1/160.000^e). Les numéros d'ordre des différents sondages sont ceux qu'a adoptés M. J. Gosselet, dans son Mémoire sur « les Assises crétaciques et tertiaires dans les fosses et les sondages du Nord de la France » (fasc. II).

Les sondages indiqués par des lettres ont été exécutés postérieurement à la publication de ce travail.

d'Haubourdin, le sondage Brabant (S. 199) a touché le calcaire à —37 m.

Bien plus, à Emmerin, c'est-à-dire immédiatement au S.-E. du sondage Cousin-Devos, au cours d'un forage (Sond. E de ma carte) dont je n'ai pu malheureusement fixer la position exacte, on a recueilli un bel échantillon de calcaire contenant le *Spirifer cinctus* typique, conservé au Musée Gosselet; ce fossile est absolument caractéristique de l'étage tournaisien.

Les résultats inattendus des deux sondages d'Haubourdin pourraient bien toutefois n'être pas isolés. Ils sont à rapprocher de quelques autres documents recueillis par des sondages dans le pays de Weppes, au S.-W de la ville de Lille. En plusieurs points, en effet, l'âge des terrains rencontrés n'a pu être fixé avec certitude (1).

La Société Anonyme pour l'exploitation des mines de la Haute-Deûle a fait dans ces dernières années une campagne active de recherches aux environs de Sainghin-en-Weppes. Parmi les sondages qu'elle a exécutés, le plus récent, entrepris en 1910, a été poussé jusqu'aux terrains paléozoïques. Nous avons pu, M. Ch. Barrois et moi, suivre cet intéressant sondage en détail et les échantillons en ont été déposés à l'Institut de géologie. Ce sondage est situé à moins de 100 m.

(1) A Seclin, un sondage profond (S. 127 de M. Gosselet) à la sucrerie Dujardin, a rencontré des schistes psammitiques, d'abord déclarés dévoniens, puis rapportés au terrain houiller par M. Gosselet (*op. cit.*, p. 24). Cette détermination a été confirmée postérieurement par un autre sondage fait à la distillerie Delaune, rue d'Houplin (S. c. de ma carte), qui a ramené au jour, de la profondeur de 125^m (alt. — 100 env.), des cuérelles micacées dont l'âge houiller n'est pas discutable. Il n'y a donc pas lieu de rapprocher des schistes d'Haubourdin ce lambeau de psammites, qu'il faut plutôt considérer comme formant, à Seclin, à la surface du calcaire, un petit pli synclinal de terrain houiller, à la manière de la cuvette d'Annœullin. L'extension et la profondeur de la cuvette de Seclin est tout à fait inconnue.

à l'ouest de la gare de Don-Sainghin (S. D. fig. 1). Voici la nature des terrains qu'il a recoupés :

*Sondage de la Société des Mines de la Haute-Deûle,
à Sainghin-en-Weppes (1910)*

Altitude	Profnd.		Épais.
+ 23 ^m	0 ^m	Terre végétale.	0 ^m 80
	0,80	Alluvions modernes de la Deûle, argilo-sableuses	16.20
Terrain crétacé			
+ 6.	17.	Craie blanche	18.
— 12.	35.	Craie à silex	46.
— 58.	81.	Dièves vertes et dièves blanches.	68.
— 126.	149.	Tourtia	7.
Terrain wealdien (épaisseur: 55^m)			
— 133.	156.	Sables gris quartzeux, avec galets de quartz, puis argile grise à lignite.	6.70
— 140.	162.70	Sables bruns quartzeux, rares galets de quartz, galets de dolomie ferrugineuse, dont certains contiennent 44,5 % de fer.	2.30
	165.	Lit de galets, calcaire dolomitique, puis sables gris dolomitiques et calcareux, contenant des granules de CO ³ Fe, de rares cristaux de zircon, galets de quartz, galets de dolomie gris pâle, lignite	2.
	177.	Sables noirs, ligniteux	3.
— 157.	180.	Sables quartzeux et dolomitiques, ferrugineux, de couleur brune, avec morceaux de dolomie ferrugineuse et galets de quartz	4.
	184.	Mêmes sables, mais gris, de moins en moins ferrugineux; vers 195 ^m , un lit de sables graveleux à gros grains de quartz et de dolomie	14.50
	198.50	Lit formé de gros morceaux anguleux de dolomie grise cristalline, patinés de rouille	1.25

Altitude	Prof.		Epaiss.
	199.75	Argile blanche	1.25
— 178.	201.	Sable argileux brun, dolomitique et ferrugineux, contenant de nombreux fragments anguleux de dolomie imprégnée de fer (en moyenne 2% de fer)	7.
— 185.	208.	Dolomie pulvérulente ferrugineuse.	3.40

Terrain primaire

— 188.	211.40	Dolomie lourde, gris foncé, en bancs réguliers	
	212.	Fin du sondage.	

On peut attribuer au terrain wealdien l'épaisse et curieuse formation, d'ailleurs très locale (1), de sables, graviers et lignites, contenant plusieurs couches de fragments de dolomie, parfois fortement imprégnée de carbonate de fer. Ces graviers sont tout à fait semblables à ceux que les mineurs d'Anzin désignent sous le nom de « torrent » ; ils sont comme lui très aquifères.

La dolomie atteinte à la profondeur de 211 m. n'est plus remaniée, mais en bancs réguliers et se place à l'altitude — 188, la surface des terrains paléozoïques dans ce sondage. Il y a donc, en ce point, un paléocreux assez profond, sinon très étendu, la surface des terrains primaires devant être normalement dans cette région à — 120 m. Contrairement à ce qui se passe pour le torrent d'Anzin, dont le gisement ne coïncide jamais, comme vient de le montrer M. Gosselet (2), avec les

(1) Ces terrains wealdiens, d'après les recherches faites par la « Société anonyme pour l'Exploitation des Mines de la Haute-Deûle », ne semblent pas s'étendre bien loin en surface dans le pays de Weppes. Toutefois le sondage de la blanchisserie Wallaert, à Santes (S. 76), qui n'a pas atteint le primaire, a traversé vers de — 69 à — 74 m. une certaine épaisseur de graviers et d'argilles à lignite.

(2) J. GOSSELET, Note sur le torrent d'Anzin. *Ann. Soc. géol. du Nord*, t. XLII, p. 170.

points bas de la surface des terrains primaires, les couches wealdiennes de Don-Sainghin comblent le paléocœux sur une épaisseur de 55 m.

La dolomie touchée à — 188 m. a été d'abord rangée dans les terrains carbonifères ; mais rien ne prouve qu'elle appartienne à cet étage. Tout au contraire, certaines raisons me pousseraient maintenant à en faire plutôt de la dolomie frasnienne, non seulement parce qu'elle est exactement à la même altitude (— 190 m.) que celle d'Haubourdin, mais aussi parce que, comme la dolomie frasnienne de Bovesse, celle de Don est susceptible de contenir par endroits une forte proportion de fer, ce qui expliquerait la présence de noyaux dolomitiques ferrugineux dans les graviers wealdiens qui proviennent de son remaniement. En l'absence de fossiles, il est difficile de trancher la question et de dire si le sous-sol paléozoïque de Don-Sainghin est formé de couches dévoniennes ou de couches carbonifères (1).

Un doute existe également sur le résultat de deux autres sondages faits à Hantay (S. 1498 et S. 1499), dont le fond n'aurait atteint ni le terrain houiller, ni le calcaire, mais du dévotion. Il est malaisé de lever ce doute sans échantillons. En tout cas, des sondages extrêmement voisins de ceux-ci (S. 1405 et S. 1403) accusent positivement l'existence du calcaire carbonifère.

(1) M. Ch. Barrois m'a fait observer que lors des premières recherches de la Société des Mines de la Haute-Deûle, certains sondages, dont il avait examiné les échantillons, avaient rencontré des sables et graviers wealdiens dont plusieurs lits étaient très fortement imprégnés de limonite et contenaient en grande abondance des fragments de phtanites. Ces phtanites provenaient manifestement des couches de la base du terrain houiller et leur fréquence dans le dépôt wealdien paraît bien indiquer le voisinage très proche d'un affleurement de ce terrain sous le crétaçé. Il est d'ailleurs infiniment probable que le terrain houiller a recouvert en transgression tout le massif du Brabant. Il ne faut donc point s'étonner d'en rencontrer quelques lambeaux, comme à Seclin, à la surface de ce massif.

L'avenir nous apprendra sans doute avec plus de certitude quel est l'âge des terrains primaires sous Hantay et Sainghin-en-Weppes. Nous retiendrons seulement pour le moment la présence à Haubourdin des schistes frasniens à l'altitude de —50 m. Peut-on dès maintenant rechercher la cause de cet accident dans le sous-sol paléozoïque de la région lilloise ?

L'idée la plus simple qui vienne à l'esprit est de l'attribuer à une dénivellation importante de la surface des terrains primaires. M. Gosselet a appelé précisément l'attention sur l'existence, au sud et à l'est de Lille, d'un bombement de cette surface, qu'il a appelé la « paléocolline du Mélantois » et dont il a tracé les courbes de niveau. Elle aurait son point culminant en Belgique, à Tournai, où le calcaire carbonifère affleure et elle plongerait régulièrement vers Lille. L'extrémité occidentale de ce bombement se trouve justement à Haubourdin où les courbes de niveau de la surface primaire se rapprochent et où la paléocolline se termine par un bord assez escarpé. L'érosion antécédente aurait-elle enlevé à Haubourdin toute l'épaisseur du calcaire carbonifère et mis à nu, au fond d'un paléocoeux, les schistes dévoniens ?

Cette explication n'est pas admissible, à mon sens, car il n'y a, entre le sondage Brabant de Loos (calcaire carb. à — 37) et le sondage Lever (frasnien à — 53), qu'une différence d'altitude de 16 m.; il n'y a, entre le forage d'Emmerin (*Sp. cinctus* à — 40) et celui de l'amidonnerie Cousin-Devos (frasnien à — 46), qu'une différence d'altitude de 6 m. et sur cette dénivellation d'une dizaine de mètres, la place ne se trouve pas pour l'étage fammennien dont l'épaisseur est d'au moins 100 m. à Namur et dans le Boulonnais que l'on sait exister dans la région lilloise (S. 92 à Roubaix, rue de Belfort) entre le calcaire carbonifère et le frasnien.

On pourrait admettre aussi que le terrain dévonien affleure au tourtia à Haubourdin par suite d'un relèvement local des couches paléozoïques et que les sondages sont tombés en ce

point sur un anticlinal dont la direction serait sans doute E. W., comme tous les plis de l'Ardenne.

Mais cette hypothèse se heurte à une assez grave difficulté : le sondage Cousin-Devos (S. B) qui a révélé l'existence du frasnien et le sondage Brabant (S. 199) qui a rencontré le calcaire carbonifère typique sont à peine distants de 1 kilom. 1/2; le sondage d'Emmerin (S. E), d'où l'on a retiré du calcaire à *Spirifer cinctus*, est à peine plus éloigné du même sondage d'Haubourdin. Sur une distance horizontale de 1500 m., pour pouvoir passer des calcaires à *Spirifer cinctus*, qui occupent déjà une place assez élevée dans le tournaisien, aux schistes frasniens à *Tornoceras simplex*, séparés normalement par une épaisseur de sédiments de 100 à 150 m. au moins, il faudrait que les couches soient assez fortement inclinées. Or les carottes retirées des deux sondages d'Haubourdin mettent parfaitement en évidence que les schistes frasniens sont, dans les deux cas, et sur toute leur épaisseur, *rigoureusement horizontaux*. Il devient alors très difficile d'affirmer l'existence à Haubourdin d'un pli anticlinal.

Devant ces objections, la façon la plus simple d'expliquer les faits, tels qu'ils nous apparaissent actuellement, est d'invoquer le jeu d'une faille qui ramènerait à Haubourdin le terrain frasnien au niveau du calcaire à *Spirifer cinctus*, c'est-à-dire dont l'amplitude verticale serait d'environ 150 m. Quelle serait la direction de cette faille ? Son inclinaison et sa nature ? Serait-ce une cassure voisine de la verticale plutôt qu'une surface de charriage ? Rien ne nous autorise à prendre à ce sujet un parti quelconque.

Il y a lieu d'espérer que les sondages futurs apporteront sur ces faits quelques éclaircissements. Quelle que soit sa nature, pli ou faille, cet accident fait affleurer au tourtia l'étage frasnien prématurément, à une latitude inférieure à celle où on l'observe d'ordinaire sur le bord nord du bassin de Namur. Ce fait expliquerait en partie pourquoi les

schistes d'Haubourdin ont un faciès plus profond que le frasnien de Bovesse et de Ferques, dont l'affleurement est plus septentrional, puisqu'il est reconnu que les sédiments dévoniens du massif ardennais sont en général d'autant moins littoraux qu'ils se trouvent situés plus au sud.

Nous retiendrons simplement pour le moment, de la découverte du dévonien à Haubourdin, l'enseignement immédiat qu'elle comporte : le massif paléozoïque situé au nord du bassin houiller n'a pas, dans la région lilloise, la structure simple qu'on lui attribue ordinairement et que les sondages lui avaient pour la plupart reconnue. Les terrains anciens qui forment le bord nord du synclinal de Namur sont susceptibles d'être affectés d'accidents importants. Des accidents analogues à ceux qui mettent brusquement le terrain frasnien au niveau du tournaisien, sont peut-être capables d'amener en sens inverse des paquets de terrain houiller sur le massif du Brabant et les recherches futures peuvent nous réserver d'autres surprises.

Quoi qu'il en soit, le terrain dévonien n'ayant pas fourni à Haubourdin l'eau que l'industrie recherche activement chez nous dans le calcaire carbonifère, il serait utile dans le cas présent de connaître de façon plus précise l'extension dans le pays de Weppes de la surface dévonienne où les forages profonds pour la recherche de l'eau ont peu de chances d'être positifs.

Séance du 1^{er} Avril 1914

Présidence de M. E. Nourtier, Président.

Le Président présente à la Société une invitation à prendre part au 6^e Congrès International des Mines, de la Métallurgie, de la Mécanique et de la Géologie appliquée, qui aura lieu à Londres du 12 au 17 juillet 1915.

M. Brégi fait la communication suivante :

Analyse d'un travail de M. P. Lemoine
sur la rhabdomancie
par L. Brégi

M. Lemoine a publié, dans le Bulletin de la Société Philomatique de Paris, une étude très documentée sur la baguette divinatoire (1).

Son travail se divise en deux parties : dans la première, l'auteur énumère les expériences qu'il a faites au laboratoire de chimie de l'Institut Catholique de Toulouse, en ayant recours à un opérateur du Midi.

Dans la seconde partie, il est question d'autres expériences qui ont été faites, à Châlon-sur-Saône et aux environs de Bray-sur-Seine, avec d'autres opérateurs.

Les phénomènes observés sont les suivants :

Lorsqu'un sujet sensible à la baguette (sur cent individus on en trouve quinze environ) tient dans ses mains et dans un plan vertical une baguette en forme de fourche, en bois ou en cuivre, il arrive qu'à certains moments, sous l'influence de forces inconnues, la baguette quitte sa position verticale pour prendre une position plus ou moins oblique.

Bien que le baguettisant déploie une grande force pour empêcher la baguette de tourner, celle-ci se meut parfois avec une violence telle, qu'elle se brise aux deux points où elle pénètre dans les mains de l'opérateur.

Un autre fait non moins curieux est celui-ci : lorsque le baguettisant tient de la main gauche une des extrémités de la baguette et serre de la main droite, la main gauche d'une personne quelconque qui, dans sa main droite étreint l'autre extrémité de la baguette, en voit, à certains moments,

(1) P. LEMOINE, Quelques observations sur la baguette divinatoire. *Bull. Soc. phitom. Paris*, 10^e sér., t. V, n^{os} 1-2, 1913, p. 17.

celle-ci tourner avec violence, sans que la personne non douée puisse s'opposer à ce mouvement de rotation.

M. Lemoine croit que la baguette est influencée non seulement par les eaux souterraines mais aussi par les masses métalliques. Il a caché, en certains points, des objets en métal et il a constaté, en se mettant à l'abri des phénomènes possibles de suggestion à distance ou d'auto-suggestion, que la baguette permettait de retrouver tous ces objets.

Il a fait d'autres essais, toujours avec le même opérateur, mais avec des baguettes de nature différente, et c'est la baguette de bois qui a donné les meilleurs résultats.

Enfin, l'auteur a recherché avec patience à quelle distance se manifestait le pouvoir rhabdoactif de divers métaux : oxydes, sels métalliques et dissolutions, et il a dressé un tableau très complet qui résume toutes ses expériences.

Ses conclusions sont que certains corps agissent sur la baguette à grande distance, d'autres la font tourner avec violence, quelques-uns possèdent un pouvoir rémanent, c'est-à-dire que, même après avoir été enlevés, ils influencent l'opérateur.

Dans la seconde partie de son travail, M. Lemoine cite le cas d'un rhabdomancien qui, à Châlon-sur-Saône, a décelé la présence de sources insoupçonnées dans un jardin et qui a repéré la direction d'un courant souterrain passant dans un des faubourgs de la ville.

Aux environs de Bray-sur-Seine, accompagné de M. Barba, ingénieur à la Compagnie générale des Eaux, qui est un sujet très sensible, M. Lemoine a pu découvrir des zones aquifères très importantes.

Il a renouvelé ses expériences avec des masses métalliques et la baguette a permis de reconnaître leur présence.

Par contre, l'auteur cite d'autres essais faits à l'École des Mines de Paris qui ont été entièrement négatifs.

Tel est le résumé du travail très intéressant de M. Lemoine, que je ferai suivre de quelques observations.

La réalité des phénomènes observés par M. Lemoine ne peut être contestée ; les mêmes faits ont d'ailleurs été constatés par beaucoup de savants, notamment par M. Joly, préparateur de géologie à Nancy, que j'ai eu l'occasion de voir il y a quelques jours. Dans le Nord, ces phénomènes n'ont guère été étudiés, car les rhabdomanciens y sont totalement inconnus.

Mais il ne me paraît pas que la corrélation entre le mouvement de la baguette et la présence d'eau souterraine, de métaux ou de sels métalliques soit bien établie.

Remarquons tout d'abord que ces phénomènes ne sont pas du domaine de la géologie, mais plutôt de celui de la physique et de la physiologie. Si, réellement, il existe une force capable de faire tourner avec violence une baguette, c'est au physicien à reconnaître l'existence de cette force et à la mesurer à l'aide d'appareils appropriés.

Et, puisque toutes ces expériences de rhabdomancie nécessitent un intermédiaire humain, un sujet particulièrement doué, c'est au physiologiste à nous dire quel est le rôle de cet intermédiaire vivant.

M. Lemoine croit que les émanations rhabdoactives agissent sur certains organismes et mettent en jeu les réflexes qui font tourner la baguette. On peut alors comparer le phénomène à celui que l'on utilise en télégraphie où des courants de faible intensité déclenchent un courant beaucoup plus puissant dû à une pile locale et qui met en action une sonnerie ou d'autres appareils.

Mais, si cela est exact, comment expliquer que la baguette se torde et se casse entre les mains immobiles du rhabdomancien ?

Les expériences de Toulouse montrent que la baguette tourne lorsque celui qui la tient, s'approche de petites

masses métalliques. Je me demande quelle est la cause pour laquelle la baguette tourne en présence de quelques grammes de fer, de cuivre, de plomb ou d'or, placés dans un laboratoire et pourquoi elle ne tourne pas en présence des masses considérables de métal qui se trouvent encastrées ou scellées dans le bâtiment. La serrure d'une porte, la crémonne d'une fenêtre, le robinet de prise d'eau doivent avoir aussi une influence sur la baguette. Comment expliquer que la baguette tourne à une distance de 8 mètres d'une masse de fer de 27 grammes et qu'elle reste immobile devant la serrure d'une porte qui pèse 1 kilog ?

A Châlon-sur-Saône, la baguette a décelé la présence d'un courant d'eau souterrain ; mais les rues de Châlon comme les rues de toutes les villes, contiennent des tuyaux de gaz, des tuyaux d'eau, des plaques d'égout et je me demande pourquoi la baguette a été sensible à l'eau et insensible aux métaux.

Il y a certainement dans la baguette divinatoire, un phénomène très curieux, mais évidemment très complexe ; il est à souhaiter que le monde savant l'étudie de près et nous renseigne exactement sur ce qui se passe. Nous devons tous être reconnaissants à M. Lemoine d'avoir dirigé ses investigations dans cette voie et d'avoir appelé l'attention sur des faits contestés par beaucoup et considérés par d'autres comme résultant de supercheries.

Séance du 6 Mai 1914

Présidence de M. E. Nourtier, Président.

Sont élus Membres de la Société :

MM. **Lamblin**, Licencié ès-sciences, Chimiste à Lille.

Lynch, Ingénieur aux Mines de Marles, à Auchel.

M. de Lapparent fait la communication suivante :

Leçon d'ouverture d'un cours sur l'Etude des Sols

professé à la Faculté des Sciences,

par Jacques de Lapparent

(Avril 1914)

Vous savez, Messieurs, que les barrières qui existaient autrefois entre ce qu'il est convenu d'appeler l'enseignement supérieur et l'enseignement pratique tendent à disparaître ; non pas que l'un et l'autre cherchent à se confondre, mais il apparaît bien maintenant que l'enseignement pratique doit utiliser un grand nombre des notions qui ont été longtemps considérées comme l'apanage exclusif de l'enseignement supérieur.

Ces deux formes d'enseignements pourraient évidemment rester complètement séparées : l'enseignement pratique tirant lui-même de l'enseignement supérieur ce qu'il croit devoir lui être utile ; et celui-ci poursuivant ses recherches dans un sens de désintéressement. Mais outre que les nouvelles directions de recherches se font aujourd'hui fort rares et que, partant, les savants ont besoin parfois d'indications extérieures à leur science même, il est évident que l'enseignement supérieur sera mieux à même de servir l'enseignement pratique si ceux qui en sont chargés poursuivent leurs recherches avec le dessein arrêté que celui-ci puisse en tirer facilement les notions qui lui sont nécessaires.

L'enseignement qui découle de recherches ainsi comprises reste bien l'enseignement supérieur ; il n'est pas l'enseignement pratique ; il devient ce qu'on a parfois appelé l'enseignement appliqué ; il s'oriente vers un but d'utilité.

C'est effectivement vers un tel but que s'oriente depuis plusieurs années l'enseignement des facultés. Vous en avez

partout des exemples. En particulier à Lille, à l'Institut électrotechnique, qui fait partie de la Faculté des sciences.

Mais s'il est facile, étant donné le grand développement actuel de l'industrie, de concevoir un enseignement supérieur s'orientant vers un but pratique, dans l'ordre des sciences physiques, il peut, *a priori*, paraître plus douteux que, dans l'ordre des sciences naturelles, la même éventualité se présente.

L'Institut de géologie que constitue ce laboratoire a cependant bien montré tout l'intérêt qu'il y avait pour l'industrie houillère à la fondation de ce musée houiller, forme d'enseignement supérieure éminemment pratique, que vous savez confié à la sollicitude si experte de MM. Paul Bertrand et Pierre Pruvost. Mais on pouvait penser que ses efforts s'arrêteraient là et que le reste de l'enseignement géologique qui doit y être donné resterait l'apanage de quelques rêveurs curieux de l'histoire de l'écorce terrestre ; quand tout dernièrement, M. Charles Barrois, avec la précision et la justesse de vue qui le caractérisent, a indiqué pour cet enseignement une direction capable de lui attirer des sympathies qui ne lui étaient pas encore venues.

Vous savez que la région du Nord n'est pas seulement une région industrielle : elle est aussi une région agricole ; le but de son activité agricole est fréquemment d'ailleurs l'industrie. Quoiqu'il en soit et puisque l'agriculteur utilise la terre, et que cette terre c'est le domaine du géologue, ce géologue ne peut-il être à même de fournir à l'agriculteur, et mieux que tout autre, les notions utiles à son art ? C'est par l'affirmative qu'a répondu M. Barrois. Aussi quand le Conseil général du département du Nord a décidé de voter des fonds nécessaires à l'établissement d'une carte agronomique de ce département et qu'un Comité technique de cette carte eut été fondé dans ce but, en a-t-il accepté la direction, confiant dans les services que la géologie peut rendre à l'agriculture.

Cette carte agronomique est actuellement en cours d'exécution. Très vite ceux qui ont été amenés à procéder à ses levés ont compris que des connaissances d'ordre géologique et minéralogique spéciales leur étaient de toute première nécessité.

Il est donc apparu nettement que la besogne ne serait féconde que si un enseignement dirigé vers ce but pratique de la carte agronomique était donné. C'est cet enseignement qui m'a été confié et auquel je consacrerai les quelques leçons qui me restent à vous faire d'ici la fin de l'année scolaire.

Je m'occuperai spécialement du sol. Aujourd'hui je me contenterai de vous exposer comment on doit, à mon sens, en comprendre ici, à la faculté des sciences, l'étude.

Quand nous disons que nous vivons sur le sol nous émettons un truisme si banal que nous en pourrions déduire qu'il n'est pas de lieu que nous connaissions si bien, puisque effectivement nous le devons voir à chaque instant.

Mais d'une part vous savez comme moi qu'il est des gens qu'on fréquente assidûment et que l'on connaît très mal, et d'autre part ce sol, si près de nous, se dérobe la plupart du temps à nos regards sous le manteau de la végétation dont il est recouvert continuellement ou périodiquement.

Pour le connaître, il faut d'abord le voir ; chose facile, car à certaines époques le cultivateur et le terrassier toujours nous le montrent nu. Mais il ne suffit pas de l'avoir vu pour le connaître, il faut l'avoir regardé ; mais encore il y a plusieurs manières de le regarder.

Dans la première partie de ce cours, quand je vous ai traité des phénomènes actuels, c'est bien du sol que je vous ai parlé, mais à la vérité nous avons regardé ce sol de haut et de loin : nous voulions spécifier quelle action avaient sur lui certains agents physiques. Nous appliquions à une certaine masse qui se trouvait être le sol, des forces, dont nous cherchions l'origine, et nous déterminions les effets des actions

des unes vers l'autre. Nous résolvions un problème de physique. Mais de la nature même du sol nous nous sommes fort peu occupés. C'est elle que maintenant nous allons étudier en détail.

Mais vraiment n'est-ce pas une étude facile pour qui sait observer et n'allons-nous pas, à propos de ce sol, avoir encore à développer des notions qui sont passées truismes. Il n'en est rien et voici pourquoi.

C'est aux naturalistes, vous le savez, qu'est confiée l'étude de la matière de la terre. Parmi eux, ceux que le sol peut intéresser sont, d'une part, les géologues, d'autre part, les botanistes. Pour ces derniers leur champ d'étude propre est si vaste qu'il leur suffit, et ce qu'ils ont à connaître du sol se réduit à des notions très générales.

Pour les géologues, le sol est à coup sûr mieux leur affaire ; aussi l'ont-ils souvent regardé ; mais l'ayant regardé, la plupart du temps, ils ne s'en sont pas préoccupés.

La richesse de l'étude interne de la terre est si grande, tant de problèmes se sont posés à son propos, et qui semblaient si beaux, que sollicités par l'étude de ces problèmes, ils n'ont point eu de temps à donner à l'étude du sol.

Il en fut d'eux comme il en est des visiteurs d'un bel édifice qui contient de très belles choses. Ils entrent sans examiner les portes ; ces portes parfois sont fort belles. Pour nous, Messieurs, nous nous arrêterons aux portes.

Pourtant je dois être juste et reconnaître que les savants ne se sont pas partout désintéressés de l'étude du sol. Il est même des pays où cette étude constitue une véritable science, et c'est le cas en Russie où sous le nom de Podologie, elle prend place à côté de la Géologie et de la Pétrographie. Il en est de même en Amérique.

Vous dirais-je que, feuilletant les publications faites par les différents services podologiques, je n'ai pas su dégager grande idée générale des études entreprises. Mais ne soyons

pas trop exigeants. Cette science est trop récente : elle en est encore à sa période de classification. Et c'est déjà quelque chose que de différencier les espèces de sols propres à un même pays.

Voici le temps, Messieurs, de vous définir scientifiquement ce sol qui va faire l'objet de notre étude :

Je vous en ai parlé tout à l'heure comme d'un lieu géométrique : une surface sur laquelle nous vivons ; et comme d'une masse caractérisée physiquement. Mais pour des naturalistes c'est plus que cela.

On peut comprendre le sol comme une couche, souvent meuble et terreuse, de l'écorce terrestre, superposée aux couches géologiques proprement dites et qui elle-même supporte et contient la végétation.

Cette définition ne préjuge rien de l'origine même du sol. En voici une autre, due à Dokoutchaeff, un des savants qui se sont, en Russie, consacrés à la podologie. Elle introduit une idée de l'origine :

« Les sols, dit Dokoutchaeff, ce sont les horizons superficiels des roches plus ou moins altérées sous l'influence simultanée de l'eau, de l'air et de différents organismes tant morts que vivants. »

Il faut ajouter que cette altération ne se fait pas nécessairement sur place, et que, se faisant sur place, les produits d'altération ne restent pas nécessairement sur place.

Ce sol dont nous avons maintenant une notion exacte va se diviser en catégories. A partir de la surface et en descendant nous trouverons d'abord le sol arable ou terre arable. C'est celle que travaille l'agriculteur, qu'il retourne avec le soc de sa charrue ou avec le fer de sa bêche. L'épaisseur de cette partie varie avec la nature physique du sol. Elle se maintient en général dans les environs de 30 centimètres. Quand on fait une tranchée un peu profonde le sol arable se met bien en évidence grâce à sa couleur foncée, souvent

noirâtre, qui tranche nettement avec celle de la partie à laquelle il est superposé.

Dans les régions cultivées, ce sol arable est souvent complètement transformé par la culture ; soit que celle-ci en ait changé les qualités physiques, telles que l'état de cohésion des particules qui le composent, soit que des apports d'autres éléments provenant des amendements en aient partiellement changé la nature minéralogique et chimique.

Au-dessous de la terre arable vient le sous-sol. Si celui-ci a la même origine que le sol arable, on l'appellera le sol vierge. Dans le cas où il aurait une origine différente on lui laissera son nom de sous-sol.

Même dans le cas où le sous-sol n'a pas avec le sol arable de rapports originels il devra nous arrêter, car ses caractères physiques dont dépendent sa perméabilité ou son imperméabilité sont un déterminatif important de la fertilité de la terre qui lui est superposée.

La connaissance parfaite du sous-sol étant naturellement l'affaire du géologue, nous saisissons dès maintenant la nécessité d'être bon géologue pour bien étudier le sol agronomique.

Vous concevez aisément que pour bien connaître le sol, il faut parfaitement connaître la roche qui lui a donné naissance. On connaît assez bien les roches éruptives. Leur étude est, depuis une trentaine d'années poussée énergiquement et on peut dire qu'à l'heure actuelle la plupart d'entre elles n'ont pas de secrets pour le pétrographe.

Mais à côté des roches éruptives il y a les roches sédimentaires, et ce sont elles qui constituent les affleurements les plus vastes, les plus importants ; celles donc qui vont fournir la majorité des espèces de sols. Or l'étude de celles-ci est à peine amorcée et c'est une des raisons pour lesquelles l'étude même des sols est si peu avancée.

La faute en est, il faut l'avouer, aux géologues.

Tel qu'on l'a connu depuis qu'on fait de la géologie, c'est-à-dire depuis une centaine d'années environ, le géologue est un voyageur souvent pressé, préoccupé avant tout de déterminer quels terrains sont superposés à d'autres terrains, préoccupé parfois des méthodes qui lui permettent d'établir ces superpositions, préoccupé encore des déplacements qu'ont pu subir les uns par rapport aux autres les différents terrains, mais oubliant presque toujours de regarder avec attention la terre même dont il s'occupe. Le géologue, c'est, ou plutôt ça a été, le savant qui étudie le gisement et les conditions de gisement d'une masse dont il ignore la matière. L'intérêt qu'il porte à cette matière ne va pas généralement au-delà d'une détermination grossière basée sur des caractères souvent peu scientifiques, et s'il est allé plus loin c'est sur les fossiles que s'est porté son intérêt. Le plus souvent alors le géologue virait au paléontologiste.

La géologie de ces géologues on pourrait l'appeler la géologie de position. Ne la méprisons pas, c'est celle des précurseurs, mais c'est celle qu'il ne faut plus faire.

Aujourd'hui le géologue doit être à la fois un homme de terrain et un homme de laboratoire. Il doit se persuader que rien n'est fait encore quand, ayant repéré des affleurements en certains lieux, il les a signalés sur une carte. Sa besogne commence au contraire. Il faut qu'au laboratoire, expérimentant sur l'échantillon recueilli, il lui fasse exprimer tout ce qu'on peut en tirer.

Messieurs, si la vieille géologie est encore la seule connue en France de beaucoup de géologues, ce n'est pas ici le cas. Vous avez constaté hier le soin, qu'à l'excursion de Lezennes, mettait M. Barrois à vous bien spécifier la nature des roches que nous rencontrions.

C'est la gloire de M. Gosselet d'avoir attiré l'attention des travailleurs sur l'étude des roches sédimentaires et d'avoir ainsi indiqué des directions nouvelles aux savants. Vous

n'ignorez pas la fécondité de son impulsion puisqu'elle a déterminé les belles recherches de M. Cayeux.

Nous aurons à utiliser les connaissances résultant des études de ces savants, mais principalement celles qui nous permettent de mieux spécifier la matière des sols.

Vous imaginerez sans peine le nombre de problèmes qui va se poser. *Ce sera d'abord le problème de la variété des sols.*

N'est-il pas logique, en effet, de penser qu'un granite ne doit pas fournir le même sol qu'un calcaire. Le type pétrographique de ce que nous appellerons *la roche mère* du sol va donc être un facteur important du type du sol. Cette roche mère pourra n'être pas toujours facilement déterminable, source de difficulté et donc intérêt plus grand.

Nous avons dit que le sol était un horizon superficiel d'une certaine roche plus ou moins altérée. La force et la nature de cette altération va dépendre de la puissance des agents désagrégants, puissance qui est nécessairement en relation avec les conditions climatiques du lieu. Il faudra nous attendre à trouver sous des climats différents des sols différents produits aux dépens de roches mères identiques.

Enfin, il y a lieu de remarquer que des dépôts meubles superficiels peuvent n'avoir aucun rapport avec la roche sous-jacente. Dans ce cas des roches constituant des sous-sols différents pourront supporter le même sol.

Il nous faudra d'ailleurs étudier encore comment des roches de nature différente peuvent donner des sols de nature très voisine.

Un sol étant déterminé et le processus qui lui a donné naissance étant également déterminé, il nous faudra porter notre attention sur l'évolution de la matière de ce sol.

Ce sera même la question qui pourra intéresser le plus les agriculteurs. Quand nous aurons dit à ceux-ci : votre sol a telle nature, il contient tels ou tels éléments, nous n'aurons guère avancé l'état de leurs connaissances : nous aurons

remplacé leur vocabulaire empirique par un vocabulaire plus scientifique ; mais nous leur rendrons le service qu'ils sont en droit d'attendre de nous si nous leur disons : ces substances dont vous avez besoin pour vos cultures, elles sont là dans votre sol, mais celui-ci ne va pas vous les donner aussi vite que vous le voulez. Pour les conquérir rapidement vous devrez mélanger au sol certaines substances dont la nature va varier avec la composition chimique et avec la composition minéralogique de votre sol.

Un exemple : le développement de beaucoup de cultures exige de la potasse. Si celle-ci n'existe pas dans le sol, les agriculteurs l'y apportent, c'est là le pis ; mais elle peut exister et sous des formes très différentes ; c'est-à-dire entrant dans la constitution de minéraux différents.

Il existe des minéraux, qui sont des aluminosilicates alcalins et souvent potassiques, qu'on appelle des feldspaths. Il est un autre minéral potassique aussi, mais ferrique en plus et moléculairement différent des feldspaths et qu'on nomme la glauconie, élément abondant dans la région du Nord, qui imprègne souvent la craie, certains grès, et dont la teinte verte donne au sable d'Ostricourt, employé journellement dans la construction, sa coloration. Ces feldspaths et cette glauconie peuvent se décomposer et partant livrer leur potasse aux végétaux ; mais leur décomposition se fera dans des conditions différentes : nous étudierons leur processus de décomposition de façon à marquer sous quelle influence elle s'opère le mieux et à indiquer, si faire se peut, au cultivateur le moyen d'en tirer parti.

Cette étude de la matière du sol, de sa formation et de son évolution va nous demander, comme vous en jugez après ce que je viens de vous dire, des connaissances géologiques et minéralogiques.

Nos méthodes d'étude vont donc tenir des méthodes des sciences naturelles et des méthodes des sciences physiques.

La récolte des échantillons, l'observation du gisement du sol nécessiteront le coup d'œil du géologue ; mais de plus, il nous faudra déterminer physiquement les constituants de la terre, et pour cela, faire usage fréquent du microscope. Il nous faudra déterminer pondéralement leurs proportions, les méthodes chimiques nous venant en aide.

Et c'est seulement quand nous aurons fait tout cela que nous serons à même de préciser les impressions de l'agriculteur.

Et, ce faisant, que ferons-nous sinon de la géologie, de la bonne géologie, celle que maintenant l'on doit faire !

Mais, Messieurs ce n'est pas une besogne désagréable. C'est un plaisir d'artiste que de se promener dans les champs, même dans des pays exempts de tout pittoresque naturel. Et c'est encore un plaisir du même ordre qu'on trouve à regarder de près la terre. Etudier ses composants, préciser l'évolution minéralogique de ceux-ci ; saisir le mode de formation d'un élément aux dépens d'un autre élément ; assister en quelque sorte à la transformation de la matière la voir mourir, voir de sa mort renaître la vie ; c'est un plaisir si captivant que je me demande si nous ne subissons pas quand nous l'avons, l'ultime tentation de saint Antoine, imaginée par Flaubert.

En vous énumérant tout à l'heure les causes qui produisent la variété des sols, j'ai été amené à vous indiquer que, sur des roches très différentes, on pouvait trouver des sols identiques. Le sol se confondant dans ce cas avec le sous-sol ; celui-ci étant superposé à un autre sous-sol qui n'a eu que peu ou qui n'a pas eu d'influence sur le sol.

Nous voilà donc amenés par là même à distinguer deux espèces de sol : *les sols formés sur place* et *les sols de transports*.

Pour bien les connaître et pour bien en différencier l'origine, il nous faudra étudier ce qu'on appelle les formations continentales.

Nous avons, dans la première partie du cours, étudié la mécanique suivant laquelle évoluent ces formations, nous en étudierons de plus près encore les conditions de dépôt et leur matière même.

Nous serons alors amenés à nous demander si les conditions actuelles ont toujours prévalu et pour cela il nous faudra connaître parfaitement ce qui se passait à la période qui a immédiatement précédé la période actuelle, c'est-à-dire à la période pléistocène, début de l'ère quaternaire.

Mais la formation d'un sol n'est pas l'œuvre d'un jour, souvent même d'une seule période. Nous serons amenés à chercher quels changements les alternatives d'émersion et d'immersion des pays ont pu produire sur les roches affleurantes ; quels changements ont produit encore les variations d'altitude.

Pas bien loin de nous voici l'Ardenne, région plissée, soulevée dans les temps paléozoïques puis réduite à l'état de pénéplaine, avec vallées à pentes si faibles que la Meuse y serpentait, étalant de longs méandres, puis à nouveau soulevée et devenant ce qu'elle est aujourd'hui. Les roches dont elle est constituée ont supporté les actions chimiques propres aux eaux circulantes. Les hauts plateaux de l'Ardenne ont subi des actions d'ordre physique et chimique, dans des conditions nécessairement différentes, lors de leurs variations d'altitude. Nous chercherons à déterminer quelle part ont eu les stades principaux de l'évolution du plateau Ardennais dans la formation définitive des roches caractéristiques de l'Ardenne.

Et j'entends les roches non pas telles qu'elles ont été, mais telles qu'elles sont maintenant, roches dites altérées pour la plupart, telles qu'elles affleurent, puisque notre but est l'étude du sol.

Ces considérations m'amènent à vous définir ce qu'on entend par une roche fraîche et par une roche altérée.

Nous appellerons roche fraîche une roche qui n'a pas évolué depuis l'époque où elle a été définitivement constituée. Une roche altérée, c'est la précédente en train d'évoluer.

Nous allons, Messieurs, être amenés à donner toute notre attention à ce qui fut jusqu'ici l'objet du plus profond mépris des pétrographes, *la roche altérée*. Il n'y a pas bien longtemps, quand un pétrographe allait sur le terrain, il cherchait ce qu'il appelait un bon échantillon. Rejetant sans les examiner tous les morceaux qu'il jugeait trop altérés, il rapportait souvent un échantillon tout à fait exceptionnel.

Pour nous, cet échantillon ne va nous intéresser qu'incidemment ; celui qu'il nous faut, c'est l'échantillon altéré dont dérive immédiatement la terre arable. Or, jusqu'ici, ces roches altérées ont été bien délaissées. Si l'on s'en est occupé parfois c'est qu'on les a prises pour des roches fraîches. Nous verrons dans l'excursion que nous ferons en Ardenne, dans la vallée de la Meuse, des roches très curieuses qu'on appelle des Porphyroïdes. Ce sont des roches schisteuses qui contiennent des minéraux très bien cristallisés et souvent en gros éléments. Une petite étude de ces roches m'a permis de démontrer qu'elles devaient leur structure caractéristique si spéciale à un certain processus d'altération des feldspaths.

A partir du moment où cette démonstration a été faite, ces roches ont cessé d'intéresser les géologues ou les pétrographes ; aussi bien c'était des roches altérées, peu importait qu'on s'en occupe.

Or, vous dirai-je qu'à mon sens une roche n'est intéressante que quand on peut saisir son évolution ? La roche fraîche nous dira-t-elle comment elle s'est formée ? Alors elle mérite notre estime. Si elle ne dit rien de son origine, alors elle ne mérite qu'un nom, une étiquette.

Au contraire, la roche fraîche commence-t-elle à s'altérer, alors elle redevient intéressante car, de nouveau, elle vit.

Elle vit ou elle meurt, peu importe : l'étude de sa décrépitude même sera féconde.

D'ailleurs il y a quelque injustice à parler de décrépitude.

Quand nous disons même qu'un minéral est altéré nous employons une expression qui cache des idées tout à fait antiscientifiques.

C'est un avis *a priori* du même ordre que celui qui qualifie de peste les taches noires des étains que les ménagères de ce pays s'appliquent à astiquer avec tant de soin.

Vous savez ce que c'est que cette soi-disant peste de l'étain.

Quand les étains ont été longtemps exposés à un air humide et froid, ils se recouvrent de taches noires qui grandissent et finissent par gagner toute la surface de l'objet. La minéralogie nous apprend que ce phénomène, loin d'être une maladie, consiste en un cas tout à fait naturel de polymorphisme. L'étain cristallise sous deux formes, dont l'une est noire et l'autre blanche. La forme blanche se transforme en la forme noire quand la température s'abaisse et, si la température reste basse, des parties qui n'étaient pas transformées par suite d'un phénomène analogue à la surfusion, et qu'on appelle la surfusion cristalline, se transforment au contact d'une partie déjà transformée. Rien de plus naturel, de plus simple scientifiquement parlant, et de moins occulte. Point n'est besoin de parler de peste : nous dirons que la forme blanche est instable à basse température tandis que la forme noire, elle, est stable.

Il en sera d'une manière analogue, d'un minéral qui s'altère, toutes choses égales d'ailleurs. Nous ne dirons pas ou nous ne laisserons pas supposer qu'il entre en décrépitude. Nous dirons que dans le milieu dans lequel il se trouve, différent du milieu dans lequel il s'est formé, il est instable. Sa matière se met en équilibre avec un nouveau milieu. L'équilibre atteint, le minéral primitif est remplacé par

d'autres minéraux dont les composants participent des composants du minéral originel et des composants du nouveau milieu. Ces autres minéraux formés sont les produits d'altération du minéral primitif.

Voulez-vous un exemple : Choisissons-le dans cette roche que tout le monde connaît et qu'on appelle le granite. Ce granite contient un feldspath potassique qu'on nomme l'orthose. Les eaux qui tombent et ruissellent sur ce granit, dissolvent lentement, mais facilement, ce feldspath. Elles se chargent de potasse et d'alumine en certaines proportions. Ainsi, minéralisées elles imprègnent les portions de la roche situées sous les parties plus superficielles et rencontrent d'autres feldspaths potassiques. Ces autres feldspaths potassiques se trouvant alors au sein d'un milieu potassique vont être, à l'inverse des feldspaths superficiels, en état de stabilité. Ils ne s'altéreront pas. Mais à côté de ces feldspaths potassiques il en est d'autres qui, eux, sont sodiques. Vis-à-vis des eaux potassiques ils sont en état d'instabilité, aussi vont-ils se transformer en d'autres minéraux. Les choses sont telles qu'ils abandonneront complètement leur soude contre la potasse que leur fournissent les eaux circulantes. A leur place se produira un mica potassique qu'on appelle la muscovite.

Nous aurons à revenir sur ces considérations et nous les préciserons ; mais dès maintenant je voulais vous indiquer le sens exact du problème de l'origine de la terre arable. C'est une question de stabilité ou d'instabilité minéralogique et pétrographique.

Messieurs, je ne puis vous affirmer que nous arriverons à résoudre tous les problèmes qui peuvent se poser au sujet de l'origine des terres. Du moins j'essaierai de les poser devant vous ; et mon vœu serait exaucé si quelques-uns d'entre vous les trouvaient assez intéressants pour se livrer à leur étude.

Si je n'ai pas cette satisfaction je souhaite au moins celle de vous avoir fait aimer la terre dans toutes les manières d'être de sa matière, cette terre, mère du limon d'où nous sommes issus et auquel nous retournerons.

Les Zones végétales du terrain houiller

du Nord de la France,

Leur extension verticale par rapport aux horizons marins (1),

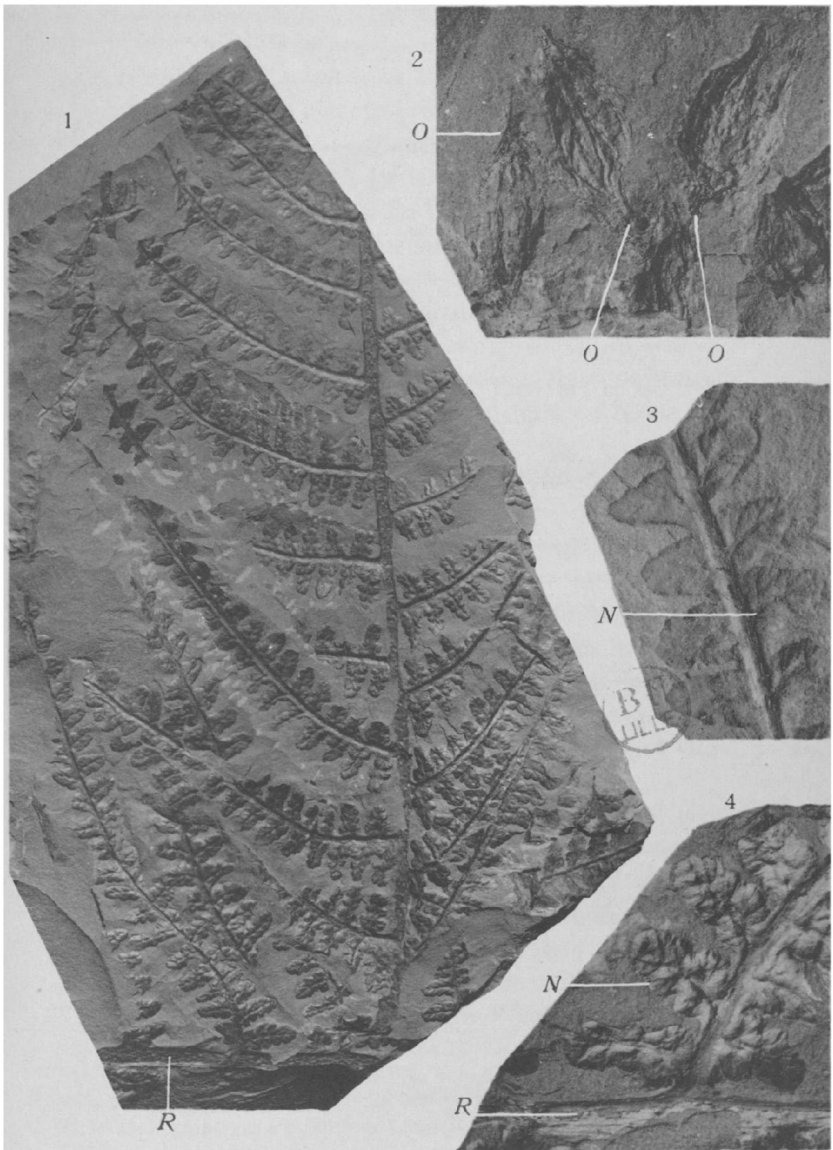
par **Paul Bertrand**

INTRODUCTION

La flore du Bassin houiller du Nord de la France a donné lieu à deux études d'ensemble, l'une due à l'abbé Boulay, parue en 1876, et complétée en 1879, l'autre due à M. R. Zeiller, parue en 1888. Le travail de Boulay est plutôt un travail préliminaire ; c'est l'œuvre d'un précurseur. Le travail de M. Zeiller beaucoup plus précis, plus complet et mieux documenté que celui de Boulay, est fondamental pour la connaissance des espèces recueillies dans le Bassin et pour l'étude de leur répartition stratigraphique. La haute valeur scientifique de la *Flore fossile du Bassin houiller de Valenciennes* est universellement appréciée. Nous rappellerons que cet ouvrage a fait époque, non seulement en France, mais aussi à l'étranger et qu'il a servi de modèle pour l'étude de beaucoup d'autres bassins houillers.

Cependant, il n'est pas d'œuvre, si excellente soit-elle, qui n'ait besoin avec le temps d'être révisée et perfectionnée. Cette révision est rendue nécessaire, d'abord par le déplacement des exploitations, qui amène chaque jour de nouvelles découvertes, destinées à modifier plus ou moins les idées admises sur l'allure des couches houillères. D'autre part

(1) Communication présentée à la séance du 4 Mars 1914.



SPHENOPTERIS BAÜMLERI ANDRÉE

Phototypie E. Hellemans, Bruxelles

les progrès de la Science amènent aussi des modifications importantes dans la compréhension et la définition des espèces fossiles. Les travaux de Boulay et de M. R. Zeiller, malgré leur originalité incontestable, ont subi dans une large mesure l'influence des idées, qui avaient cours à l'époque où ils ont paru. A la suite de Potier, les géologues et les ingénieurs admettaient alors que les houilles les plus riches en matières volatiles étaient aussi les plus récentes et qu'elles étaient normalement superposées aux houilles grasses et demi-grasses et ces dernières aux houilles maigres. On admettait en outre que par suite d'une transgression progressive, les houilles du S., très riches en matières volatiles, étaient partout plus récentes que les houilles maigres du N. Or ceci n'est pas exact.

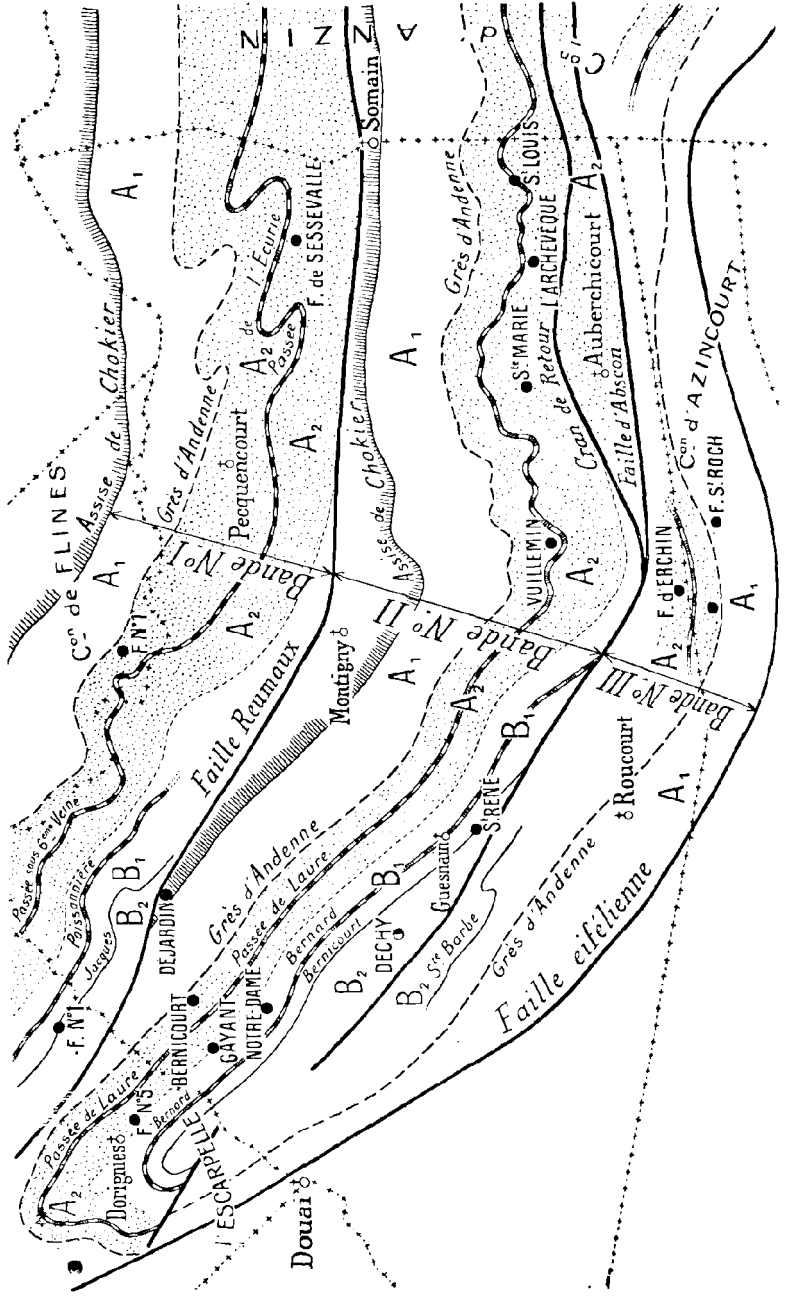
Les recherches de M. Ch. Barrois, confirmant et généralisant une opinion émise par M. J. Gosselet, dès 1874, ont révélé l'existence, sur toute l'étendue du bassin houiller, de plissements longitudinaux ayant pour conséquence la répétition de certains groupes de couches du N. au S. (1). La découverte de bancs marins d'abord dans le houiller inférieur pauvre en charbon, puis dans la moitié inférieure du houiller productif a permis de démontrer d'une manière irréfragable l'exactitude des vues de MM. Barrois et Gosselet.

Les bancs marins sont devenus pour le géologue et pour l'exploitant des repères indispensables, repères d'autant plus précieux, qu'ils sont parfaitement constants et qu'ils se retrouvent dans la même situation, sur la bordure nord, dans le centre et sur la bordure sud du Bassin (*).

Comme confirmation des découvertes stratigraphiques, il était indispensable d'examiner à nouveau la distribution

(1) Dans une note récente (*Ann. Soc. géol. d. Nord*, t. XLII, 1913, p. 305), nous avons rappelé les principales publications de M. Barrois relatives aux niveaux marins.

FIG. 1. — Carte de la concession d'Aniche



de la flore dans le Bassin houiller. A l'instigation de M. Ch. Barrois, ce travail a été fait pour les concessions d'Anzin, de Thivencelles, de Crespin et de Bully-Grenay, par M. l'abbé A. Carpentier (1).

Les études poursuivies depuis 1906, au Musée houiller de Lille, sous l'impulsion directe de M. Barrois, nous permettent de généraliser les résultats déjà publiés. Grâce aux nombreux matériaux qui ont été généreusement donnés au Musée, par toutes les Compagnies houillères, nous avons pu définir avec plus de précision les grandes zones végétales, et nous avons pu déterminer exactement leur situation par rapport aux niveaux marins, signalés par M. Barrois. Dans la présente note, nous nous proposons de faire connaître les résultats les plus importants auxquels nous sommes parvenus ; nous réserverons pour un mémoire plus étendu l'exposé détaillé de nos recherches.

§ 1. ZONES VÉGÉTALES DE LA CONCESSION D'ANICHE

Nos premières recherches sur la flore du terrain houiller du Nord de la France ont porté sur la concession d'Aniche. C'est dans cette concession que la complexité de structure du Bassin a été mise pour la première fois en évidence ; les observations stratigraphiques et paléontologiques, auxquelles elle a donné lieu, ont pu être contrôlées à plusieurs reprises ; elles sont particulièrement nettes. Il nous paraît donc tout indiqué de commencer notre exposé par la flore de la concession d'Aniche.

Données stratigraphiques sommaires sur la concession d'Aniche. — Une coupe transversale N.-S. passant par les fosses Déjardin, Gayant, Notre-Dame, Erchin (fig. 2) montre que le bassin houiller a la forme d'un W couché sur sa

(1) A. CARPENTIER, Carbonifère du Nord de la France. *Mém. Soc. géol. d. N.*, t. VII, N° 2, 1913.

branche N. (1) ; il y a deux synclinaux déversés l'un sur l'autre, de manière que toutes les couches plongent vers le S. avec à peu près la même inclinaison. Mais la branche renversée du synclinal N. a été fortement étirée ; elle est remplacée par une faille (faille Reumaux ou faille Centrale). Une bowette dirigée du N. au S. rencontre successivement trois fois le même système de couches : une première bande de terrains en place (paquet n° I), puis une seconde bande de terrains en place (paquet n° II) ; enfin une troisième bande de terrains renversés (paquet n° III) (2). Entre la bande n° II et la bande n° III passe la ligne d'ennoyage d'un synclinal : cette ligne est connue depuis longtemps à Anzin sous le nom de Cran de Retour (fig. 1 et 2).

En réalité, d'autres plissements viennent encore compliquer la structure de la partie sud du bassin ; mais dans l'exposé très général que nous nous proposons de faire, nous n'aurons pas à nous en préoccuper. D'ailleurs toutes les listes d'espèces, que nous publions, se rapportent à des veines dont la position stratigraphique est désormais parfaitement repérée par rapport aux niveaux marins.

Nous examinerons la distribution de la flore successivement dans la bande n° II, puis dans la bande n° III et enfin dans la bande n° I.

(1) Pour réaliser cette coupe schématique, on a supposé la coupe N.-S. passant par Erchin, projetée sur la coupe N.-S. passant par la fosse Notre-Dame. La région située au midi des fosse Dechy et Notre-Dame offre une structure analogue à celle d'Erchin, mais plus compliquée.

(2) Les données ci-dessus sont extraites de l'ouvrage suivant :

CH. BARROIS, Étude des strates marines du terrain houiller du Nord (1^{re} partie) *Serv. d. topogr. souterr.*, 1912.

Les figures 1 et 2, p. 210 et 211, sont des dessins schématiques exécutés d'après la coupe et la carte dressées, sur les indications de M. Barrois, par la Compagnie des Mines d'Aniche, et exposées à Gand, en 1913. Cette coupe et cette carte ont été gracieusement données au Musée houiller par la Compagnie d'Aniche.

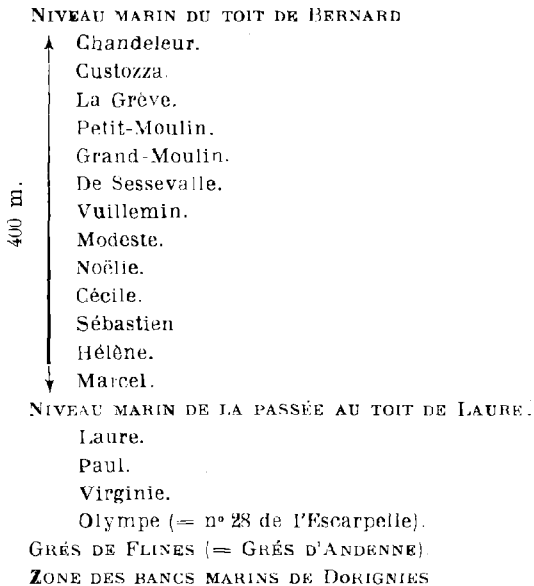
BANDE N° II

Nous commençons par l'étude de la bande médiane parce que c'est elle qui renferme la série stratigraphique la plus complète. C'est dans cette bande que se trouve le riche gisement des fosses Notre-Dame, Gayant, Dechy, qui a fourni de nombreux documents paléontologiques.

Nous donnons ci-après la série des veines aux fosses Notre-Dame et Dechy. Cette série renferme deux niveaux marins importants : celui de *Bernard* ou niveau de *Poissonnière*, isolé au milieu du houiller productif, et celui de la passée de *Laure*. Ce dernier représente le plus élevé de 3 ou 4 niveaux marins que l'on trouve à la partie inférieure du terrain houiller productif au-dessus du grès d'Andenne (ou grès de Flines), et qui sont relativement peu éloignés les uns des autres.

	Fosse Notre-Dame		Fosse Dechy
	Claire.		
	N° 9.		
	N° 8.		N° 5
	N° 7.	=	N° 3
	Voisin de n° 7	=	N° 2
	N° 6.	=	N° 1
	N° 5.		
	N° 4.		N° 6
	N° 3.		
	Veine A.	=	Veine X
	N° 2.	=	N° 8
	Déjardin	=	Déjardin
	Lallier.		
	Lefrançois.	=	N° 10
	De Layens.	=	De Layens
	Wavrechain	=	Wavrechain
	Bernicourt.	=	Bernicourt
	Custers.		
	N° 13.	=	N° 13
	Delloye.	=	Delloye
	Minangoye	=	Minangoye
	NIVEAU MARIN DU TOIT DE BERNARD.		

500 m.



La zone des bancs marins de Dorignies est équivalente à la zone à *Pecopteris aspera* de Flines ou d'Annœullin.

1° *Flore des veines inférieures à Bernard dans la région de Douai.*

Nous ferons l'étude de cette série en commençant par les veines les plus inférieures. Les veines inférieures à *Cécile* n'ont fourni que très peu d'espèces aux fosses Notre-Dame, Gayant et Bernicourt et à la fosse n° 5 de l'Escarpelle.

Veine Olympe (= n° 28 de l'Escarpelle).

- Aethopteris lonchitica* Schloth.
- A. decurrens* Artis.
- Neuropteris obliqua* Brongn.
- Sphenopteris Hœninghausi* Brongn. A. C.
- Mariopteris acuta* Brongn. A. C.
- Asterophyllites grandis* Sternb.

Veine Marcel (fosses Bernicourt et Notre-Dame).

Sphenopteris Sauveuri Crépin (signalé par M. Zeiller).

Mar. acuta Brongn.

Mar. muricata Schloth.

Pecopteris Miltoni Artis.

P. plumosa Artis.

Asterophyllites longifolius Sternb.

Ast. grandis Sternb.

Calamites undulatus Sternb.

Lepidodendron obovatum Sternb.

Dans ces listes, il suffit de souligner la présence de *Sphenopteris Hæninghausi*, *Mariopteris acuta*, *Asterophyllites longifolius* et *Aster. grandis*. Le *Sphen. Sauveuri* n'a jamais été retrouvé dans le Bassin houiller. L'*Alethopteris lonchitica* se montre à ce niveau pour la première fois ; on y trouverait peut-être *A. Davreuxi*. Les autres espèces n'ont qu'une signification restreinte ; elles ont une extension verticale considérable.

Nous reproduisons ci-après *in-extenso*, la liste des espèces végétales (1) recueillies dans la veine *Cécile* aux fosses Bernicourt, Gayant, Notre-Dame et à la fosse n° 5 de l'Escarpelle. L'exploration du toit de cette veine a été poursuivie pendant plus de trente ans. Les premières observations sont dues à M. R. Zeiller. Nous avons eu à notre disposition des échantillons, qui avaient déjà été déterminés par M. Zeiller ; des échantillons frais ont été recueillis spécialement pour nous à plusieurs reprises. Enfin nous avons complété ces

(1) La plupart des espèces de ce tableau ont été déjà signalées par M. Zeiller dans la flore du Bassin houiller de Valenciennes. Certaines espèces importantes ont été signalées par M. Zeiller et n'ont pas été retrouvées par nous : elles sont indiquées dans le tableau par une astérisque *. D'autres espèces importantes n'ont pas, à notre connaissance, été signalées avant nous ; elles sont précédées du signe □. Enfin nous emploierons les lettres suivantes : C = commun, AC = assez fréquent, R = rare, pour indiquer le degré de fréquence des espèces.

documents par d'autres échantillons recueillis par M. Sainte-Claire-Deville, dans la même veine (veine n° 24), à la fosse n° 5 de l'Escarpelle.

<i>Veine Cécile</i> (= V. n° 24 de l'Escarpelle)	Fosse N° 5 de l'Escarpelle	F. Notre-Dame	F. Gayant	F. Bernicourt
<i>Alethopteris valida</i> Boulay . . . . .	.	C	.	C
<i>A. lonchitica</i> Schloth.	C	C	C	C
<i>A. decurrens</i> Artis . . . . .	.	.	+	.
<i>Lonchopt. Bricei</i> Brongn. . . . .	.	*	.	.
▣ <i>Lonch. Eschweiliana</i> Andræ	C	C	.	+
<i>Necropt. Schlehani</i> Stur . . . . .	.	.	.	+
<i>N. obliqua</i> Brongn.	+	.	.	.
<i>N. heterophylla</i> Brongn.	+	.	.	*
<i>N. gigantea</i> Sternb.	+	.	.	.
<i>Sphenopt. Hæninghausi</i> Brongn. . . . .	.	+	+	.
<i>Sph. furcata</i> Brongn.	+	.	.	+
▣ <i>Sph. Laurenti</i> Andræ. . . . .	.	.	+	.
▣ <i>Sph. stipitata</i> Gutbier . . . . .	.	.	.	+
<i>Sph. Brongniarti</i> Stur . . . . .	.	.	.	*
<i>Sph. Delavali</i> Zeiller. . . . .	.	.	.	+
<i>Mariopteris acuta</i> Brongn. . . . .	.	.	*	*
<i>Mar. muricata</i> Schloth.	+	+	.	+
<i>Pecopteris Miltoni</i> Artis. . . . .	.	.	+	.
<i>Sphenophyll. cuneifolium</i> Stern	+	.	.	.
<i>Sph. myriophyllum</i> Crépin	+	.	.	.
<i>Calamites Suckowi</i> Brongn.	+	.	.	+
<i>C. ramosus</i> Artis	+	*	.	.
<i>Asteroph. longifolius</i>. . . . .	.	.	.	+
<i>Lepidod. aculeatum</i> Sternb. . . . .	.	+	+	.
<i>Lepidod. obovatum</i> Sternb.	+	.	.	.
<i>Lepid. simile</i> Kidston	+	.	+	.
<i>Lepidophyllum lanceolatum</i> L. et H. . . . .	.	+	.	.
<i>Sigillaria elegantula</i> Weiss . . . . .	.	*	.	.
<i>Sig. mamillaris</i> Brongn . . . . .	.	+	.	.
<i>Sig. rugosa</i> Brongn. . . . .	.	+	.	.
<i>Sig. scutellata</i> Brongn. . . . .	.	+	.	.

Remarques sur la flore de la veine Cécile. — La flore de *Cécile* semble déjà très variée, comparée à la pauvreté des veines inférieures. Elle est riche en « Fougères ». L'espèce dominante est l'*Alethopteris lonchitica*, qui est partout abondant au toit de *Cécile*. L'*Aleth. valida* et le *Lonch. Eschweiliana* sont fréquemment associés à *A. lonchitica*.

Sph. Hœninghausi est assez fréquent à la fosse Notre-Dame. Cependant les espèces caractéristiques de la zone inférieure : *N. Schlehani*, *S. Hœninghausi*, *S. Laurenti*, *Mar. acuta* jouent un rôle effacé à côté des trois Aléthoptéridées, que nous venons de citer. Il en est de même de certaines espèces caractéristiques de la zone moyenne et qui font ici leur apparition, savoir : *Lonch. Bricei* (très rare), *Sph. furcata*, *Sphenophyll. myriophyllum*, *Sig. scutellata*. L'*Asterophyllites equisetiformis* a été signalé aussi à ce niveau; mais il y a eu peut-être confusion avec certaines formes d'*Aster. longifolius*; il paraît relativement très rare.

La présence de *Sph. Brongniarti* *Stur*, espèce caractéristique de la zone C est assez surprenante. On peut se demander si des fragments de *Sph. Laurenti*, *S. stipulata* ou *S. gracilis* n'auraient pas donné lieu à confusion. Il convient de rappeler que M. Zeiller a signalé *S. Brongniarti* à un niveau encore plus inférieur, au toit de la veine *Denise* d'Anzin (= *Petite-Veine* d'Aniche) (1).

Les veines *Noëlie-Modeste*, supérieures à *Cécile*, ont fourni aux fosses Saint-René et Vuillemin, situées plus à l'E., une flore également variée et riche en Fougères :

Ces deux veines sont parfois réunies; leurs toits se ressemblent beaucoup comme nature de schiste et comme flore. Nous nous bornerons à donner ici la liste des espèces recueillies au toit de *Modeste*.

(1) A. CARPENTIER, Carbon. d. N. l. Fr., 1913, p. 210.

Veine Modeste
(= *Vieille-Marie de Vuillemin*)

	F. Saint-Hene	F. Vuillemin
<i>Cordaites principalis</i> Germar (?)	+	.
<i>Neuropteris obliqua</i> Brongn.	+	.
<i>N. heterophylla</i> Brongn.	+	+
<i>N. gigantea</i> Sternb.	+	+
<i>Sphenopteris aff. neuropteroides</i> Boulay.	+	.
<i>Sph. trigonophylla</i> Behrend.	+	+
<i>Sph. Broussieri</i> P. Bertrand	+	+
<i>Sph. Hæninghausi</i> Brongn. . . . .	.	+
<i>Sph. furcata</i> Brongn.	C	+
<i>Urnapteris</i> sp.	+	.
<i>Sphen. cf. fragilis</i> Schloth.	+	.
<i>Corynepteris coralloides</i> Gutb.	+	.
<i>C. Essinghi</i> Andræ	+	.
<i>C. Sternbergi</i> Ettingsh. . . . .	.	+
<i>Mar. acuta</i> Brongn. . . . .	.	+
<i>Mar. muricata</i> Schloth.	+	+
<i>Mar. Dernoncourti</i> Zeill. . . . .	.	+
<i>Pecopt. Miltoni</i> Artis. . . . .	.	+
<i>Sphenophyll. cuneifolium</i> Sternb.	+	+
<i>Calam. Suckowi</i> Brongn.	C	.
<i>C. undulatus</i> Sternb.	+	.
<i>C. ramosus</i> Artis.	+	.
<i>Annularia radiata</i> Brongn.	+	.
<i>Aster. longifolius</i> , forme <i>rigidus</i> Weiss.	C	.
<i>Aster. charæformis</i> Sternb.	+	.
<i>Lepidophloios acerosus</i> L. et H.	+	.
<i>Sig. elegantula</i> Weiss.	+	+
<i>Sig. ovata</i> Brongn.	+	.
<i>Sig. aff. principis</i> Weiss.	+	.
<i>Sig. rugosa</i> Brongn.	C	.

Observations sur la flore de Modeste. — Dès ce niveau *Sphen. Hæninghausi* est rare et noyé au milieu d'autres espèces. Il en est de même de *Mar. acuta*. Les *Neuropteris*

autres que *N. Schlehani* sont abondants. Les *Corynepteris* sont assez fréquents, mais tous les trois ont été trouvés en d'autres points du bassin à des niveaux très inférieurs (à Douchy, par exemple), et l'on ne peut tirer aucune conclusion de leur présence ici. L'*Aleth. lonchitica* n'a pas été recueilli dans *Modeste* jusqu'ici ; cependant il se retrouve très abondant plus à l'E. à la fosse Saint-Louis, au toit de *Sondage* et de *Jumelles*, veines identifiables à *Modeste* ou immédiatement sus-jacentes.

Au toit des veines supérieures à *Modeste*, par exemple au toit de *Nouvelle-Veine* à la fosse Saint-René et de *Chandeleur* à la fosse Notre-Dame, le *Nevr. heterophylla* devient très abondant ; il est souvent accompagné de *N. obliqua*. *Aleth. valida* semble remplacer *Aleth. lonchitica*. Quelques fragments, susceptibles d'être rapportés à *Aleth. Davreuxi* ont été recueillis. Enfin le *Lonch. Bricei*, apparu dans *Cécile* se montre de nouveau dans *Vuillemin* et dans *Chandeleur*. Il est commun dans cette dernière veine.

2^o Flore des veines inférieures à Bernard
dans la région orientale de la concession d'Aniche.

Les veines inférieures à *Grand Moulin* sont seules représentées à l'est de la concession d'Aniche. Elles sont ou ont été exploitées aux fosses Vuillemin, Sainte-Marie, l'Archevêque, Fénelon. L'étude de ces veines permet de confirmer et de préciser les résultats que nous venons d'exposer pour la région de Douai.

Le gisement de la fosse Saint-René de Guesnain constitue la zone de transition entre les deux régions, mais avec une série incomplète. L'équivalence des veines occidentales et orientales de la concession d'Aniche s'établit à peu près comme suit :

F. Notre-Dame	F. Saint-René	F. l'Archevêque	F. Saint-Louis	
?	N ^l ^e Veine	= Ferdinand	= Ferdinand	
De Sesse cal le	= De Sesse cal le	Mardi-Gras	= Mardi-Gras	
Vuillemin	= Vuillemin	} = {	Rigolette	= Sondage
Modeste	= Modeste		Jumelles	= Jumelles
Noëlie	= Noëlie	Sans-Nom	= Sans-Nom	
Cécile	= Cécile	= Marie	= Marie	
Sébastien		Bonsecours	= Bonsecours	
Hélène		G ^d e-Veine	= G ^d e-Veine	
Marcel		Gabrielle	= Gabrielle	
NIVEAU MARIN DE LA } PASSÉE DE LAURE }		= {	NIVEAU MARIN A 25 m. SOUS GABRIELLE	
Laure		Georges		
Paul		Petite Veine		
Virginie		Double passée		
Olympe		Veine du Nord		

Nous avons dit que les veines inférieures au niveau marin de la passée du toit de *Laure* étaient pauvres en végétaux. Elles n'ont fourni que quelques espèces, parmi lesquelles : *Sph. Hæninghausi*, *Mar. acuta*, *Aster. longifolius*.

Les veines inférieures à *Gabrielle* sont pauvres en Fougères également. La *Sigill. rugosa* est la plante la plus fréquente.

Petite Veine. — Le toit de *Petite Veine* à la fosse Sainte-Marie est riche en *Nevropt. Schlehani* et *N. obliqua* (forme *N. impar* Weiss); il renferme en outre *Aster. longifolius* et *Bothrodendron punctatum*. A la fosse l'Archevêque, le toit de *Petite Veine* est peu favorable pour les récoltes, car il est souvent cuerelleux; il n'a fourni que *N. obliqua* (forme *N. impar*) des Calamariées et des Lépidodendrées.

Veine Gabrielle. — *Gabrielle* est la première veine que l'on rencontre dans l'est de la concession au-dessus du niveau marin de la passée du toit de *Laure*. A la fosse l'Archevêque, le toit de *Gabrielle* est constitué par un massif de *Sphen. Hæninghausi* très étendu. Il renferme en outre : *Nevr. Schle-*

hani Stur (AC), *N. obliqua* (var. *N. impar* Weiss) (AC.), *Sph. Broussieri* P. Bertr., *Sph. furcata* Brongn. (R.), *Rhodea subpetiolata* Potonié, *Pec. plumosa* Artis.

A la fosse Sainte-Marie, la veine *Félix*, supérieure à *Gabrielle*, vient se réunir à elle. Le toit de *Félix-Gabrielle* renferme de nombreuses espèces, parmi lesquelles nous citerons :

- N. Schehani* Stur, C.
- N. obliqua* Brongn.
- N. heterophylla* Brongn.
- N. gigantea* Sternb.
- Sphen. trigonophylla* Behrend.
- Sph. aff. nevropteroides* Boulay.
- Sph. Hæninghausi* Brongniart, plutôt rare.
- Sph. Laurenti* Andræ.
- Cor. Sternbergi*, Etingssh.
- Mar. muricata* Schloth.
- Pec. plumosa* Artis.
- Sigillaria rugosa* Brong. C.
- Sig. elegantula* Weiss C.
- Sig. scutellata* Brongn. R.
- Sig. ovata* Sauveur.
- Sig. mamillaris* Brongn.

Veine Marie. — Cette veine paraît correspondre exactement à *Cécile* de la fosse Notre-Dame. Comme *Cécile*, elle renferme partout *Aleth. lonchitica* en abondance ; à la fosse Sainte-Marie, elle renferme *Sig. rugosa*.

Veine Sans-Nom. — Le toit de cette veine à la fosse l'Archevêque a fourni *Sig. rugosa* (C) et *Nevropt. Schlehani*. Cette dernière espèce paraît rare à ce niveau.

Les veines supérieures à *Sans-Nom* renferment : *N. obliqua*, *N. heterophylla*, *N. gigantea*, c'est-à-dire les *Nevropteris* autres que *N. Schlehani*, souvent en abondance.

Les veines *Jumelles* et *Sondage* à la fosse Saint-Louis renferment toutes deux *N. obliqua* et *Aleth. lonchitica* en abondance. Enfin la veine *Ferdinand* a fourni *Aleth. valida*.

Résultats de l'étude des veines inférieures au niveau marin de Bernard. - Aussi bien à l'est qu'à l'ouest de la concession d'Aniche, le terrain houiller productif débute par un groupe de veines (veines inférieures à *Cécile*) pauvres en « Fougères ». Certaines de ces veines présentent à leur toit des massifs de *Sphen. Hæninghausi* ou de *N. Schlehani*, ou encore de *Sigillaria rugosa*. Souvent aussi les toits sont à peu près stériles ou ne renferment que des espèces banales : *N. obliqua*, *Bothrodendron*, *Cal. undulatus* ou *Cal. ramosus*.

A partir de *Cécile*, les Fougères sont plus abondantes et plus variées. *Sph. Hæninghausi* et *N. Schlehani* deviennent rares ou sont noyés au milieu d'autres espèces⁽¹⁾. Les *Neuropteris* autres que *N. Schlehani*, en particulier *N. heterophylla* deviennent de plus en plus abondants. Il en est de même des *Sphenopteris*. Sur toute l'étendue de la concession d'Aniche, le toit de *Cécile-Marie* renferme *Aleth. lonchitica* en abondance. Cette espèce semble localisée dans une zone étroite allant de *Cécile* à *Vuillemin*. Plus haut elle semble remplacée par *Al. valida*. Enfin le *Lonch. Bricei* se montre d'abord çà et là sans être fréquent. Il devient fréquent au toit de la veine *Chandeleur*, à 150 m. sous *Bernard*.

3^e Flore des veines supérieures à Bernard.

La série des veines supérieures à *Bernard* occupe une épaisseur de 450 à 500 m. à la fosse Notre-Dame (voir p. 214).

Nous donnons ci-après la liste des végétaux trouvés au toit des veines où les récoltes ont été le plus fréquemment répétées. Le petit nombre d'espèces signalées semblerait indiquer que les récoltes sont loin d'avoir été suffisantes. Il convient de remarquer que, sur de grandes étendues, les toits des veines renferment des massifs composés de deux

(1) *Sph. Hæninghausi* a été signalé dans *Vuillemin* et *Grand-Moulin*.

ou trois espèces seulement, ce qui fait que, même en multipliant les recherches, on trouve toujours les mêmes espèces.

	F. Notre-Dame	F. Dechy
<i>Veine Minangoye</i>		
<i>Lonchopteris Bricei</i> Brongn. . . . .	.	AC
<i>Necropteris obliqua</i> Brongn.	C	C
<i>N. heterophylla</i> Brongn. . . . .	.	+
<i>N. gigantea</i> Sternb.	C	.
<i>Sphenopteris aff. obtusiloba</i> Brongn.	+	.
<i>Sph. cf. spinosa</i> Zeiller.	+	.
<i>Sph. (Renaultia) schatzlarensis</i> Stur.	+	.
<i>Zeilleria avoldensis</i> Stur.	R	.
<i>Mariopteris</i> nov. sp.	+	.
<i>Pecopteris plumosa</i> Artis	+	+
<i>Calamites undulatus</i> Sternb.	+	.
<i>Cal. ramosus</i> Artis.	+	.
<i>Annularia radiata</i> Brongn.	+	.
<i>Bothrodendron punctatum</i> L. et H. . . . .	.	+
<i>Veine Wavrechain</i>		
<i>Aethopteris Daereuxi</i> Brongn.	+	.
<i>Lonchopteris Bricei</i> Brongn.	+	.
<i>Necropteris heterophylla</i> Brongn.	C	.
<i>N. pseudogigantea</i> Potonié.	+	.
<i>Sphenopt. cf. necropteroides</i> Boulay. . . . .	.	+
<i>S. furcata</i> Brongn. . . . .	.	+
<i>Pec. Miltoni</i> Artis.	+	.
<i>Sphenophyll. myriophyllum</i> Crépin	*	.
<i>Calamites Suckowi</i> Brongn.	+	.
<i>C. ramosus</i> Artis.	+	.
<i>Lepidodendron aculeatum</i> Sternb. . . . .	.	+
<i>Sigillaria principis</i> Weiss	*	.
<i>Sig. Walchi</i>	*	.
<i>Sig. tessellata</i> Brongn.	—	.

Veine N° 2
(= Veine N° 7 de la F. Dechy)

	F. Notre-Dame	F. Dechy
<i>Alethopteris lonchitica</i> Schloth.	?	
<i>A. Daoreuxi</i> Brongn. . . . .	.	+
<i>N. heterophylla</i> , forme type.	+	
<i>N. heterophylla</i> forme <i>flexuosa</i> Br. . . . .	.	+
<i>N. gigantea</i> Sternb.	C	C
<i>N. pseudo-gigantea</i> Potonié.	+	.
<i>Sphenopteris striata</i> Gothan. . . . .	.	+
<i>Sphenopteris</i> sp.	+	.
<i>Mariopteris muricata</i> Schloth.	+	+
<i>Pecopteris plumosa</i> Artis.	+	.
<i>P. Miltoni</i> Artis.	+	.
<i>P. Volkmani</i> Sauv.	+	.
<i>Sphenophyll. cuneifolium</i> Sternb.	+	.
<i>Sph. myriophyllum</i> Crép. . . . .	.	+
<i>Asterophyllites equisetiformis</i> Schl.	C	.
<i>Aster. grandis</i> Sternb.	+	.
<i>Calamites Gæpperti</i> Ettingsh.	+	.
<i>Lepidodendron obovatum</i> Sternb.	+	.
<i>L. aculeatum</i> Sternb.	+	.
<i>Sigillaria elongata</i> Brongn. . . . .	.	+
<i>Sigillaria Daoreuxi</i> Brongn.	+	+
<i>Sigillariostrobus</i> aff. <i>Goldenbergi</i>. . . . .	.	.

La Veine Déjardin a fourni, outre la plupart des espèces trouvées dans la veine n° 2, les espèces suivantes :

- Necropteris Schlehani* Stur ?? (1);
- Sphenopteris nummularia* Gutbier ;
- Corynepteris coralloïdes* Gutbier ;
- Bothrodendron punctatum* L. et H.

(1) Il y a eu très probablement confusion avec des échantillons provenant d'une autre région de la fosse Notre-Dame.

Il n'est pas nécessaire de reproduire in extenso les listes des espèces recueillies au toit des veines les plus élevées de la fosse Notre-Dame. D'ailleurs nous avons déjà publié (1) la flore des veines n° 1 de Dechy (= n° 6 de Notre-Dame); n° 2 de Dechy et n° 3 de Dechy (= n° 7 de Notre-Dame). Ce faisceau est caractérisé par la fréquence de *Lonch. Bricei*, *Aleth. Davreuxi*, *Sphen. striata*, *Nevropt. pseudogigantea*, *Sphen. nevropteroides*, *Asteroph. equisetiformis*, *Sigillaria scutellata*, *Sigill. elongata*. On y trouve en outre *Sphen. aff. nummularia*, *Nevropteris tenuifolia* (douteux), *Sigill. Davreuxi*, *Sigill. mamillaris*, *Sigill. Walchi* Sauveur.

Jusqu'ici les *Linopteris* n'y ont pas été rencontrés, non plus que les autres espèces caractéristiques de la zone C. Cependant tout nous porte à croire que nous touchons ici à la zone B₃.

La veine *Clair*, qui était considérée comme la veine la plus élevée de la fosse Notre-Dame ne nous a pas fourni d'espèce caractéristique, mais seulement du *Pecopt. Miltoni*.

La série des veines supérieures à *Bernard* n'a pas été rencontrée à l'est de la concession d'Aniche.

Résultats de l'étude des veines supérieures à Bernard. —

1° Le *Lonchopteris Bricei* existe dans la plupart des toits riches en végétaux. Nous avons constaté sa présence au toit de la 2^e passée supérieure à la veine n° 7 (= veine n° 3 de Dechy). Il est aussi abondant dans la veine *Chandeleur*, à 150 m. sous *Bernard*, que dans la veine n° 6, à 500 m. au-dessus de *Bernard*. L'*Aleth. Davreuxi* est fréquent à partir de *Wavrechain* jusqu'à la veine n° 7 et au-dessus.

2° Les *Nevropteris* autres que *N. Schlehani*, c'est-à-dire *N. heterophylla*, *N. obliqua*, *N. gigantea* sont fréquents dans toute cette zone comme ils l'étaient déjà au-dessous de *Bernard*.

1) *Annales*, t. XLIII, p. 169.

3° Vers le haut, c'est-à-dire à partir de la veine Déjardin, quelques espèces deviennent très abondantes ; ce sont : *Nevropt. heterophylla*, forme *flexuosa*, *N. gigantea* et plus encore *N. pseudogigantea*, *Aleth. Davreuxi*, *Sphen. striata* Gothan et *Sphen. nevropteroides* Boulay, *Aster. equisetiformis*, *Sig. elongata*, *Sig. scutellata*. On trouve assez souvent : *Sig. Davreuxi*, *Sig. mamillaris*, *Sig. elegantula* Weiss, *Sig. Walchi*. Enfin, on voit apparaître des formes comme : *Sph. artemisiæfolioides*, *Sph. nummularia* Guthier, *Sig. tessellata*, abondantes dans la zone C.

BANDE N° III

La bande n° III est exploitée par la fosse Saint-Roch, des Mines d'Azincourt, et par la fosse d'Erchin, des Mines d'Aniche. Elle est constituée par des couches renversées. D'après les travaux des Compagnies d'Aniche et d'Azincourt, la succession des couches en allant du N. au S., c'est-à-dire en allant des plus récentes aux plus anciennes est la suivante :

Joseph 6.

Joseph 5.

Joseph 3.

Joseph 2, etc.

NIVEAU MARIN DE JOUBERT.

Joseph 1.

Léopold.

Galicier.

Eugène, etc.

SÉRIE DES BANGS MARINS DE FLINES.

La flore des veines *Joseph 5* et *Joseph 6* (veines séparées par 7 m. de stampe seulement) est caractérisée par l'abondance de l'*Alethopteris lonchitica* Schloth. A cette espèce sont associées quelques Fougères : *Nevropt. obliqua*, *Urnaopteris* sp., *Sphen. (Renaultia) schatzlarensis*, *Sphen. Laurenti*, *Pec. Miltoni*, *Pec. plumosa*. Des fragments d'*A. lonchitica* ont été recueillis aussi sous *Joubert*.

Le toit de *Joseph 1* à la fosse d'Erchin est riche en Sigillaires. Il renferme : *Sig. elegantula* Weiss (C), *Sig. ovata* Sauveur (C), *Sig. cf. reticulata* Zeiller (1), *Sig. transversalis* Brongn., *Sig. rugosa* Brongn. (R), plusieurs *Sigillariostrobus*.

Le *Neuropteris Schlehani* Stur a été recueilli sur le terris d'Erchin avec d'autres espèces de la zone A₂.

A la fosse Saint-Roch, qui exploite les veines inférieures à *Joubert*, on n'a recueilli qu'un petit nombre d'espèces ; nous citerons :

Neor. obliqua, *N. gigantea*, *N. Schlehani* (R).

Mariopteris acuta,

Sphen. Hæninghausi, *Sphen. Lemayi*, *Sphen. Sternbergi*.

Pec. pennæformis, *Pec. plumosa*, *Pec. Milioni*.

Aster. grandis, *Aster. longifolius*.

Bothrod. minutifolium, *Sig. rugosa*.

En somme, l'exploration de la série renversée d'Azincourt et d'Erchin montre l'existence, à une certaine distance au-dessus du niveau marin de *Joubert*, d'une zone à *Alethopteris lonchitica*. Les veines inférieures sont caractérisées par la présence de *Neuropteris Schlehani*, *Sphen. Hæninghausi*, *Mar. acuta* ; mais *N. Schlehani* et *Sph. Hæninghausi* sont difficiles à trouver aussi bien à la fosse d'Erchin, qu'à la fosse Saint-Roch ; seul le *Mar. acuta* est assez fréquent sur le terris de la fosse Saint-Roch. A la fosse d'Erchin, on trouve au toit de *Joseph 1* des massifs de Sigillaires, où *Sig. ovata* et *Sig. elegantula* dominent.

Au midi de la fosse Dechy, c'est-à-dire plus à l'O., on trouve également une série renversée, qui représente le prolongement de celle d'Azincourt. Mais ici les veines les plus récentes (*Sainte-Barbe* — *Eloi*) du faisceau renversé correspondent aux veines les plus élevées de la bande n° II,

(1) M. A. Renier a reconnu, que l'espèce désignée sous ce nom dans les bassins houillers d'Europe était différente du type de Lesquereux.

c'est-à-dire à la veine n° 7 (= n° 3 de Dechy) et n° 6 (n° 1 de Dechy) ; elles représentent le sommet de la zone à *Lonch. Bricei* et *Aleth. Davreuxi* (1). La bowette S., qui a traversé ces couches à l'étage de 311, a rencontré plus au S. les bancs marins de la zone de Flines ; entre ces bancs marins et le faisceau d'*Eloi* — *Sainte-Barbe* passe probablement une faille. Il en résulte qu'on ne trouve pas ici la zone à *Sphen. Hœninghausi* et *N. Schlehani*, ni la zone à *Aleth. lonchitica* ; il manque probablement aussi la plus grande partie de la zone à *Lonchopteris Bricei*. Ces résultats ne sont vrais heureusement que pour l'étage 311 ; il est probable qu'aux étages inférieurs, on trouvera une série plus complète.

BANDE N° I

(Bande Nord ou série de la fosse Déjardin)

Cette bande est exploitée à l'O. par la fosse n° 5 de l'Escarpelle, par les fosses Déjardin et Bernard, à l'E. par les fosses de Sessevalle et Lemay.

La série la plus complète a été fournie par la fosse Déjardin. Elle comprend en allant de bas en haut les veines suivantes :

Fosse Déjardin

—
Paul
Jacques
Veine A
Carmen
Les Boers
Madagascar

NIVEAU MARIN DE POISSONNIÈRE

(1) Voir à ce sujet : Note sur les veines renversées du Midi de la fosse Dechy. *Ann.*, t. XLIII, p. 169-175.

Fosse Déjardin (suite)

Fosse de Sessevalle

NIVEAU MARIN DE POISSONNIÈRE

Veine de 0.60.

Veine Nord IV.

Maroc.

Veine n° 1

Veine n° 2

Veine n° 3

Veine n° 4

Veine n° 5

Veine n° 6

Ernest

Anatole

{ Henri I

{ Henri II

NIVEAU MARIN A 6 M. SOUS VEINE N° 6 =

PASSÉE DE L'ECURIE

Résérce

Voisin de Résérce

La distribution de la flore est facile à étudier à la fosse Déjardin, grâce à l'existence de plusieurs toits très fossilifères.

D'une façon générale les *Nevropteris* autres que *N. Schlehani*, c'est-à-dire *N. obliqua*, *N. heterophylla*, *N. gigantea* sont fréquents à partir de la veine *Maroc*.

Au toit de la veine *Jacques*, on trouve : *Alethopteris. Davreuxi* (C), *Sphen. striata* (C), *Coryn. Essinghi*, *Pecopt. Volkmani*, *Sphenophyll. myriophyllum*, *Sig. Davreuxi*.

La veine A a fourni : *Sph. furcata*, *Sph. rotundi folia*, *Aster. equisetiformis*.

Le toit de *Carmen* renferme en abondance : *Aleth. valida* et *Nevr. heterophylla*, forme *flexuosa*. Il a fourni en outre : *Sphen. Laurenti*, *Sphenophyll. myriophyllum*, *Aster. equisetiformis*.

Le toit de *Madagascar* (1^{re} veine au-dessus de *Poissonnière*) a fourni : *Sphen. (Renaultia) schatzlarensis*, forme *Aschenborni* Stur.

Le toit de la veine *Maroc* est très riche en empreintes.

Les espèces les plus communes sont : *Aleth. lonchitica*, *N. gigantea*, *N. heterophylla*. On a trouvé également : *Sphen. furcata*, *Mar. muricata*.

Le *Mariopteris acuta* Brongn. a été trouvé dans les veines inférieures à *Maroc*.

Enfin, le toit de la cinquième veine sous *Maroc* renferme en abondance : *N. Schlehani*, *N. obliqua* et *Sig. rugosa*.

Au Nord du niveau marin inférieur à Veine n° 6, on rencontre la série des bancs marins de Flines (zone A₁ à *Pecopteris aspera*).

Il résulte de ces observations, qu'on rencontre à la fosse Déjardin du N. au S., trois zones : 1° une zone inférieure à *N. Schlehani*, renfermant le banc marin sous sixième veine ; 2° une zone à *Aleth. lonchitica* englobant la veine *Maroc* ; 3° une zone à *Aleth. Davreuxi* et *Aster. equisetiformis* supérieure à *Poissonnière*.

L'exploration des toits situés au-dessus et au-dessous de *Poissonnière* a été faite seulement au voisinage de la bowette principale ; elle n'a pas fourni de *Lonchopteris Bricei*. Il est probable qu'on reconnaitra ultérieurement la présence de cette espèce dans la zone de *Poissonnière*. En attendant, il convient de noter que des fragments de *Lonch. Bricei* ont été trouvés à peu de distance de la quatrième veine sous *Maroc*. C'est dire que cette espèce fait son apparition très bas dans la zone A₂.

La fosse de Sessevalle n'exploite que la zone inférieure pauvre en végétaux.

La veine *Anatole* a donné : *N. obliqua*, *Sphen. Hæninghausi*, *Mar. acuta*.

La veine *Henri* a donné ; *N. Schlehani*, *N. obliqua*, *Sig. rugosa*.

La veine *Réserve* a donné : *Cordaites Delvali* Renier, *C. palmæformis* Gœpperi, *N. obliqua*, *Sphen. Hæninghausi*, *Bothrod. punctatum*, *Lepidod. simile* Kidston.

L'exploration du terris de Rieulay, qui reçoit les déblais de la fosse Lemay a fourni de même : *Cordaïtes palmæformis*, *C. Delvali*, *Aleth. valida*, *Lonch. Eschweileriana*, *N. Schlehani*, *N. obliqua*, *Sphen. Hæninghausi*, *Sphen. aff. Laurenti*, *Mar. acuta*, *Bothrod. punctatum*, *Lepidod. simile*, *Sig. rugosa* (C).

Il suffit de souligner dans ces listes la présence de *Nevropteris Schlehani*, *Sphen. Hæninghausi* et *Mar. acuta*.

*Résultats de l'étude de la distribution de la flore
sur la concession d'Aniche.*

En résumé, dans les trois bandes de terrains qui parcourent la concession d'Aniche de l'E. à l'O., on retrouve les mêmes zones végétales, qui se distribuent de la même façon par rapport aux horizons marins.

Ces horizons marins se correspondent de la façon suivante dans les trois bandes :

Bande N° I (Fosse Déjardin)	Bande N° II (F. Notre Dame)	Bande N° III (F. d'Erchin)
Poissonnière	=	Bernard
Niveau marin ous 6 ^e veine	} = {	Niveau de la passée du toit de <i>Laure</i> } = { Niveau marin de <i>Joubert</i>
Niveaux à Lingules de la partie inférieure du houiller productif.		
Grès de Flines (= grès d'Andenne).		
Bancs marins de la zone de Flines.		

La zone de Flines est caractérisée par la présence du *Pecopteris aspera*. Au-dessus du grès de Flines, (= grès d'Andenne), on trouve les zones végétales suivantes :

1^o Une zone pauvre en végétaux, caractérisée par la présence de *Sph. Hæninghausi*, *Nevr. Schlehani*, *Mar. acuta*, *Sig. rugosa*. Cette zone s'étend à une certaine distance au-dessus du niveau marin de la passée de *Laure*.

2^o Une zone à *Alethopteris lonchitica*, dans laquelle les *Nevropteris* autres que *N. Schlehani*, en particulier :

N. heterophylla et *N. gigantea*, deviennent abondants, tandis que *N. Schlehani* et *Sph. Hæninghausi* deviennent de plus en plus rares. L'ensemble de cette zone et de la précédente représente, croyons-nous, la zone A₂ de M. Zeiller. La fréquence de l'*Aleth. lonchitica* dans cette zone est un fait général sur la concession d'Aniche.

3^o Enfin, une zone très épaisse à *Lonchopteris Bricei* et à *Alethopteris Davreuxi*. Ce serait la zone B₁ B₂ de M. Zeiller. Actuellement, on peut faire débiter cette zone à la veine *Chandeleur* à 150 m. sous *Poissonnière*. La base de cette zone renferme assez fréquemment l'*Aleth. valida*, qui semble succéder à l'*Aleth. lonchitica*. Le *Lonch. Bricei* est aussi fréquent au sommet qu'à la base. Mais l'*Aleth. Davreuxi* semble plus fréquent au sommet; il est accompagné de *Sph. striata*, *Nevr. pseudo-gigantea*, *Nevr. heterophylla*, forme *flexuosa*, tous trois fréquents.

§ 2. — DISTRIBUTION DE LA FLORE DANS LE TERRAIN HOUILLER D'ANZIN

L'étude de la distribution de la flore du terrain houiller d'Anzin a été faite par M. l'abbé Carpentier (1). Dans le travail qu'il a publié, seuls certains points seraient à revoir et à préciser; en particulier l'étude de la bande médiane de terrain (bande n^o II), qui doit représenter le prolongement de celle d'Aniche, est à compléter.

En ce qui concerne la bande Nord (bande n^o I) et la bande Sud (bande n^o III), les résultats obtenus par M. Carpentier sont entièrement d'accord avec ceux que nous avons trouvés à Aniche. Cela est d'autant plus remarquable, que M. Carpentier ne connaissait pas à Anzin la position des horizons marins de la passée du toit de *Laure* et de *Poissonnière*;

(1) Carbonif. d. N. d. I. Fr., pp. 176-231.

ses conclusions sont donc exemptes de toute idée préconçue.

Le service du Musée houiller de Lille a relevé aux fosses Ledoux et Lagrange, c'est-à-dire dans la bande Nord, la situation des deux horizons marins ; nous avons constaté que le premier est situé dans la zone à *Sphen. Hœninghausi* et *Nevr. Schlehani* et que le second est situé vers le bas de la zone à *Lonchopteris Bricei*. Dans l'intervalle de 400 à 500 m., qui sépare ces deux horizons marins, s'intercale, comme à Aniche, une zone à *Aleth. lonchitica*. Ces résultats sont faciles à mettre en évidence sur les listes d'espèces publiées par M. Carpentier (1).

Au sud de la concession d'Anzin, c'est-à-dire dans la cuvette de Denain, les résultats sont les mêmes. Dans cette région, le niveau marin de la passée du toit de *Laure* est représenté par celui de *Septième Veine* (= passée entre *Jumelles* et *Sophie* à Douchy) ; *Poissonnière* est représentée par *Renard* (= *Constant* de Douchy).

Le *Nevropteris Schlehani* est abondant au toit de *Sophie* à Douchy. D'autre part, M. Carpentier a constaté que les veines supérieures à *Renard* étaient très riches en *Lonchopteris Bricei* ; il a admis avec raison que la zone à *Lonchopteris Bricei* débutait approximativement au toit d'*Edouard*, c'est-à-dire à 150 ou 200 m. sous *Renard* (2).

La zone des bancs marins de Flines (zone à *Pecopteris aspera*) a été reconnue au nord du bassin à Bruille, au sud à Marly et Douchy. Dans les deux cas, elle est surmontée normalement par la zone à *Nevr. Schlehani* et *Sphen. Hœninghausi*, dont elle est séparée par le grès d'Andenne.

En définitive, l'extension des zones végétales par rapport aux horizons marins est la même à Anzin et à Aniche.

(1) *Loc. cit.*, pp. 181-183. A la fosse Ledoux, l'*Aleth. lonchitica* se trouve au toit de plusieurs veines et passées depuis *Cinq-Paumes* jusqu'à *Neuf-Paumes*.

(2) *Loc. cit.*, p. 230.

Il convient d'ajouter que dans les couches les plus élevées des fosses Thiers et Cuvinot, M. Carpentier a constaté qu'à la zone à *Lonchopteris Bricei* et *Alethopteris Davreuxi* se superposait une nouvelle zone végétale (zone B₃) où plusieurs espèces caractéristiques de la zone C font leur apparition. Les couches les plus élevées, exploitées à Aniche aux fosses Dechy et Notre-Dame, n'atteignent pas cette zone B₃.

§ 3. — DISTRIBUTION DE LA FLORE
DANS LE TERRAIN HOULLER DU PAS-DE-CALAIS

Les horizons marins de la passée du toit de *Laure* et de *Poissonnière* n'ont pas été découverts jusqu'ici dans le terrain houiller du Pas-de-Calais. Par suite, il n'est pas possible d'indiquer avec précision les limites séparatives des différentes zones végétales. Nous nous bornerons à indiquer ici les résultats généraux obtenus par M. l'abbé Carpentier et par nous-même.

Nous examinerons successivement la distribution de la flore au nord et au sud de la faille Reumaux, puis nous essaierons d'étendre ces résultats à la concession de Bruay.

1^o Région située au nord de la faille Reumaux.

La zone des bancs marins d'Annœullin et de Carvin (zone A₁ à *Pecopteris aspera* de M. Zeiller) est équivalente à la zone des bancs marins de Flines, comme l'a montré M. Barrois (1). Cette zone se prolonge sur toute la bordure nord du terrain houiller du Pas-de-Calais ; elle constitue le soubassement du houiller productif.

Au-dessus de cette zone, on retrouve les mêmes zones végétales que dans le département du Nord.

(1) CH. BARROIS, Fossiles marins dans le terrain houiller d'Auchy-au-Bois, Carvin et Lens. *Ann. S. G. N.*, t. I., 1874, p. 55.

— Etude sur les strates marines du terrain houiller du Nord (1^{re} partie). *Service des topographies souterraines*, 1912.

La concession de Vendin, par exemple, exploite des couches appartenant à la zone à *Sphen. Hœninghausi*, comme M. Carpentier l'a signalé (1).

On trouve en outre sur le terris de la nouvelle fosse de Vendin : *Sphen. (Renaultia) Laurenti* Andræ (fréquent) et *Sphen. (Renaultia) gracilis* Brongn. Le *Nevr. Schlehani* n'y a pas encore été recueilli.

Les fosses n° 3 et n° 8 de Nœux, situées au S.-E., exploitent un faisceau de veines (*Désiré, Sainte-Barbe, Saint-Eloi, Saint-Marc*) appartenant à la zone B₃ et offrant tous les caractères des veines les plus élevées de la fosse Cuvinot d'Anzin. Mais, sous ces veines, on trouve en allant vers l'O. et le N.-O., la zone à *Lonch. Bricei* et *Aleth. Davreuxi* ; c'est ce qu'a montré l'étude des déblais de la bowette reliant la fosse n° 8 à la fosse n° 10 de Nœux.

La partie de la concession de Bully-Grenay, située au nord de la faille Reumaux, présente une allure très tourmentée. M. Carpentier a démontré (2) l'existence :

- 1° D'une zone A₂ à *Sph. Hœninghausi* et *Nevr. Schlehani* ;
- 2° D'une zone B₁ B₂ à *Lonch. Bricei* et *Aleth. Davreuxi* ;
- 3° D'une zone B₃ ;
- 4° D'une zone C.

Cette dernière se trouve dans le champ des fosses 9 et 12 à l'ouest de la concession de Bully-Grenay.

Dans la partie de la concession de Lens, située au nord de la faille Reumaux, la succession des veines est la suivante en allant de haut en bas :

LENS-DOUVRIN	MEURCHIN
Veine n° 20. . . . =	<i>Madeleine</i>
— n° 18. . . . =	<i>Elisa</i>
— n° 16. . . . =	<i>Flore</i>

(1) Carb. d. N. d. l. Fr., p. 254.

(2) *Loc. cit.*, pp. 245-256.

<i>Veine n° 13.</i>	. . . . =	<i>Saint-Augustin</i>
— <i>n° 10 bis</i>	. . . . =	<i>Saint-Alexandre</i>
— <i>n° 10.</i>	. . . . =	<i>Saint-Charles</i>
— <i>n° 6.</i>	. . . . =	<i>Saint-Louis</i>
— <i>n° 5.</i>	. . . . =	<i>Sainte-Barbe</i>
— <i>n° 3.</i>	. . . . =	<i>Désirée</i>
— <i>n° 2.</i>		
— <i>n° 1.</i>		

De *Veine n° 1* à *Veine n° 20*, la série mesure environ 600 m. d'épaisseur.

Nous avons étudié la flore de ces veines à Meurchin et à Lens. Nous estimons que les veines inférieures à *Saint-Louis* font partie de la zone à *Sph. Hæninghausi* et *N. Schlehani*, bien que ces deux espèces soient difficiles à mettre en évidence par suite de la rareté des toits à feuilles de Fougères. Au toit de Saint-Louis, le *Neur. heterophylla* est assez abondant ; M. Zeiller signale *N. Schlehani* à ce niveau ; on y trouve également : *Lonch. Eschweiliana*, *Mar. acuta*, *Sig. rugosa*.

M. Zeiller a signalé la présence de l'*Aleth. lonchitica* et du *Lonch. rugosa* au toit de *Saint-Alexandre* et de *Saint-Charles*. Nous avons trouvé nous-même *Aleth. Davreuxi* au toit de *Saint-Charles*. Il nous paraît très probable que ces deux veines représentent, soit le sommet de la zone à *Aleth. lonchitica*, soit la base de la zone à *Lonch. Briceï* et *Aleth. Davreuxi*.

Le niveau marin de *Poissonnière* doit donc être recherché au-dessus de *Saint-Alexandre*. Théoriquement, il devrait être recherché dans l'intervalle stérile de 180 m. qui sépare *Elisa* de la veine n° 19, et qui ne renferme que des passées.

2° Région située au sud de la faille Reumaux.

La flore de cette région nous est connue surtout par les concessions de Lens et de Liévin. Les couches exploitées ont été divisées par les ingénieurs en trois faisceaux qui

comprennent tous trois de nombreuses veines. Ces veines énumérées de haut en bas sont les suivantes :

FAISCEAU DE DUSOICH : *Antoine, Saint-Louis, Augustin, Girard, François, Edouard, Valentin, Pouilleuse, Théodore, Du Souich, Alfred, Beaumont, Léonard, Amé, Louis, Désiré, Auguste.*

FAISCEAU D'ERNESTINE : *Arago, Pauline, Juliette, Céline Ernestine, Nella, Marie, Clémence, Deux-Jumelles, Léonie, Omérine, Marie-Joseph, Christian, Thérèse, Emilie.*

FAISCEAU DE SIX-SILLONS : *Cæcilia, Jeanne, Hyacinthe, Marthe, Veine de 0. 65, Veine de 1.53, Veine de 0.51, Veine de 0.55.*

Les faisceaux de *Du Souich* et d'*Ernestine* sont exploités également sur les concessions de Nœux, Bully-Grenay, Courrières, Drocourt et Dourges. Certaines veines, comme la veine *Beaumont*, ont pu être reconnues sur toutes ces concessions.

Les faisceaux de *Du Souich* et d'*Ernestine* renferment un très grand nombre d'espèces végétales. Parmi les espèces les plus caractéristiques, il convient de citer : *Alethopteris Serli* Brongn., *Linopteris obliqua* Bunbury, *Neuropteris tenuifolia* Schloth., *N. rarinervis* Bunbury, *N. Scheuchzeri* Hoffmann, *Sphenopteris neuropteroides* forme *Leonardi* P. B., *Mariopteris latifolia* Brongn., *Annularia sphenophylloides* Zenker, *Ann. stellata* Schloth., *Sphenophyllum majus* Bronn, *Sph. emarginatum* Brongn., *Sigillaria lævigata* Brongn., *Sig. principis* Weiss, *Sig. tessellata* Brongn., *Sig. Deutschii* Brongn.

La zone C de M. Zeiller est précisément caractérisée par la fréquence de ces espèces. Or, d'après nos observations, toutes ces espèces se rencontrent déjà dans le faisceau d'*Ernestine* avec la même abondance que dans celui de *Du Souich*. Le faisceau d'*Ernestine* doit donc être classé dans la zone C, au moins à partir d'*Omérine*. Les listes publiées par

M. Carpentier pour la concession de *Bully-Grenay* confirment cette conclusion : toutes les veines à partir de *Madeleine* (= *Omérine*) doivent être classées dans la zone C

Subdivisions de la zone C. — Les ingénieurs placent la limite séparant les faisceaux de *Du Souich* et d'*Ernestine* à la veine *Arago*. Cette veine a été reconnue sur toute l'étendue du Bassin depuis la concession de Nœux jusqu'à celle de Dourges. Il est très délicat d'indiquer une distinction floristique entre les faisceaux de *Du Souich* et d'*Ernestine*. Toutefois d'après les documents très nombreux qui ont été réunis à Lens et à Liévin, il nous semble que plusieurs *Sphenopteris* bien caractérisés ont leur maximum de fréquence dans le faisceau d'*Ernestine* ; nous citerons : *Sph. striata*, *Sph. nummularia*, *Sph. Boulayi* et *Sph. Crepini*, *Sph. Cæmansii* Andræ, *Sph. spinosa* Gæppert.

Au contraire le *Sphen. nevropteroides*, forme *Leonardi* ⁽¹⁾ présente son maximum de fréquence dans les veines *Léonard*, *Alfred*, *Du Souich*. Il en serait de même, croyons-nous, de : *Sph. chærophylloides* Brongn., *Sph. quadridactylites* Gutb., et *Sph. (Zeilleria) avoldensis* Stur.

Limites et définition de la zone B₃. — En l'absence de couches-repères, analogues aux horizons marins, reconnus dans la partie inférieure du terrain houiller, les limites séparatives de la zone B₃ de M. Zeiller n'ont pas encore pu être fixées avec certitude. On peut définir cette zone par les caractères suivants :

1^o Disparition complète du *Lonch. Bricei* ; disparition presque complète d'*Aleth. Davreuxi*.

2^o Abondance d'espèces à *larges pinnules*, savoir : *N. hete-*

(1) Le *Sphenopteris nevropteroides*, de la zone supérieure, nous paraît être une forme distincte du type de Boulay ; nous avons proposé de la désigner sous le nom de forme *Leonardi*. P. Bertrand. (Voir ci-dessus, la note infrapaginale, p. 172).

rophylla, forme *flexuosa*, *N. pseudo-gigantea*, *Sphen. striata*, *Mar. muricata*.

3° Fréquence de *Lin. Münsteri* Eichwald et présence des « Fougères » caractéristiques de C : *Aleth. Serli*, *Lin. obliqua*, *N. tenuifolia*, *N. rarinervis*, *N. Scheuchzeri*, *Mar. latifolia*, qui sont encore rares ou relativement peu fréquentes.

Le second caractère s'observe déjà dans les veines les plus élevées des fosses Notre-Dame et Dechy d'Aniche. Il est donc difficile de séparer la zone B₃ du sommet de la zone à *Lonch. Bricei* et *Aleth. Davreuxi*. Il est non moins difficile de la séparer de la base de la zone à *Lin. obliqua* et *N. tenuifolia*, puisque dès que l'on s'élève un peu, les espèces caractéristiques de la zone C augmentent très rapidement de nombre.

Dans le faisceau de *Six-Sillons*, la veine *Marthe* fait partie de la zone B₃, car à ce niveau le *Linopt. Münsteri*, associé à *N. pseudogigantea* et à *N. heterophylla*, forme *flexuosa* Brongn. se montre très fréquent, alors que le *Lin. obliqua* est très rare. La limite supérieure de la zone B₃ doit être cherchée, selon nous, entre les veines *Cœcilia* (tête du faisceau de *Six-Sillons*) et *Omérine*. Nous ne pouvons rien dire encore de la limite inférieure de la zone B₁, l'exploration de la partie inférieure du faisceau de *Six-Sillons* n'est pas assez avancée pour nous permettre de reconnaître les caractères de la zone à *Lonch. Bricei* et *Aleth. Davreuxi*.

3° Région de Bruay.

Il serait très intéressant d'étendre à la concession de Bruay les résultats obtenus sur les autres concessions du Pas-de-Calais. Toutefois, pour arriver à un parallélisme certain, il est indispensable de retrouver à Bruay quelques horizons très caractéristiques des faisceaux de *Du Souich* et d'*Ernestine*. Parmi ces horizons, le poudingue d'*Edouard*

et le niveau à *Estheria Simoni* de *Beaumont* possèdent une importance considérable au point de vue stratigraphique. Ils seront sans doute reconnus un jour ou l'autre à Bruay. En l'absence de ces deux repères, nous devons nous borner pour le moment à des considérations générales, qui laissent malheureusement place à la critique.

La série des veines exploitées à Bruay, comprend en allant de haut en bas :

Veines : L, H, G, F,, C, B, A.

Puis, Veines : n° 1 (*Saint-Louis*), n° 2 (*Saint-Jules*), n° 3 (*Sainte-Aline*), n° 10, n° 11,, n° 16, n° 21, n° 28.

Dans toutes les veines supérieures à n° 21, on trouve en abondance les espèces caractéristiques de la zone C : *Lin. obliqua*, *Nevr. tenuifolia*, *N. rarinervis*, *Aleth. Serli*, etc.

D'après les observations de MM. les Ingénieurs de Bruay, à partir de la veine n° 21, le *Lin. obliqua* semble moins fréquent. Nous ne savons pas si la suite des recherches confirmera ces observations. La flore de la veine n° 21 est identique à celle des veines du faisceau d'*Ernestine*. Elle renferme plusieurs *Sphenopteris*, qui sont fréquents à Lens et à Liévin, précisément dans le faisceau d'*Ernestine*. Nous estimons donc que la veine n° 21 de Bruay représente l'une des veines inférieures à *Arago*, sans pouvoir préciser laquelle.

D'autre part les études de M. P. Pruvost sur les niveaux à coquilles d'eau douce du terrain houiller tendent à paralléliser les veines *Saint-Louis*, *Saint-Jules* et *Sainte-Aline* de Bruay avec les veines supérieures à veine *Edouard* de Lens et de Liévin.

Les veines L à A de Bruay représentent les couches les plus élevées du terrain houiller du Nord de la France. L'exploration de ces couches n'est pas assez avancée, pour pouvoir

TABLEAU I

NIVEAUX-REPÈRES ET FAISCEAUX DE VEINES		ZONES VÉGÉTALES DU TERRAIN HOULLER DU NORD DE LA FRANCE	NOTATIONS littérales	
Nord (Aniche)	Pas-de-Calais (Lens)			
	Faisceau de Du Souich. Veine Arago	Zone à <i>Sph. neuropteroides</i> forme <i>Leonardi</i> .	Zone à <i>Linopt. obliqua</i> et <i>N. tenuifolia</i>	C₂
	Faisceau d'Ernestine Veine Omerine				Zone à Sphen. Crepini et Sph. Coemansi.	C_{1}
	Faisceau de Six-Sillons.	Zone à <i>Linopteris Münsteri</i> .		B₃
VEINES SUPÉR. à Bernicourt				B₂
VEINES SUPÉR. à Bernard Niveau marin de Poissonnière V. Chandelour	VEINES SUPÉR. A n° 14. Veine n° 14.	Zone à <i>Alethopteris Davreuxi</i> et <i>Lonchopteris Bricei</i> .		B₁
Faisceau de Modeste	VEINES n° 13 A n° 5.	Zone à <i>Alethopteris lonchitica</i> .		A₂
Niveau marin de la passée de Laure F. d'Olympe. Grès de Flines	GRUPE de la V. Désirée de Meurchin	Zone à <i>Nevropteris Schlehani</i> et <i>Sphenopteris Hæninghausi</i> .		
VEINES ET BANCs MARINS de Flines.	VEINES ET BANCs MARINS d'Annœullin	Zone à <i>Pecopteris aspera</i> .		A₁
AMPÉLITES de Bruille.		Zone à <i>Rhodea Hochstetteri</i> .		

dire s'il existe des différences paléontologiques importantes entre elles et les veines du faisceau de *Du Souich*.

Nous avons signalé la présence de *Tæniopteris* dans la veine L (1). Ces plantes fréquentes dans les terrains secondaires, n'avaient jamais été signalées dans le westphalien, du moins en Europe. Elles semblaient faire leur apparition dans le stéphanien. Les *Tæniopteris* de veine L étaient accompagnés du *Sphen. zamioides*, espèce nouvelle qui a été reconnue assez fréquente dans la série de Radstock, par M. Kidston (2). La découverte de ces espèces ne permet pas de conclure à l'existence du stéphanien à Bruay.

Enfin nous rappelons que les couches, exploitées par la fosse 2 bis de Bruay, et comprises entre la faille de Ruitz et la faille Reumaux, appartiennent à la zone à *N. Schlehani* et *Sphen. Hæninghausi* (3).

CONCLUSIONS

Le tableau I, p. 242, résume l'état actuel de nos connaissances sur les zones végétales du terrain houiller du Nord de la France. Ce tableau appelle les remarques suivantes :

Zone A₁ à PECOPTERIS ASPERA ou zone de Flines. — Cette zone est bien délimitée à sa partie inférieure par les ampélites de Bruille (assise de Chokier), à sa partie supérieure par le grès de Flines ou grès d'Andenne. Elle est bien caractérisée par sa flore (4) et par les bancs marins qu'elle renferme. Elle est pauvre en houille.

(1) *Ann. Soc. géol. d. N.*, t. XXXIX, 1910, p. 345.

Veine L était la troisième veine, recoupée dans la fosse 6 bis.

(2) Cette observation nous a été transmise de vive voix par M. Gothan.

(3) *Ann. Soc. géol. d. N.*, t. XXXVI, 1907, p. 142.

(4) Nous n'avons pas étudié ici la flore de la zone de Flines (zone d'Annœullin). Voir à ce sujet les travaux de MM. A. Carpentier et Zeiller.

Zone A₂. — La zone A₂ débute au grès de Flines et se termine à 150 ou 200 m. sous *Poissonnière*. Il nous a paru utile de subdiviser cette zone. Nous distinguons, à la partie inférieure, une zone à *Sph. Hæninghausi* et *N. Schlehani*, et à la partie supérieure une zone à *Aleth. lonchitica*. La limite séparant ces deux zones se trouve à une faible distance au-dessus de la passée de *Laure* (à 100 m. au maximum).

Zone à SPHENOPTERIS HÆNINGHAUSI et NEVROPTERIS SCHLEHANI. — Elle renferme à sa base 2 ou 3 niveaux à Lingules en outre du niveau marin de la passée de *Laure*. Elle est pauvre en végétaux (1). Elle est représentée par le faisceau d'*Olympe-Hélène* à la fosse Notre-Dame d'Aniche, par le faisceau d'*Elisabeth* à la fosse Ledoux d'Anzin. Les espèces-guides, caractéristiques de cette zone par leur fréquence sont : *Sph. Hæninghausi*, *Nevr. Schlehani*, *Mar. acuta*, *Sph. Laurenti*, *Aster. longifolius*, *Sig. rugosa*.

Par suite de la rareté des végétaux, bien souvent on n'observe au toit des veines que des espèces banales : *Bothrod. punctatum* L. et H., *Nevr. obliqua*, *Pec. plumosa*.

Les toits à *Sig. rugosa* sont fréquents ; à cette espèce se joignent : *Sig. ovata*, *Sig. elegans* et parfois : *Sig. cf. reticulata* Zeiller (non Lesquereux). On observe également des toits à *Cord. palmæformis* et *Cord. Delvali* Renier.

Zone à ALETHOPTERIS LONCHITICA. — Les espèces caractéristiques de la partie inférieure de A₂ subsistent à sa partie supérieure. Cette zone est caractérisée par l'abondance d'*Aleth. lonchitica*. Les *Nevropteris* autres que *N. Schlehani*, c'est-à-dire : *N. heterophylla*, *N. gigantea* et *N. obliqua* sont fréquents. *N. Schlehani* et *S. Hæninghausi* deviennent rares. Ces deux espèces semblent disparaître complètement avant le niveau marin de *Poissonnière*.

(1) La rareté des empreintes végétales dans la zone A₂ est due en partie à ce que beaucoup de toits sont à l'état de schiste grossier ou de grès.

La zone à *A. lonchitica* renferme en outre : *Lonch. Eschweilermaniana* Andræ (1), *Aleth. valida*, *Aster longifolius*, forme *rigidus*, *Lepidod. simile* Kidston. La *Sig. rugosa* est encore fréquente. Le *Lonch. Bricei* est ici excessivement rare.

Il y a intérêt, croyons-nous, à distinguer cette zone qui permet de se repérer dans l'intervalle de plus de 400 m. séparant la passée de *Laure* de *Poissonnière*.

Zone B₁ B₂ ou Zone à LONCHOPTERIS BRICEI et ALETHOPTERIS DAVREUXI. — Cette zone débute à 150 m. environ sous *Poissonnière* ; elle s'élève à 500 m. environ au-dessus de ce niveau. Elle renferme comme espèces caractéristiques : *Aleth. Davreuxi*, *Lonch. Bricei*, *Sphenophyll. myriophyllum*, *Aster. equisetiformis*, *Sig. elongata*, *Sig. scutellata*, etc. A ces espèces, on peut joindre : *Sphen. furcata*, mais en remarquant que cette espèce est déjà fréquente dans la zone à *A. lonchitica* et subsiste dans la zone C.

Nous ne pouvons pas indiquer actuellement de limite entre les zones B₁ et B₂. Cependant, il est certain que la flore se transforme lentement depuis la base jusqu'au sommet. A la base, c'est-à-dire au voisinage de *Poissonnière*, l'*Aleth. valida* est assez fréquent ; il manque plus haut. Au sommet l'*Aleth. Davreuxi* paraît plus fréquent. Toute la partie supérieure est caractérisée par l'abondance de : *N. pseudogigantea*, *N. heterophylla*, forme *flexuosu* Brongn., *Sphen. striata*, *Sphen. nevopteroides* Boulay, *Aster. equisetiformis*. Cette dernière espèce paraît assez rare à la base. Le *Lonch. Bricei* nous a paru offrir le même degré de fréquence sur toute l'épaisseur de la zone B₁ B₂, c'est-à-dire sur plus de 600 m. à la fosse Notre-Dame d'Aniche.

Zone B₃ à LINOPTERIS MÜNSTERI. — Nous avons énoncé les caractères de cette zone : p. 239. La limite séparant cette

(1) Le *Lonch. Eschweilermaniana* est assez fréquent pour être placé parmi les espèces-guides, caractéristiques de la zone A₂.

zone de la précédente ne peut pas encore être définie exactement. La limite supérieure de la zone B₃ est vraisemblablement située entre *Cæcilia* et *Omérine*.

Zone C à LINOPTERIS OBLIQUA et NEVROPTERIS TENUI-FOLIA. — Nous avons rappelé p. 238 les caractères de la zone C. Ce sont en somme ceux qu'avait indiqués M. Zeiller. Il est possible de subdiviser la zone C en une zone inférieure C₁ à *Sphen. Crepini* et *Sphen. Coemansi*, correspondant au faisceau d'*Ernestine* et une zone supérieure C₂ à *Sphen. nevropteroïdes*, forme *Leonardi* P. Bertrand, correspondant au faisceau de *Du Souich*. Nous croyons bien que c'est dans C₁, que le *Sphen. striata* Gothan se montre avec la plus grande fréquence. Les *Sphenopteris chærophylloides*, *quadridactylites* et *avoldensis*, au contraire, paraissent atteindre leur apogée dans la zone C₂. La veine *Arago* représente la limite entre les zones C₁ et C₂.

Relation entre les zones végétales et les teneurs en matières volatiles. — La distribution des zones végétales sur la carte montre que l'âge d'un faisceau de couches est complètement indépendant de sa teneur en matières volatiles. Dans le département du Nord, par exemple, la zone A₂ revient trois fois du N. au S. avec des teneurs en matières volatiles toujours croissantes.

Observations sur la définition des zones végétales. — Chacune des zones végétales est définie par une ou deux espèces, qui ont leur maximum de fréquence dans la zone considérée. A côté de ces espèces s'en placent d'autres, qui peuvent avoir également leur apogée dans la même zone, mais qui peuvent aussi être plus ou moins fréquentes dans les zones voisines.

L'espèce ou les espèces caractéristiques d'une zone donnée apparaissent en général bien au-dessous de cette zone. Nous citerons comme exemples : les *Linopteris* caractéristiques

de C, qui apparaissent dès la partie inférieure de A₂, l'*Aleth. Davreuxi*, qui apparaît aussi au-dessous de la passée de *Laure*, le *Lonch. Bricei*, qui apparaît au voisinage du même niveau, etc.

La présence d'une espèce caractéristique au toit d'une veine ne suffit pas pour affirmer que cette veine appartient bien à la zone correspondante. Il faut encore avoir constaté que l'espèce en question est fréquente au toit de plusieurs veines ou passées, situées dans le voisinage immédiat de la première. D'autre part, les espèces végétales étant toujours distribuées par massifs, il arrive fréquemment que les espèces caractéristiques semblent manquer totalement dans un méridien donné ; il faut, pour les trouver, faire de nouvelles recherches à l'est et à l'ouest de ce méridien.

Notations des zones végétales. — Les notations littérales employées pour désigner les différentes zones végétales ont été mises en usage par M. Zeiller dans son travail sur le bassin de Valenciennes. Dans une note ultérieure datant de 1894 (1), M. Zeiller a précisé la définition de ces zones et leur répartition dans les différents faisceaux du Nord et du Pas-de-Calais. Par suite des découvertes stratigraphiques de M. Barrois, l'extension verticale des zones végétales et leur répartition dans les différents faisceaux se trouvent profondément modifiées. Nous avons cru pouvoir conserver néanmoins les notations de M. Zeiller. Il arrive en effet que les zones A₁, A₂ et C sont définies à peu près exactement de la même façon, que par M. Zeiller. L'ensemble de la zone B, zone à *Lonchopteris Bricei* et *Aleth. Davreuxi* répond également assez bien à la définition proposée par M. Zeiller. Mais les définitions des zones B₁, B₂ et B₃ sont profondément altérées.

Il est à remarquer d'autre part, que la limite de séparation

(1) R. ZEILLER, Sur les subdivisions du Westphalien du Nord de la France, d'après les caractères de la flore. *Bull. Soc. géol. de France*, 3^{me} sér., t. XXII, p. 483, 1894.

des zones A₂ et B₁ B₂ ne coïncide pas avec le niveau marin de *Poissonnière*. Pour simplifier l'échelle stratigraphique, nous avons pensé à reporter cette limite au niveau de *Poissonnière*. Mais cela aurait le grave inconvénient de faire perdre de vue, que la zone à *Lonchopteris Bricei* commence à 150 ou 200 m. sous *Poissonnière*. De même, il est indispensable de savoir que la zone à *Sphen. Hæninghausi* et *N. Schlehani* s'élève à 50 ou 100 m. au-dessus du niveau marin de la passée de *Laure* ; nous avons dû renoncer à prendre ce niveau comme limite entre la zone à *N. Schlehani* et la zone à *A. lonchitica*.

Pour ces motifs, il nous paraît très regrettable d'employer des notations littérales pour désigner des zones végétales, dont les limites sont destinées à demeurer toujours plus ou moins flottantes et indéfinies. Il serait préférable, à notre avis, de réserver les notations littérales pour des assises géologiques, c'est-à-dire pour des ensembles de couches compris entre des repères fixes et faciles à reconnaître : horizons marins, poudingues, niveaux de pullulation de certaines espèces animales comme les *Estheria* ou les *Leaia*. D'ailleurs ce n'est que grâce à l'existence de ces horizons, que l'on peut espérer préciser davantage l'extension des zones végétales et leurs limites séparatives.

Utilisation des espèces végétales pour la détermination de l'âge des faisceaux de couches. — On peut diviser les végétaux houillers en quatre groupes : Espèces banales, Espèces-guides, Espèces auxiliaires, Espèces rares (1).

1^o *Espèces banales.* — Les espèces banales ont une extension verticale considérable. Elles sont fréquentes dans presque toutes les zones. C'est le cas de *Nevr. obliqua*, *Mar. muricata*, *Pec. plumosa*, *Pec. Miltoni*, *Calam. undulatus*, *Bathrod. punctatum*, etc.

(1) Ces notions sur l'importance qu'il convient d'attribuer à chaque espèce, dans la détermination des niveaux stratigraphiques, sont bien connues des paleobotanistes.

A côté des espèces banales, on doit placer des espèces moins fréquentes, mais qui ne présentent pas de maximum d'abondance bien défini. C'est le cas des *Coryncepteris* ; *C. Sternbergi*, *C. coralloides*, *C. Essinghi* (1).

Les indications que l'on peut tirer de ces espèces sont des plus restreintes et doivent toujours être contrôlées à plusieurs reprises par la présence ou l'absence des espèces caractéristiques.

2° *Espèces-guides*. — Nous réservons le nom d'espèces-guides aux espèces qui présentent un maximum de fréquence bien défini et qui sont assez fréquentes dans leur période d'apogée pour pouvoir être retrouvées facilement toutes les fois, qu'il y a des toits favorables à la conservation des empreintes dans le faisceau dont on veut déterminer l'âge.

Les maxima des différentes espèces-guides s'échelonnent sur toute la hauteur de l'échelle stratigraphique. Par exemple: l'*Aleth. lonchitica* présente son apogée dans la moitié supérieure de la zone A_2 , l'*Aleth. valida* à la partie supérieure de A_2 et au voisinage de *Poissonnière*, l'*Aleth. Davreuxi* à la partie supérieure de la zone à *Lonch. Bricei*, etc. Les périodes d'apogée des différentes espèces peuvent empiéter les unes sur les autres ; elles se superposent rarement exactement.

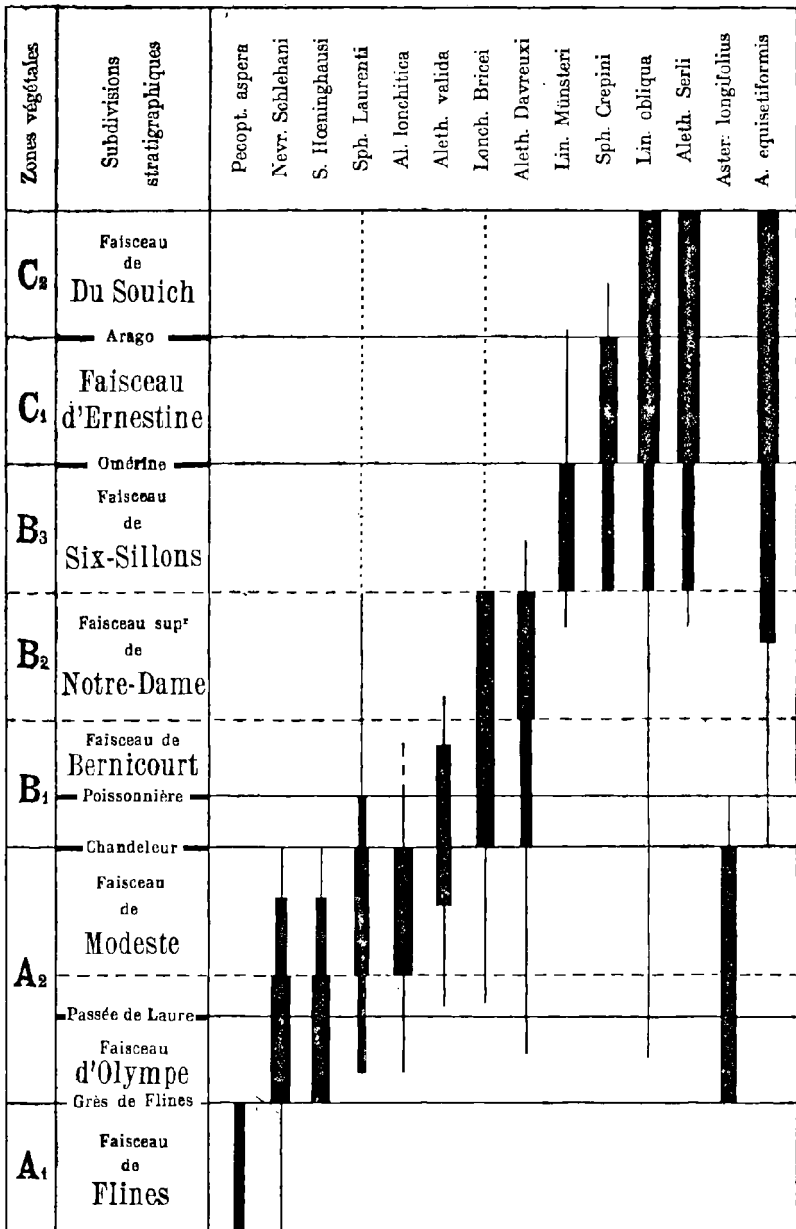
3° *Espèces auxiliaires*. — Ce sont les espèces qui, tout en étant moins fréquentes que les espèces-guides, présentent comme elles une période d'apogée bien définie, et sont susceptibles par conséquent de fournir des indications précises sur l'âge d'un faisceau de couches.

Comme exemples d'espèces auxiliaires, nous citerons les *Sphenopteris* de la zone supérieure : *Sph. chærophylloides*, *Sph. quadridactylites*, *Zeilleria avoldensis*, etc. Prises isolément, ces espèces ne sont pas très fréquentes dans la zone

(1) Dans leur ensemble, ces trois espèces nous ont paru plus fréquentes dans la zone à *Al. lonchitica* et dans la zone à *Lonch. Bricei*.

TABLEAU II

Distribution verticale de quelques espèces-guides



supérieure ; mais elles fournissent des indications concordantes et peuvent aider à préciser la partie de la zone C dans laquelle on se trouve.

4° *Espèces rares.* — Ce sont celles dont la présence a été constatée un trop petit nombre de fois pour pouvoir être utilisées pratiquement. Cependant, avec le temps, ces espèces peuvent aussi fournir des indications utiles aux spécialistes.

Dans toute étude sur la distribution de la flore dans un bassin houiller, il est indispensable que l'auteur spécifie les espèces-guides et les espèces auxiliaires qui lui ont servi à caractériser les différentes zones végétales. Sans cette précaution, l'interprétation des listes d'espèces est très difficile pour le lecteur, ces listes étant encombrées d'espèces banales ou très rares, qui masquent les résultats généraux. L'idéal est de donner l'extension verticale et la période d'apogée de chaque espèce. C'est ce que M. Zeiller a fait dans la flore fossile du bassin de Valenciennes.

Dans l'exposé très succinct, que nous présentons ici, il n'y pas lieu d'insister sur les espèces auxiliaires. Quant aux espèces-guides, qui nous ont servi à édifier nos conclusions, on les trouvera signalées pour la plupart : pour la zone C, p. 238 ; pour la zone B₃, p. 239 ; pour la zone B₁ B₂, p. 245 ; pour la zone à *Aleth. lonchitica*, p. 244 et 245 ; pour la zone à *Sph. Haeninghausi*, p. 244,

Le tableau II a pour objet de représenter d'une manière schématique la distribution verticale de quelques espèces, choisies parmi les plus importantes. En principe l'épaisseur des barres est proportionnelle à l'abondance de l'espèce considérée. Notre graphique n'est qu'une expression approchée de la réalité ; il est destiné à être modifié et perfectionné suivant le progrès des recherches.

Importance stratigraphique du niveau marin de Poissonnière. — M. Ch. Barrois a signalé à plusieurs reprises l'importance stratigraphique du niveau marin de *Poissonnière*. Alors

que les niveaux marins de la zone de Flines ou ceux de la zone à *Sph. Hæninghausi* sont groupés, c'est-à-dire séparés seulement par de faibles épaisseurs de terrains, le niveau de *Poissonnière-Bernard* est isolé au milieu du terrain houiller productif ; il est distant de 400 m. environ du niveau marin de la passée de *Laure*. Or ces observations s'appliquent également aux niveaux marins du bassin de la Ruhr ; là aussi, on trouve un niveau marin, celui de *Catharina* nettement isolé au milieu des charbons gras.

Il semble donc naturel d'identifier le niveau de *Poissonnière* et celui de *Catharina*.

La répartition des zones végétales par rapport aux niveaux marins confirme cette identification. Dès 1893, Cremer, après une étude sommaire de la flore du bassin de la Ruhr (1), constatait : 1^o que *N. Schlehani* et *Sph. Hæninghausi* avaient leur maximum de fréquence dans la zone des charbons maigres (zone riche en bancs marins correspondant au faisceau d'*Olympe* d'Aniche). 2^o Que le *Lonchopteris Bricei* était déjà fréquent dans la bande de terrains immédiatement inférieure à *Catharina*. Les mêmes faits ont été observés par M. Carpentier sur la concession d'Anzin, et par nous sur la concession d'Aniche.

Le niveau marin de *Catharina-Poissonnière* a donc une extension superficielle considérable (2). Son isolement à la base de la zone à *Lonchopteris Bricei* lui donne un intérêt tout spécial. Un caractère de ce niveau, c'est qu'il surmonte habituellement une bande de terrains de 100 à 150 m. d'épaisseur, renfermant de nombreuses passées, mais pas de veine exploitable.

(1) L. CREMER Ueber die fossilen Farne des westfälischen Carbons und ihre Bedeutung für eine Gliederung des letzteren Märburg, 1893.

(2) *Catharina* serait représentée, en Belgique, par la veine Grand-Bac du bassin de Liège, d'après M. W. C. Klein.

Il existe un deuxième niveau marin isolé, situé à la base de la zone C ou dans la zone B₂ : c'est celui de *Bismark* dans le bassin de la Ruhr, de *Petit-Buisson* dans le bassin de Mons. Ce niveau n'a pas encore été observé en France. Il serait précieux pour nous aider à fixer d'une façon définitive la limite entre les zones C et B₃.

Accord entre les observations basées sur la faune houillère et les observations basées sur la flore. — En comparant nos résultats et ceux qui ont été publiés antérieurement par M. Barrois sur les faunes marines du terrain houiller et par M. P. Pruvost sur les faunes limniques, on voit que les trois groupes d'observations se complètent et se confirment mutuellement. Les zones animales à Lamellibranches ou à Crustacés ont une extension verticale différente de celle des zones végétales, que nous avons distinguées. Mais de même que les zones végétales, elles occupent une situation constante par rapport aux horizons marins des zones inférieures, ou par rapport aux couches guides de la zone supérieure (niveau à *Estheria Simoni* de *Beaumont*, poudingue d'*Edouard*). Il n'est pas douteux que les autres animaux du terrain houiller donneront lieu à des constatations analogues (1).

Progrès à réaliser dans l'étude du terrain houiller du Nord de la France. — Désormais, les perfectionnements à apporter à l'étude stratigraphique et paléontologique du terrain houiller seront les suivants : 1^o Découverte des horizons marins de la passée de *Laure* et de *Poissonnière* dans le Pas-de-Calais ; 2^o augmentation du nombre des niveaux-repères (horizons marins ou autres) ; 3^o connaissance plus

(1) Les désaccords qui ont été signalés dans certains bassins houillers étrangers entre les conclusions basées sur la flore et celles basées sur la faune, sont dues incontestablement, soit à des erreurs stratigraphiques, soit à des erreurs de détermination. On doit exiger des paléontologistes des déterminations rigoureuses, basées sur des échantillons bien conservés, d'origine connue.

précise des limites des zones végétales ou animales ; 4^o connaissance plus précise de l'extension verticale et de l'apogée de chaque espèce ; 5^o augmentation du nombre des espèces animales ou végétales, reconnues dans le bassin.

Les résultats pratiques et scientifiques, qui découlent de ces recherches, sont suffisants pour justifier de nouveaux efforts. Grâce au concours généreux des Compagnies houillères, de leurs ingénieurs et de leurs géomètres, auquel nous devons déjà tant de beaux résultats, le service du Musée houiller de Lille espère pouvoir réaliser peu à peu ces divers perfectionnements.

*Découverte de **Leaia** dans le Terrain houiller
du Nord et du Pas-de-Calais.*

*Observations sur Le genre **Leaia** et ses différentes
espèces,*

*par **Pierre Pruvost** (1)*

Planche II

Les *Leaia* sont de petits crustacés phyllopodés qui vivaient dans les eaux douces à l'époque carbonifère, le corps abrité par une coquille bivalve, à la manière de ces *Estheria* et *Estheriella*, leurs proches parents, dont j'ai signalé, il y a quelques années, la présence dans les schistes houillers du Nord de la France (2).

Le genre Leaia et ses principaux gisements. — La coquille des *Leaia* se distingue facilement des formes voisines par son ornementation très spéciale. La valve est parcourue de lignes concentriques au crochet, bien marquées, également réparties, et elle porte en plus deux carènes saillantes

(1) Communication présentée à la séance du 1^{er} avril 1914.

(2) P. PRUVOST. Les Entomostracés bivalves du ter. houil. du N. de la France : *Ann. Soc. Géol. du Nord*, t. XL, p. 60, pl. I et II.

partant du crochet : l'une réunit le crochet à l'angle antéro ventral de la valve, c'est la carène antérieure (*a*, texte, fig. 7) l'autre réunit le crochet à l'angle postéro-ventral, nous l'appellerons carène postérieure (*p*). Enfin, dans toutes les espèces que j'ai examinées, on peut sur les échantillons bien conservés, déceler l'existence d'une troisième carène qui se confond avec la ligne cardinale et qu'on pourrait appeler carène dorsale (*d*) (1). Aucun fossile n'est plus aisément reconnaissable sur les plaques de schiste, que cette petite coquille si curieusement ornée.

C'est d'ailleurs la seule partie du corps de ce petit crustacé qui soit connue à l'état fossile, comme il arrive ordinairement pour les *Estheria*; il faudrait des conditions exceptionnelles de fossilisation pour que le contenu des valves fût conservé.

Le nombre des espèces nettement définies de *Leaia* est assez restreint; les plus anciennes sont d'âge dinantien; ce sont : *L. Leidyi* Lea, des schistes rouges de Maunch Chunk, près Pottsville (Pennsylvanie) et *L. salteriana* Jones des grès calcifères d'Ecosse; d'autres sont westphaliennes, comme *L. williamsoniana* Jones, des couches d'Ardwick (Lancashire) et *L. tricarinata* Meek et Worthen, du terrain houiller de l'Illinois; les plus récentes sont stéphanienues, comme *L. wettinensis* Laspeyres des schistes de Wettin (Saxe), *L. klieveriana* Golderb. et *L. baentschiana* Beyrich, des couches d'Ottweiler (Sarrebriick).

Les Leaia du terrain houiller de Belgique et d'Angleterre.
— En 1906, M. A. Renier découvrit une *Leaia* dans le terrain

(1) On ne peut pas considérer la présence de cette troisième carène comme caractéristique de l'espèce américaine: *Leaia tricarinata* Meek et W. En réalité, elle existe d'après ce que j'ai observé chez *L. salteriana* et chez *L. baentschiana*. Je serais fort surpris qu'on ne la trouvât point chez les autres.

houiller de Liège ⁽¹⁾, au charbonnage de Marihaye. Peu de temps après, en 1911, M. H. Bolton décrivait ⁽²⁾ sous le nom de *L. Leidyi*, var. *salteriana* Jones, une belle espèce de *Leaia*, abondante au toit de High Vein (Parkfield series, Coalpit Heath Colliery) du bassin de Bristol. T. Rupert Jones avait d'ailleurs figuré en 1870 ⁽³⁾, comme *Leaia Leidyi*, la même espèce trouvée dans le bassin des South Wales, dans un schiste brun à 2^m30 au toit de veine Mynyddysllwyn (Cilfach Bargoed Colliery). En 1911, de son côté, M. X. Stainier annonçait qu'il avait retrouvé les *Leaia* en Belgique, en deux points différents du bassin de Charleroi ⁽⁴⁾. La note de M. Stainier renferme d'intéressantes observations sur les principales espèces de *Leaia*. Cet auteur adopte avec raison les vues de H. Laspeyres, d'après qui, les différentes formes de *Leaia*, considérées par T. R. Jones comme de simples variétés d'une unique espèce *L. Leidyi* ont des caractères suffisamment nets pour être envisagées comme des types spécifiques distincts.

Enfin, la même année, M. L. Moysey a fait connaître sous le nom de *L. trigonoides* ⁽⁵⁾ une forme de petite taille qu'il avait recueillie en Angleterre dans le terrain houiller du Derbyshire.

Découverte de Leaia dans le bassin houiller du Nord et du Pas-de-Calais. — Averti par ces découvertes successives

(1) A. RENIER. Découverte de *Leaia Leidy* Jones dans le terrain houiller de Liège. *Ann. Soc. Geol. Belgique*, T. XXXIV, p. B, 58 et t. XXXVII, p. B, 161.

(2) H. BOLTON. *Quart. Jour. Geol. Soc.* London, vol. LXVII, p. 325, pl. 27, fig. 5-6.

(3) T. R. JONES. *Geological Magazine*, vol. VII, p. 214, pl. IX, fig. 11-14.

(4) A. STAINIER. Le genre *Leaia* en Belgique. *Ann. Soc. Geol. Belgique*, t. XXXVIII, p. B, 80 (1911).

(5) E. MOYSEY. *Geol. Magaz. N. S.* Déc. V, vol. VIII, p. 498 (1911).

de l'existence dans les strates westphaliennes d'un fossile aisé à reconnaître, dont on pourrait sans doute tirer quelque parti stratigraphique, et désireux de contrôler une fois encore la valeur des repères paléontologiques dans le terrain houiller, M. Ch. Barrois remit des échantillons de *Leaia* de Bristol aux ingénieurs d'Aniche en les priant de rechercher s'ils n'en pourraient trouver de semblables, comme il y avait lieu de le supposer, au toit de quelqu'une des couches inférieures à veine Poissonnière. Et de fait, au début de l'année 1913, MM. les Ingénieurs de la Compagnie d'Aniche découvrirent le premier niveau à *Leaia*, à 80^m sous Poissonnière, au toit de la veine Nord-4; c'était un schiste gris à végétaux flottés qui fournit en plus des *Leaia* : *Naiadites carinata* et un bel exemplaire d'araignée : *Maiocercus orbicularis* Gill (tête et abdomen).

Tout dernièrement nous avons reconnu la même espèce de *Leaia* à Lens, dans des schistes recueillis par les soins de cette Compagnie, au toit d'une passée située à 12^m dans le recoupage N° 3 de la fosse N° 10 : ces schistes renfermaient aussi des végétaux hachés et des traces de vers.

§ I. — REMARQUES PALÉONTOLOGIQUES SUR LES DIFFÉRENTES ESPÈCES DE *LEAIA*.

Un assez grand nombre de *Leaia* fut recueilli en l'un et l'autre gisement et j'ai pu, grâce à cet abondant matériel, faire l'étude paléontologique de l'espèce de notre bassin et la comparer aux formes voisines.

Si l'ornementation très spéciale des coquilles de *Leaia* permet de les reconnaître immédiatement, la détermination spécifique de ces fossiles est un peu plus délicate. Il m'a semblé que certaines confusions étaient faites dans l'interprétation des caractères sur lesquels doivent s'établir les espèces, particulièrement chez les formes westphaliennes.

Ainsi l'identification, généralement admise, des *Leaia* de nos bassins westphaliens avec la *Leaia salteriana* Jones du terrain dinantien d'Ecosse était assez douteuse et je me suis inscrit dans une note précédente ⁽¹⁾ contre cette détermination.

Grâce à l'aimable obligeance de mes savants collègues étrangers, j'ai pu réunir au Musée houiller de Lille un certain nombre de types de *Leaia* qu'il était nécessaire de bien connaître pour résoudre utilement cette question.

M. Eugène Maillieux, Conservateur-Adjoint au Musée Royal d'Histoire naturelle de Belgique, a bien voulu, avec un très aimable et rare désintéressement me communiquer la *Leaia* du bassin houiller de Liège, dont il avait projeté de faire l'étude. J'ai pu grâce à lui me convaincre de l'identité complète de la *Leaia* du terrain houiller de Belgique avec la nôtre.

Je dois à l'obligeance de M. Aubrey Strahan, Président de la Geological Society de Londres et de M. F. Kitchin, Paléontologiste au Geological Museum, la communication de topotypes de *Leaia salteriana* Jones ; M. H. Bolton, Directeur du Musée de Bristol, nous a d'autre part très aimablement adressé quelques-unes des *Leaia* qu'ils a découvertes dans le bassin de Bristol et notre Institut de Géologie possède de bons exemplaires de la *Leaia baentschiana* Beyrich.

Enfin, j'ai recueilli dernièrement un certain nombre de *Leaia* des bassins westphaliens en Nouvelle-Écosse et j'ai échangé à leur sujet une longue correspondance avec mon savant ami, M. le Dr J. E. Hyde, qui a entrepris la revision de ces fossiles au Canada.

M. le Professeur Stuart Weller, de Chicago, sur l'entre-

(1) P. PRUVOST. La faune continentale du t. houiller du Nord de la France; son utilisation stratigraphique. C. R. XI^e Congr. Geol. Intern. Toronto (1913), note intrapaginale.

mise de M. Percy E. Raymond, de l'Université Harvard, a bien voulu m'adresser d'excellents exemplaires de la *Leaia tricarinata* Meek et Worthen du Westphalien de l'Illinois.

Les caractères à utiliser pour l'établissement des espèces.— L'examen de ces documents permet de se faire une idée plus précise des coupures spécifiques qui sont à établir dans le genre *Leaia* et surtout des caractères qui sont à invoquer dans ce but.

Deux caractères paraissent fournir les meilleures bases pour les divisions spécifiques chez les *Leaia*. Ce sont :

- 1^o La forme générale de la valve ;
- 2^o La position des carènes et en particulier, l'angle que fait la carène antérieure avec la ligne cardinale. Nous appellerons cet angle caractéristique l'angle α (voir, texte, fig. 2).

Au point de vue de la forme générale, M. X. Stainier l'a fait remarquer, on rencontre deux types très différents : les *Leaia* à valves quadrangulaires (bord ventral rectiligne) et les *Leaia* à valves subovales (bord ventral arrondi).

La mesure de l'angle α est très instructive ; H. Laspeyres, en 1870 ⁽²⁾, l'avait déjà partiellement utilisée pour distinguer les espèces. Cette mesure nous apprend que chez les *Leaia* dinantiennes, tant *L. Leidyi* Lea (forme quadrangulaire) que *L. salteriana* Jones (forme ovale), l'angle α est toujours assez aigu, oscillant entre 70° et 80° ; que chez les *Leaia* westphaliennes comme *L. tricarinata* M. et W. (forme ovale) et *L. williamsoniana* Jones (forme quadrangulaire) cet angle est très voisin de 90°, tandis qu'il s'ouvre davantage chez les espèces stépha-

(2) H. LASPEYRES. Das fossile Phyllopoden-genus *Leaia* Jones *Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellsch.*, vol. XXII, 1870, p. 773, pl. XVI.

niennes *L. baentschiana* et *L. wettinensis*, où il est respectivement de 100° et de 110°.

Ce fait de l'ouverture de l'angle α à mesure qu'on s'élève dans les couches carbonifères se vérifie, chose intéressante, aussi bien en Amérique qu'en Europe : les *Leaia* rencontrées en Amérique du Nord dans les couches qui correspondent à notre Westphalien sont bien des *L. tricarinata* ou des formes voisines dont l'angle est sensiblement égal à 90° et les *Leaia* westphaliennes recueillies en Nouvelle-Écosse par M.-J. E. Hyde se classent dans le même groupe ; au contraire, les *Leaia* américaines trouvées dans l'Upper Pennsylvanian (stéphanien) ⁽⁵⁾ et signalées sous le nom de *L. tricarinata*, devront probablement être séparés de cette espèce, à cause de leur angle α nettement obtus et seront à rapprocher de *L. baentschiana*, tandis que *Leaia Leidyi* type de Lea, qui provient de couches bien plus anciennes d'âge mississippien (dinantien) possède au contraire un angle α très aigu.

Ainsi, si j'osais généraliser un fait qui me paraît déjà fondé sur un bon nombre d'observations, je dirais volontiers que l'âge géologique d'une *Leaia* peut se déterminer par le simple examen de la position de sa carène antérieure, à condition naturellement d'écarter toute empreinte déformée ou incomplète.

Aux caractères fournis, pour la détermination spécifique des *Leaia*, par la forme de la valve et la position de la carène antérieure, on peut en joindre un certain nombre d'autres, comme l'angle β que fait la carène postérieure

(5) Comme par exemple, la *Leaia* de Rhode Island décrite par M. W.-P. HAYNES (Science. N. S. vol. 37, p. 192, fig. 1, 1913) autant qu'on peut en juger par la figure. De même la *Leaia* figurée par MEEK et WORTHEN (Pal. Illinois, vol. 111, p. 540, fig. C) dont l'angle α est très obtus et qui provient de couches plus récentes que la *L. tricarinata* type serait à ranger dans le voisinage de *L. baentschiana*.

avec la carène dorsale ou ligne cardinale (texte, fig. 1). Dans la plupart des espèces, il demeure voisin de 45° ; chez d'autres, il est plus petit et chez une forme récente, où l'angle α atteint 110° , il s'ouvre également (à 65°); H. Laspeyres a fondé sur ce fait son espèce *L. wettinensis*.

Par contre, d'autres caractères me paraissent dénués de toute valeur systématique. C'est ainsi que la densité de l'ornementation concentrique, en d'autres termes l'écartement relatif des côtes concentriques, peut varier en de très grandes proportions sur les différents individus d'une même espèce, trouvés sur le même schiste : on peut s'en faire une idée en comparant les figures 11 et 12 de ma planche qui représentent deux *Leaia* d'Aniche; dans l'une, les côtes sont très rapprochées, c'est le cas général; chez l'autre (fig. 12) elles sont tout aussi distantes que celles des grandes *Leaia* de Bristol (fig. 7). Chez les *L. tricarinata* de l'Illinois le même fait s'observe (comparer pl. II, fig. 4 et 5). Il est clair qu'il s'agit de simples variations individuelles.

Dans les pages qui suivent, nous passerons rapidement en revue les espèces de *Leaia* qui ont été établies à l'heure actuelle et examinerons quelle place doit occuper parmi elles, la *Leaia* du terrain houiller d'Aniche et de Lens.

Leaia Leidyi Lea

Texte, fig. 1

1855. CYPRICARDIA LEIDYI Lea. *Proceed. Acad. Nat. Scien. Philadelphia*, VII. p. 341, pl. IV.
1862. LEAIA LEIDYI T. R. Jones (genotype). *Monogr. of the fossil Estheriæ. Pal. Soc. Lond.*, 1862, p. 116, pl. V, fig. 11 et 12
1870. LEAIA LEIDYI H. Laspeyres. *Das fossile Phyllopoden-Genus Leaia* R. Jones, *Zeitschr. d. deutsch geol. Gesells.*, vol. XXII, 1870, p. 743, pl. XVI, fig. 3.

Caractères spécifiques. — Valves de forme subrectangulaire, à bord ventral droit et à peu près parallèle à la

charnière. Le contour a toutefois une tendance à se rétrécir un peu vers l'avant.

L'angle α est de 75° . L'angle β de 46° .

Dimensions. — D'après Lea, la longueur de la valve atteint $5^m/m$ 2. C'est donc une forme de grande taille.

Observations. — Ainsi définie, l'espèce de Lea présente des caractères très spéciaux et rien ne permet de la confondre avec les formes du terrain houiller.

Gisement. — *L. Leidyi*, d'abord décrite par Lea comme lamelibranche, puis prise par T. R. Jones comme type du genre *Leaia*, se rencontre dans les schistes rouges du carbonifère inférieur (mississipien) de Pennsylvanie (Maunch Chunk red shales de Tumbling Run Dam, près Pottsville).

Toutes les formes, qui en dehors de ce gisement, en particulier en Europe, ont été rapportés à *L. Leidyi* appartiennent en réalité à l'une des autres espèces que nous allons maintenant examiner rapidement.

***Leaia salteriana* Jones**

Pl. II, fig. 1 à 3; texte, fig. 2

1862. *LEAIA LEIDYI*, var. *SALTERIANA* T. R. Jones, *op. cit.*, p. 119, pl. I, fig. 21.

1870. *LEAIA SALTERIANA* H. Laspeyres, *op. cit.*, p. 744, pl. XVI, fig. 5.

non *LEAIA LEIDYI*, var. *SALTERIANA* H. Bolton, *Quart. Journ. Geol. Soc. Lond.*, vol. 67, p. 325, pl. XXVII, fig. 5-6, 1911

non *LEAIA SALTERIANA* X. Stainier Le genre *Leaia* en Belgique. *Ann. Soc. Geol. Belgique*, t. XXXVIII, p. B. 80, 1911.

Caractères spécifiques. — La forme est du type subovale; le bord postérieur est plus fuyant que l'antérieur; de sorte que la valve est un peu plus large vers l'avant que vers l'arrière.

L'angle α est voisin de 75° ; l'angle β de 35° .

Dimensions. — C'est une forme de petite taille. L'échantillon de la fig. 1 (Pl. II) mesure 2^m/m5 de long sur 1^m/m8 de large. C'est la dimension moyenne.

Observations. — L'étude des topotypes de *L. salteriana* Jones que j'ai pu faire, grâce aux indications précieuses de MM. A. Strahan, Lee et F. L. Kitchin, m'a amené à constater que la figure-type de Jones est inexacte pour ce qui concerne l'angle α . D'après ce dessin, cet angle serait voisin de 90°, ce qui excuse pleinement les paléontologistes qui, sur la foi de cette figure ont rapporté à l'espèce du Calcifereous Sandstone les *Leaia* du terrain houiller. En réalité, sur 6 individus de *L. salteriana* bien conservés où j'ai pu mesurer cet angle avec certitude, j'ai relevé des valeurs comprises entre 70° et 76°. Par contre le contour général de la valve est, comme l'indique bien le dessin de Jones, un ovale dont la pointe correspond à la région postérieure de la coquille.

La figure de Jones étant erronée, j'ai pensé qu'il était utile de représenter à nouveau l'espèce du Fifeshire. La figure 1 (Pl. II) est la photographie de l'échantillon N° G. 2743 du Geological Museum de Londres. Je propose de prendre ce topotype de la *L. salteriana* comme néotype, la trace de l'échantillon qui a servi à Jones pour établir sa variété *salteriana* n'ayant pu être retrouvée. Les deux autres figures (2 et 3) de la Pl. II représentent d'autres topotypes du Geological Museum et l'une d'elles (2) montre bien la carène dorsale. Toutes deux permettent de se rendre compte que l'angle α conserve bien dans cette espèce son ouverture très petite.

Gisement. — Cette espèce occupe une position stratigraphique nettement établie ; elle provient du terrain dinantien (Calcifereous sandstone series) d'Écosse et le gisement précis du type est la falaise de Cottage Row

à Crail (Fifeshire) (1). Je tiens ce renseignement de M. F.-L. Kitchin. Les *Leaia* y sont associés à des *Naiadites* dans un schiste calcaireux brun rougeâtre.

***Leaia trigonoides* Moysey**

Texte, fig. 3

1911. LEAIA TRIGONOIDES L. Moysey. On some arthropod remains from the Nottinghamshire and Derbyshire Coalfield. *Geol. Mag.* N. S. Dec. V. vol. VIII, p. 498, fig. 1.

Caractères spécifiques. — Valve de forme subovale, mais plus large dans la région antérieure que dans la région postérieure. Le bord postérieur est fuyant comme chez *L. salteriana*.

L'angle α est de 90° ; l'angle β de 35° .

Dimensions très petites; sa longueur ne dépasse $3^m/m$.

Observations. — Je n'ai point vu d'échantillons de cette espèce. Ma description est basée sur celle de M. L. Moysey et surtout sur les deux figures qu'il donne de cette *Leaia*. Ce que je dis de la *L. trigonoides* ne vaut donc que dans la mesure où les dessins de M. L. Moysey sont rigoureusement fidèles.

J'avais d'abord pensé identifier à la *L. trigonoides* les *Leaia* recueillies à Aniche, à Lens et en Belgique. Elles en ont exactement la taille et la position stratigraphique. A un examen plus minutieux, on se rend compte que la forme de la valve et la valeur de l'angle β sont très différentes dans l'un et l'autre type.

L'espèce du Derbyshire est intéressante, à mon avis (toujours sous la réserve que les figures qui la définissent sont exactes), parce qu'elle est intermédiaire entre la *Leaia salteriana* du dinantien dont elle a la forme extérieure et la *L. tricarinata* (forme *minima*, voir plus loin)

(1) Voir A. Geikie. *Geology of Eastern Fife. Mem. Geol. Survey*, 1902, p. 110.

dont elle possède l'angle α de 90° , étant comme elle d'âge westphalien.

Gisement. — M. Moysey a recueilli quelques exemplaires de cette espèce dans les nodules des schistes westphaliens à Shipley, près Ilkeston, Derbyshire.

Leaia tricarinata Meek et Worthen

Pl. II, fig. 4 à 7 ; texte, fig. 5

1868. LEAIA TRICARINATA Meek et Worthen. *Palaeont. of Illinois*, vol. III, p. 541, texte-fig. B1, 2, 3 (Non fig. C).
1868. LEAIA LEIDYI W. Dawson, *Acad. Geology*, p. 256, fig. e.
1870. LEAIA LEIDYI T. R. Jones, *Geol. Magaz.*, vol. VII, p. 214, pl. IX, fig. 11-14.
1884. LEAIA LEIDYI, var., T. R. Jones, *Geol. Magaz.*, N. S., Dec. III, vol. I, p. 362, pl. XII, fig. 13.
- ?1909 LEAIA SILURICA. G.-F. Matthew, *Proceed. and Trans. Royal Soc. of Canada*, Ser. 3, vol. III, Sec. IV, p. 115, pl. IV, fig. 3.
- 1911 LEAIA LEIDYI, var. SALTERIANA H. Bolton, *Quart. Journ. Geol. Soc. Lond.* Vol. 67, p. 325, pl. XXVII, fig. 5 et 6.
- non 1913. LEAIA TRICARINATA Winthrop P. Haynes, *Science N.S.*, vol. 37, N° 944, p. 191, fig. 1.

Caractères spécifiques. — Les valves, de forme subovale, ont leur maximum de largeur dans la région postérieure. Elles sont couvertes de stries concentriques bien régulières, mais la fréquence de ces ornements est très variable d'un individu à l'autre et n'est point en rapport avec la taille de l'animal (cf. Pl. II, fig. 5 et 6).

L'angle α est de 90° ou très voisin d'un angle droit ; l'angle β oscille autour de 45° .

Dimensions. — Cette espèce peut atteindre une grande taille. Les exemplaires adultes de l'Illinois mesurent souvent $7^m/m$ de long, sur $5^m/m$ de large. Mais ils sont accompagnés d'individus de petite taille.

Observations. — La présence de la troisième carène (carene dorsale) ne peut être prise comme un caractère de l'espèce, contrairement à l'idée des auteurs qui l'ont

décrite. Je suis persuadé qu'elle existe chez toutes les *Leaia*, et je l'ai observée, je l'ai dit plus haut, de façon positive chez *L. salteriana* (Pl. II. fig. 1 et 2) et chez *L. baentschiana*.

Gisement. — *L. tricarinata*, dont je figure (Pl. II, fig. 4 et 5) d'excellents individus que m'a communiqués M. le Professeur Stuart Weller, a été décrite par Meek et Worthen du terrain westphalien de l'Illinois (Lasalle county).

En dehors de ce gisement, elle paraît répandue dans d'autres bassins westphaliens de l'Amérique du Nord. W. Dawson en a figuré, dans l'Acadian geology, une empreinte de Nouvelle Écosse et M. le Dr J.-E. Hyde a découvert dans le terrain houiller de Glace bay (Cap breton) des *Leaia* qui sont, pour le moins, très voisines de celle-ci.

D'autres *Leaia*, au contraire, décrites sous le nom de *L. tricarinata*, mais provenant de l'« Upper pennsylvanian », (stéphanien) seraient, je pense, de par leur angle α , à classer dans le groupe de *L. baentschiana* (1).

Quant à la *Leaia silurica* décrite récemment par M. G.-F. Matthew des couches de Little River, près de St-John, Nouveau Brunswick, il est très probable qu'elle est identique à la *L. tricarinata*, mais je n'en puis juger d'après une figure insuffisante. Il est en tous cas hors de doute que les schistes à *Alethopteris lonchitica*, *Nevropteris heterophylla*, *Cordaites principalis* qui la renferment, soient d'âge westphalien, comme l'a démontré récemment Mrs Mary Stopes.

Je rapporte à l'espèce *L. tricarinata* les beaux fossiles découverts par M. H. Bolton dans le bassin de Bristol, au toit de High vein (Farrington series = zone C de Bruay) et il suffit de comparer la figure 7 (Pl. II) avec les figures 4

(1) Voir plus haut, p. 259, note infrapaginale.

et 5 pour se convaincre de leur identité parfaite, les seules différences résidant dans le mode de fossilisation différent : la *Leaia* de l'Illinois étant admirablement conservée, le test chitineux intact, simplement bruni, dans une argile grise très fine, celle de Bristol étant au contraire souvent à l'état d'empreinte noire sur un schiste noir.

J'ai dit plus haut que cette dernière forme avait été rapportée sur la foi du dessin inexact de T. R. Jones à la *L. salteriana*. Les photographies que je donne de l'espèce du Fifeshire n'autorisent plus cette confusion.

Les *Leaia* que T. R. Jones a décrites du toit de la veine Mynyddsilwyn (bassin de South-Wales) appartiennent sans aucun doute à l'espèce de Meek et Worthen (1).

Cette forme est donc répandue dans le terrain westphalien de l'Amérique et de l'Europe septentrionale. En Europe on la rencontre seulement dans les couches westphaliennes élevées.

***Leaia tricarinata* forma *minima* nova**

Pl. II, fig. 9 à 12. Texte, fig. 4

1906. *LEAIA LEIDYI* A. Renier (non Jones) (2), *Ann. Soc. Géol. Belg.*, t. XXXIV, p. B 58 et t. XXXVI, p. B 161.
1911. *LEAIA SALTERIANA* X. Stainier (2), *Ann. Soc. Géol. Belg.* t. XXXVIII, p. B 80.
1913. *LEAIA TRICARINATA* P. Pruvost (2), La faune continentale du terrain houiller du N. de la France, *C. R. XII^e Congrès Géol. intern.*, Toronto.

Je désigne de cette façon la *Leaia* qui a été trouvée à Liège, à Charleroi, à Aniche et à Lens. Le fossile du terrain houiller franco-belge présente, en effet, la plus

(1) Il en très probablement de même de la *Leaia* citée par M. R. D. Vernon (sous le nom de *L. Leidyi*, var. *salteriana*) provenant des Upper C. M. (grès de Haunchwood) du Warwickshire. (*Q. J. Geol. Soc.*, vol. 68 (1912), p. 634).

(2) Dans aucun de ces mémoires, la forme en question n'a été figurée.

grande analogie avec *L. tricarinata*, dont il possède exactement la forme et la valeur des angles α et β . Il n'est guère possible de le distinguer des formes jeunes de *L. tricarinata* dont j'ai figuré, à dessein, un exemplaire (Pl. II, fig. 6).

Mais ayant eu entre les mains un très grand nombre d'échantillons du bassin houiller du Nord, j'ai observé que cette forme était toujours de très petite taille, que jamais des individus de la taille de ceux de Bristol et de l'Illinois ne s'y trouvaient associés et qu'en général l'ornementation concentrique était plus serrée (sous réserve de ce que j'ai dit p. 261). Ce sont des caractères d'individus jeunes ou mal développés ; comme ceux-ci sont cantonnés à la partie inférieure du terrain houiller, ainsi que nous le verrons tantôt, tandis que l'espèce typique se rencontre au sommet du Westphalien ; comme il peut être utile de distinguer deux formes qui occupent des positions stratigraphiques bien différentes et que le caractère de nanisme présente chez la forme plus ancienne une constance remarquable, je me suis décidé à séparer de la *L. tricarinata*, celle des couches inférieures, sous le nom de « forme *minima* », ne pouvant me résoudre toutefois à la distinguer spécifiquement de la *L. tricarinata* dont les formes jeunes sont identiques à celles-ci.

Les caractères sur lesquels est établie la forme *minima* de la *Leia tricarinata* sont donc :

1^o Sa taille exigüe qui ne dépasse jamais 4 ^m/_m en longueur ;

2^o Son ornementation concentrique *en général* très serrée.

Observations. — Par sa taille, elle se rapproche beaucoup de *L. trigonoides* Moysey, mais elle n'en a point la forme.

Certains individus écrasés de *L. tricarinata*, *f. minima*

rappellent *L. williamsoniana*, par leur contour quadrangulaire. J'en ai figuré deux, l'un de Lens (pl. II, fig. 9), l'autre de Liège (fig. 8). Ce sont des déformations *post mortem* contre lesquelles il faut se mettre en garde : on ne saurait déterminer *L. williamsoniana*, des coquilles de ce genre, quand on les trouve mélangées à des empreintes en meilleur état, comme celles des figures 10, 11 et 12.

Gisement. — Cette forme a été rencontrée dans la moitié inférieure du terrain westphalien, en Belgique : à Liège et Charleroi ; en France, à Aniche et à Lens. Nous verrons plus loin l'intérêt que présente sa localisation stratigraphique.

Les types de la forme se trouvent dans les collections du Musée houiller de Lille (veine Nord-4 d'Aniche, pl. II, fig. 10, 11 et 12), Cat. N° 1887.

***Leaia williamsoniana* Jones**

Texte, fig. 6

1836. *Bivalvular Schell* ?, W. C. Williamson, *Philos. Mag.* NS. IX, p. 351.
1839. *Aptychus*, J. Phillips, *Silur. Syst.*, p. 89.
1862. *LEAIA LEIDYI*, var. *WILLIAMSONIANA* T. R. Jones, *loc. cit.*, pl. I, fig. 19 et 20, p. 117.
1870. *LEAIA WILLIAMSONIANA*, H. Laspeyres, *loc. cit.*, p. 743, pl. XVI, fig. 3.

Caractères spécifiques. — Cette espèce portait des valves du type rectangulaire où le rapport de la largeur à la longueur est le même que chez *L. Leidy* (1/1,66 d'après Laspeyres. Mais l'angle α est un angle rigoureusement droit, ce qui ne permet point de la confondre avec l'espèce de Lea ; l'angle β est de 45°.

Dimensions. — Taille moyenne : le type de Jones a $5^m/3$ de longueur.

Gisement. — *L. williamsoniana* se trouve dans le bassin houiller du Lancashire, associée à *Anthracomya Phillipsi*.

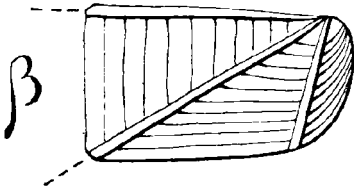


FIG. 1. — *Leacia Leidyi* Lea. V. dr.
(Dinantien, gr. = 7, d'après Jones).

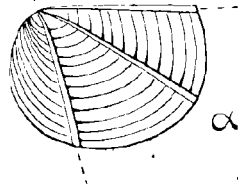


FIG. 2. — *Leacia salteriana*
Jones. Valve gauche.
(Dinantien, gr. = 10, néo-
type).

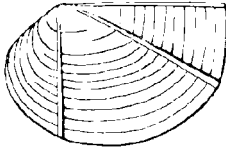


FIG. 3. — *Leacia trigonoides*
Moysey. Valve gauche.
(Westphalien inf., gr. = 10,
d'après Moysey).

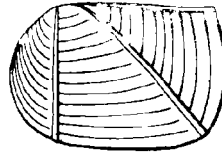


FIG. 4. — *Leacia tricarinata*,
f. *minima* nob. V. gauche.
(Westphalien inf., gr. = 10,
type).

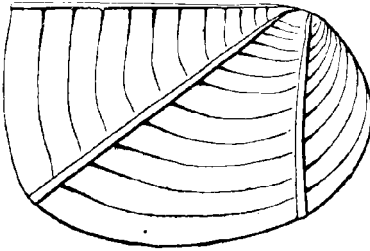


FIG. 5. — *Leacia tricari-
nata* M. et W. V. droite.
(Westph. supr., gr. = 10,
d'après un topotype).

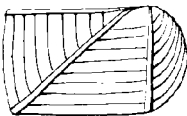


FIG. 6. — *Leacia williamson-
iana* Jones. Vaiv. droite.
(Westphalien supr., gr. = 5,
d'après Jones).

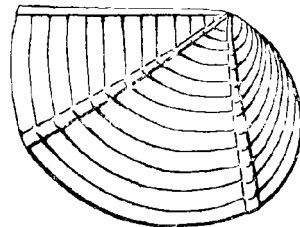


FIG. 7. — *Leacia baentschiana*
Beyr. Valve droite.
(Stéphanien, gr. = 8).

Elle occupe donc une position très élevée dans le Westphalien (Ardwick series) exactement à 2^m au toit de la Main seam (ou 3 yards mine) d'Ardwick.

Elle n'a pas encore été signalée en dehors de ce gisement.

Leaia baentschiana Beyrich *

Texte, fig. 7

1864. LEAIA LEIDYI, var BAENTSCHIANA Beyrich, *Zeitschr. d. deutsch. Geol. Gesells.*, XVI, p. 363.

1870. LEAIA BAENTSCHIANA H. Laspeyres, *loc. cit.* p. 744, pl. XVI, fig. 2.

?1868 LEAIA TRICARINATA (pars) Meek et Worthen. *Pal. Illinois*, vol. III, p. 540, fig. C (non fig. B).

?1913 LEAIA TRICARINATA Winthrop P. Haynes, *Science N. S.* vol. XXXVII, p. 192. fig. 1

Caractères spécifiques. — Coquille subovale à bord ventral bien arrondi à angle α obtus (= 100°), à angle β voisin de 35°. La région postérieure est un peu moins large que l'antérieure. Très voisine de *L. tricarinata*, elle s'en distingue donc par l'ouverture de l'angle α .

II. Laspeyres a représenté sur sa figure de *L. baentschiana* des tubercules formés sur les carènes par leur croisement avec les côtes concentriques (voir texte, fig. 7); ce fait n'est point caractéristique de l'espèce et se produit ailleurs (par exemple chez *L. tricarinata*), chaque fois que l'ornementation concentrique devient vigoureuse sur des individus de grande taille.

Dimensions. — La longueur dépasse 5^m/m. La largeur est assez forte (4^m/m) en proportion de la longueur.

Gisement. — Ce fossile se rencontre dans le terrain houiller de la Sarre, à la partie inférieure des couches d'Ottweiler (Stéphanien). Le type de l'espèce est conservé dans les collections de l'Université de Berlin.

J'ai déjà indiqué plus haut que la même espèce ou une espèce très voisine de *L. baentschiana* devant exister dans

le terrain houiller de l'Amérique du Nord et caractériser le Pennsylvanien supérieur (Stéphanien); mais elle y est confondue d'ordinaire avec la *L. tricarinata*. Si la figure donnée par M. W. P. Haynes de la *Leaia* de Central Falls (Rhode Island) est bien exacte, son angle α très ouvert ne permet point d'identifier ce fossile qui provient des « Middle Conemaugh series », à la forme westphalienne de l'Illinois. De même Meek et Worthen ont hésité à appeler *L. tricarinata* une empreinte (Fig. C, p. 540, *op. cit.*) des Upper Coal Measures de St Clair County dont l'angle α est celui de la *L. baentschiana*.

Mais ne parlant que d'après les figures de ces auteurs, je ne puis présenter ces restrictions avec une entière certitude.

***Leaia klieveriana* Goldenb.**

1873. LEAIA LEIDYI, var KLIEVERI, F. Goldenberg, *Fauna saraepont. fossilis*, Heft I, p. 24, pl. I, fig. 22.

1877. LEAIA KLIEVERIANA F. Goldenberg, *ibid.*, Heft II, p. 46, pl. II, fig. 20, 21.

Caractères spécifiques. — Forme très voisine de *L. baentschiana*, dont elle a la position des carènes (angle α plus ouvert que 90°).

Goldenberg l'en distingue par sa taille plus grande et sa forme plus allongée et surtout par la présence d'un sillon partant du crochet dans la direction du bord ventral et occupant la position bissectrice de l'angle formé par la carène antérieure et la carène postérieure.

L. klieveriana se trouve mélangée à la précédente, dans les mêmes lits; il n'est point certain qu'elle n'en représente simplement les individus de grande taille, ou bien, comme l'envisageait Goldenberg lui-même, qu'on n'ait seulement affaire à un cas de dimorphisme sexuel. N'ayant pu examiner les types, j'ai provisoirement conservé cette

espèce, sans vouloir juger *a priori* de la valeur des caractères invoqués par son auteur pour l'établir.

Gisement. — Terrain houiller de la Sarre (couches d'Ottweiler), associée à *L. baentschiana*.

***Leaia wettinensis* Laspeyres**

1870. *LEAIA WETTINENSIS* H. Laspeyres, *op. cit.* p. 744, pl. XVI, fig. 1.

Caractères spécifiques. — Cette *Leaia* a des caractères qui la séparent aisément des autres. La forme des valves est semi-circulaire et les carènes sont obsolètes et marquées seulement dans le jeune âge (régions voisines du crochet, chez l'adulte). Il y a des côtes concentriques régulièrement espacées.

D'après les mesures de Laspeyres, l'angle α est de 110° , l'angle β s'ouvre à 65° .

Dimensions. — C'est la plus grande des *Leaia* connues, sa longueur atteignant $13^m/m$ et sa largeur $11^m/m$.

Gisement. — Elle a été décrite par Laspeyres du terrain stéphanien de Wettin. Je ne sais pas qu'on l'ait reconnue depuis en d'autres localités.

Type : Coll. géologique du Ministère du Commerce à Berlin.

Observations sur l'évolution de Leaia dans les terrains carbonifères. — Dans le tableau ci-joint (p. 271) éclairé par les figures (texte, fig. 1 à 7) qui l'accompagnent, on trouvera résumés les principaux caractères qui définissent les espèces connues du genre *Leaia* et la distribution stratigraphique de ces espèces.

On ne manquera pas de remarquer que l'évolution des *Leaia* s'est faite dans un même sens, bien régulièrement à travers la période carbonifère, si l'on envisage en particulier le curieux caractère fourni par l'angle α que fait

la carène antérieure avec la ligne cardinale, angle que l'on voit s'ouvrir à mesure que l'on s'élève dans la série des terrains, ainsi que je l'indiquais plus haut.

On voit aussi la forme de *L. salteriana* passer à celle de *L. tricarinata* par l'intermédiaire de *L. trigonoides*. Les différents types spécifiques, depuis le plus ancien *L. salteriana*, jusqu'aux plus récents (*Leaia* stéphaniennes) constituent autant de jalons indiquant le chemin suivi.

La grande *Leaia* stéphanienne (*L. wettinensis*) la dernière venue sans doute et le géant du groupe présente de curieux symptômes de sénilité, puisque l'on voit chez elle s'effacer les caractères du genre, les carènes devenant moins saillantes et disparaissent même avec l'âge. Il devient alors difficile de distinguer ce phyllopode des *Estheria* qui lui ont survécu jusqu'à l'époque actuelle.

Il est malaisé de dire actuellement si les *Leaia* quadrangulaires sont des accidents dans cette série continue, si ces formes sont dues au dimorphisme sexuel, ou bien si elles représentent un rameau phylétique distinct des *Leaia* subovales, rameau qui se serait développé pour son propre compte. Nous possédons trop peu de documents sur ces formes pour oser trancher la question. Mais ce qui est certain, c'est que les *Leaia* quadrangulaires ont évolué dans le même sens que les autres, simultanément, ou parallèlement à elles.

§ II. — POSITION STRATIGRAPHIQUE DE LA *LEAIA TRICARINATA*
FORME *MINIMA* ; SA LOCALISATION DANS UN FAISCEAU DU
TERRAIN HOULLER FRANCO-BELGE.

La *Leaia* du bassin franco-belge est un fossile intéressant surtout à cause de son étroite localisation dans l'épaisseur des sédiments westphaliens. Déjà M. X. Stainier a attiré l'attention sur ce fait en faisant remarquer qu'en Belgique on l'avait recueillie toujours au même niveau et

que, si cette observation se confirmait, on pourrait à juste titre considérer cette *Leaia* comme un fossile-guide très précieux. Les deux découvertes de schistes à *Leaia*, à Aniche et Lens, en des points très éloignés de notre bassin et toujours dans le même faisceau du terrain westphalien, constituent un fait trop frappant pour qu'on n'envisage point cette localisation comme désormais bien établie.

A Liège, M. A. Renier a découvert la première *L. tricarinata*, f. *minima*, du bassin franco-belge, au toit de la 2^{me} veinette sur Chêne (étage 572), du charbonnage de Vieille Marihaye ; cette veinette se trouve située entre le niveau marin de Naviron (Grand Bac) et celui de Désirée à *Gastrioceras carbonarium* (séparés à Liège par 600^m de terrains), dans un faisceau de couches caractérisé par *Nevropteris Schlehani* et *Sphenopteris Hoeninghausi* (zone A2). Le niveau à *Leaia* est à environ 450^m sous le niveau marin de Naviron, qui d'après l'opinion de M. W. Klein ⁽¹⁾ et surtout d'après les travaux de M. A. Renier ⁽²⁾ doit être assimilé au niveau marin de Katharina en Westphalie.

M. X. Stainier a rencontré ce fossile en deux points différents du bassin de Charleroi : au charbonnage de Noel-Sart Culpard (puits St-Xavier), il l'a découvert au toit d'une passée (veinette double de M. Stainier) située à 42^m au-dessus de la veine Léopold et dans le sondage de la Hougarde (charbonnage de Fontaine Lévêque), les mêmes *Leaia* ont été recueillies par lui au toit d'une passée située à 47^m50 au-dessus de la même veine Léopold. Ce niveau à *Leaia* se trouve à peu de distance (20 à 25^m) au-dessus du niveau marin de la veine Sainte-Barbe de Floriffoux (= veine Désirée de Liège) à *Gastrioceras carbonarium*, par conséquent également dans le faisceau de

(1) W. C. KLEIN. *Ann. Soc. Géol. Belgique*, t. XXXIX, p. M. 393.

(2) A. RENIER. *Eod. loc.*, t. XXXIX, p. M. 375.

couches (épais à Charleroi de 400^m) compris entre ce niveau marin et celui de veine Duchesse (= Katharina).

A Aniche, le gisement des *Leaia* peut être exactement précisé : il se trouve au toit de la veine Nord-4 (fosse Déjardin), c'est-à-dire dans le faisceau compris entre la veine Poissonnière (niveau marin à *Pleuroplax affinis*), invasion marine synchronique de celle de veine Katharina, ainsi que M. P. Bertrand vient tout dernièrement de l'établir⁽¹⁾ et le niveau marin de la passée au toit de Laure à *Productus scabriculus* et Lingules qu'il faut synchroniser avec la veine Ste Barbe de Floriffoux ; ce faisceau de couches correspond, d'après les études de M. P. Bertrand, à la partie supérieure de la zone végétale A2 de M. Zeiller, caractérisée par l'*Alethopteris lonchitica*, associé à *Sphen. Horninghausi* et *Nevropteris Schlehani*.

Depuis Liège jusqu'à Aniche, la position stratigraphique de *Leaia tricarinata* forme *minima*, est donc exactement la même, ce fossile étant localisé à l'épaisseur de couches westphaliennes comprises entre le niveau marin de Katharina-Poissonnière isolé au sommet de la zone A2 et le niveau à *Gast. carbonarium* de Désirée-Passée de Laure, c'est-à-dire le plus élevé du groupe des niveaux marins actuellement connus qui surmontent immédiatement le grès d'Andenne⁽²⁾.

(1) P. BERTRAND. *Ann. Soc. Geol. du Nord.*, t. XLIII, p. 252.

(2) Entre Charleroi et Aniche le niveau à *Leaia* me paraît exister dans la concession d'Anzin, et y être représenté par le toit de veine 9-paumes à la fosse Ledoux. Nous n'avons pas encore eu la chance d'y recueillir cette coquille; mais le toit de veine 9-paumes, situé exactement comme veine Nord-4 d'Aniche à 100^m sous le niveau marin de Poissonnière-Katharina (représenté ici par le toit de la 6^e passée sur veine Philippe), a fourni une très intéressante faune d'articulés parmi laquelle un individu de l'espèce d'Arachnide rarissime *Mavocercus orbicularis* recueilli d'autre part au toit de veine Nord 4 par M. Virely. Aussi je ne doute pas que de nouvelles recherches conduisent à la découverte de *Leaia* dans le schiste de 9-paumes.

Sans doute, dans cette épaisseur de quelques 400^m de terrain houiller, les *Leaia* peuvent se rencontrer plus ou moins haut et leur gisement à Aniche est situé certainement un peu plus vers le sommet de cette zone qu'il ne l'est en Belgique et principalement à Charleroi; mais le fait important à souligner est que, d'après les documents aujourd'hui accumulés, ce petit fossile si aisément reconnaissable peut être considéré comme caractérisant la moitié supérieure de la zone végétale A2, c'est-à-dire les couches comprises entre les deux invasions marines de la passée de Laure et de Poissonnière et correspondant au faisceau de veine Modeste d'Aniche.

A Lens, la position stratigraphique de ce crustacé est exactement la même que dans les autres gisements. Malheureusement dans cette région du bassin du Pas-de-Calais, la situation des deux bancs marins ne nous est pas encore connue; de plus la région de la fosse N° 10 où les fossiles ont été trouvés est justement comprise dans un jeu de cassures et séparée par l'importante faille de Meurchin du faisceau régulier de veines exploité sur le bord nord de la Concession: le raccordement des terrains du recoupage N° 3 de la fosse N° 10 avec ce faisceau est de ce fait rendu plus difficile. Il faut penser toutefois que les couches à *Leaia* sont au voisinage de la veine St-Louis.

Mais ce que nous savons de façon certaine c'est que les *Leaia tricarinata* f. *minima* trouvées en cette région sont encore situées dans la même partie de la zone A2. En effet, au toit d'une veine de 0^m80 située à quelques mètres sous la passée à *Leaia*, M. Celisse, géomètre à la Compagnie de Lens, a recueilli une flore assez riche que M. P. Bertrand a étudiée et dont il a bien voulu me communiquer la liste suivante:

Nevropteris Schlehani, abondant.

Nevropteris obliqua.

Sphenopteris Laurenti, abondant.

Sphen. Schaumburg-Lippeana Stur (1).

Zygopteris (Corynepteris) coralloïdes, abondant.

Cet ensemble d'espèces caractérise la zone A2. De plus, d'après cette association végétale, d'où les *Necropteris* autres que le *N. Schlehani* et le *N. obliqua* sont exclus, M. P. Bertrand estime que les couches rencontrées au recoupage N°3 de la fosse N°10 sont à un niveau plus voisin du banc marin de la passée de Laure que de la veine Poissonnière. Les schistes à *Leaia* seraient ici dans une situation tout à fait analogue à celle qu'ils occupent à Charleroi.

Il n'est pas inutile d'accumuler les repères paléontologiques capables de rendre service à ceux qui cherchent à débrouiller la structure de notre bassin houiller dans tous ses détails. Les *Leaia* sont, malgré leurs faibles dimensions, des fossiles faciles à reconnaître et, par leur localisation stratigraphique, des guides utiles; c'est pourquoi j'ai voulu signaler immédiatement leur présence dans notre bassin houiller, ne doutant pas que la zone à *L. tricarinata*, f. *minima* ne soit bientôt suivie en de nombreux points du Nord et du Pas-de-Calais.

Sachant d'autre part que la forme typique, de grande taille *L. tricarinata* M. et W., est régulièrement absente des niveaux à *Leaia* que nous suivons à la partie inférieure des couches houillères en Belgique et en France, mais qu'elle se trouve à Bristol dans les couches élevées du terrain westphalien associée, au toit de High vein, à l'*Estheria Simoni* Pruv. (= *Esth. tenella* Jones (pro parte, non Jordan) (2), il faut donc s'attendre à trouver ce beau

(1) C'est la première fois que cette espèce est signalée dans le bassin houiller du Nord et du Pas-de-Calais. Elle a été trouvée en Belgique, à Bascoup, également dans la zone inférieure (note obligeamment communiquée par M. P. Bertrand).

(2) H. BOLTON, *Quart. Jour. G. Soc.*, vol. 67, p. 324, pl. XXVII, fig. 1 et 2.

fossile dans les couches supérieures du bassin du Pas-de-Calais, là où l'*Esth. Simoni* est abondante, c'est-à-dire dans le voisinage de la veine Beaumont.

EXPLICATION DE LA PLANCHE II

LEAIA SALTERIANA, LEAIA TRICARINATA ET LEAIA TRICARINATA
F. MINIMA

Toutes les figures, sauf les trois premières, sont grossies exactement cinq fois.

Fig. 1 à 3. — *Leaia salteriana* Jones. Topotypes, grossis dix fois.

Loc.: Craill (Fifeshire) falaise de Cottage Row.

Étage: Dinantien (calciferous sandstone).

1. Néotype. Empreinte négative d'une valve droite (la carène dorsale est bien visible), *Coll. Geol. Museum Lond.*, N° G. 2743.
2. Valve gauche, empreinte positive (la troisième carène est également nette ici), *Coll. Geol. Mus., Lond.*, N° G. 2737.
3. Valvedroite, empr. posit., *Coll. Geol. Mus. Lond.*, N° G. 2742.

Fig. 4 et 5. — *Leaia tricarinata* Meek et Worthen. Individus grossis cinq fois.

Loc.: Environs de Georgetown (Illinois).

Étage: Westphalien; *Coll.* du Musée houiller de Lille, don de M. Stuart Weller.

Fig. 6 et 7. — **Leaia tricarinata** Meek et Worthen, grossies cinq fois.

Loc. : Bristol, Coalpit Heath Colliery, toit de High vein.

Étage : Westphalien (Farrington series = zone C. de Bruay).

Coll. Musée houiller de Lille, don de M. H. Bolton.

6. Individu jeune, pour montrer sa ressemblance avec la forme *minima* (v. fig. 8-12).

7. Groupe d'individus adultes; sur la valve située à droite, on distingue très bien la structure réticulaire du test qui aide à différencier ces coquilles de phyllopo des celles des lamellicornes.

Fig. 8. — **Leaia tricarinata**, forme *minima* nov. Grosse cinq fois. Empreinte négative d'une valve gauche déformée.

Loc. : Vieille Marinaye (près Liège), toit de la 2^e veinette sur Chêne (572 mètres).

Étage : Westphalien, zone A2. Échantillon trouvé par M.A. Renier et communiqué par M. E. Maillieux. *Coll.* Musée Royal d'Hist. Naturel. Belgique.

Fig. 9. — **Leaia tricarinata**, forme *minima* nov. Valve droite déformée, grossie cinq fois.

Loc. : Lens, toit d'une passée à 11^m dans le recoupage N° 3 au-dessus de la veine de 0^m80, fosse N° 10.

Étage : Westphalien, zone A2.

Coll. Musée houiller de Lille. Cat. N° 1888

Fig. 10 à 12. — **Leaia tricarinata**, forme *minima* nov. *Types* de la forme, grossies cinq fois.

Loc. : Aniche, toit de veine Nord 4, fosse Déjardin.

Étage : Westphalien, zone A2.

Coll. Musée houiller de Lille. Cat. N° 1887.

10. Valve gauche (empr. posit.) et valve droite, fragment (empr. négat.).

11. Valve droite (empr. négat.).

12. Valve droite d'un individu où les stries d'accroissement sont très espacées.

Nouvelles découvertes d'Insectes fossiles
dans le Terrain houiller
du Nord et du Pas-de-Calais
(Note préliminaire)
par **Pierre Pruvost** ⁽¹⁾

Les découvertes d'insectes fossiles dans le terrain houiller du Nord de la France se sont singulièrement multipliées, depuis qu'en 1912 j'ai signalé à la Société Géologique⁽²⁾ et décrit devant elle une faunule d'une douzaine d'espèces de ces animaux dont les empreintes venaient d'être recueillies dans des terrains jusque là considérés comme d'une pauvreté regrettable en restes d'hexapodes.

Stimulés par ces premiers résultats, le personnel du Musée houiller de Lille au cours de ses explorations dans les concessions minières et, plus souvent, les ingénieurs eux-mêmes de quelques Compagnies, se sont livrés à la recherche de ces curieux fossiles ; recherche qui exigea trop souvent un long et inutile labeur, mais qui quelquefois aussi fut couronnée d'un plein succès.

C'est ainsi qu'aujourd'hui les collections du Musée houilliersont riches de plusieurs centaines de très précieuses empreintes d'insectes, dont j'ai fait le classement à mesure de leur découverte. Au lieu des douze espèces décrites en 1912, c'est maintenant plus d'une soixantaine que nous connaissons, et appartenant aux types les plus variés. Aujourd'hui notre bassin houiller doit être rangé au nombre des quelques rares gisements carbonifères qui ont livré en abondance des vestiges de la riche faune ailée de l'époque de la houille et sont célèbres à ce titre aux yeux des naturalistes.

(1) Communication faite à la séance du 1^{er} Avril 1914.

(2) P. PRUVOST. — Les Insectes houillers du Nord de la France. *Ann. Soc. Géol. du Nord*, t. XL1, p. 323-380, pl. IX à XII (1912).

La place me manquerait ici pour figurer en détail la faune d'insectes fossiles de notre bassin. Je la décrirai prochainement en lui consacrant un mémoire plus étendu ; dans la présente note, je désire simplement donner un aperçu des découvertes récentes et en tirer quelques idées très générales d'ordre paléontologique et stratigraphique.

Les nouveaux matériaux recueillis m'amèneront à modifier ou à compléter certaines opinions que j'avais émises lors de ma première étude. J'étais frappé à ce moment du fait que tous les insectes recueillis provenaient du bassin du Pas-de-Calais, jamais du département du Nord, et toujours à de rares exceptions près, des couches les plus élevées du Westphalien.

Nous allons voir qu'actuellement le bassin houiller du Nord, de même que les niveaux inférieurs du Westphalien, ont livré à leur tour des empreintes d'insectes, en nombre assez grand, toujours moindre toutefois que celui des insectes rencontrés dans les couches plus récentes de Lens-Liévin.

En 1912, j'appelais aussi l'attention sur la prédominance presque exclusive de formes du type blattoïde, parmi la faune d'insectes exhumée alors. A l'heure actuelle, il faut dire que, si les blattes comme je l'avais prévu, forment toujours la masse la plus importante du monde d'insectes houillers dans notre région, cependant elles sont loin d'être seules, et l'on rencontre de-ci, de-là des types d'hexapodes appartenant aux ordres les plus divers.

Quant au regret que j'exprimais alors de l'absence dans nos sédiments houillers d'une « Couche à insectes » comme celle de Commeny, où les empreintes seraient conservées en grand nombre, les recherches ultérieures ne l'ont point justifié. car un précieux lit de ce genre vient d'être reconnu dans la série houillère du Pas-de-Calais.

Disons quelques mots des principales de ces découvertes.

§ I. — NOUVEAUX GISEMENTS D'INSECTES FOSSILES
DANS LE TERRAIN HOULLER DU NORD DE LA FRANCE

A) *Découverte d'insectes dans le bassin houiller du Nord,
à Anzin et Aniche.*

Dans les couches exploitées par la Compagnie d'Anzin quelques types fort intéressants d'hexapodes ont été recueillis. Le plus curieux est un morceau d'un grand insecte appartenant à l'ordre des Paléodictyoptères et montrant les segments du thorax, quelques pattes et, outre les deux paires d'ailes normales, une troisième paire d'ailes prothoraciques rudimentaires. J'ai ramassé ce fossile dans un bloc de schiste à *Lepidodendron* sur le terris de la fosse Thiers; il doit provenir des couches de l'assise d'Anzin. Je l'ai inscrit sous le nom de *Boltonia robusta* (nov. gen. et sp.).

Une aile d'un autre Paléodictyoptère (*Synaptoneura Champyi*, nov. gen. et sp.) fort intéressant a été trouvée par M. Paul Bertrand sur le terris de la fosse Cuvinot, dans des couches appartenant probablement au sommet de la même assise. Cet insecte possède certains caractères de l'ordre des Mégaséoptères, les ancêtres de nos papillons, et constitue à ce titre un type intermédiaire entre cet ordre et celui des Paléodictyoptères.

M. G. Dubois a également recueilli, dans le schiste du toit de veine Hamoir (faisceau de Meunière) à la fosse Ledoux, une aile de Protoblattoïde.

Dans la concession d'Aniche, un certain nombre d'empreintes d'insectes furent découvertes, au cours des recherches paléontologiques qu'entreprirent les Ingé-

nieurs de cette Compagnie, de concert avec le service du Musée houiller, dans le but de fixer la position stratigraphique des couches renversées au Sud de la fosse Dechy. Ces découvertes sont principalement l'œuvre de M. Paul Bertrand et de M. Roussin, ingénieur de la fosse Dechy.

Les empreintes proviennent des couches avoisinant les veines Sainte-Barbe et N^o 3, couches qui d'après l'étude de M. Paul Bertrand (1) appartiennent au sommet de la zone B1-B2 (faisceau de Cuvinot). La faune entomologique de ce niveau, passablement riche et variée, comprend : un insecte de l'ordre des Protodonates, libellules de l'époque carbonifère, *Asaphencura Roussini* (gen. et sp. nov.) ; un intéressant protoblattoïde de la famille des Cacurgidés ; et plusieurs restes de blattoïdes, dont une magnifique empreinte d'un Archimylacride de structure assez primitive, que je décrirai sous le nom de *Manoblatta Bertrandi* (gen. et sp. nov.).

Il y a là un intéressant gisement dont l'exploration méthodique et patiente promet d'être fructueuse.

B). *Découverte d'une Couche à Insectes dans le bassin du Pas-de-Calais.*

De-ci, de-là, dans la série houillère du Pas-de-Calais, durant ces deux dernières années, quelques nouvelles empreintes furent rencontrées, en particulier un insecte très voisin du genre *Hapaloptera* Hand., forme aberrante dont M. A. Handlirsch fait un ordre spécial, trouvé au toit de la passée sous François de Lens (faisceau d'Édouard) ou encore un Protoblattoïde de la veine Beaumont de Lens

(1) Paul BERTRAND. — Note sur la présence de *Sphenopteris Baumleri* Andrae dans le terrain houiller d'Aniche et sur les veines renversées du midi de la fosse Dechy. *Ann. Soc. Géol. Nord.* T. XLIII, p. 166 (1914).

(faisceau de Dusouich), assez semblable au *Polyetes furcifer* Hand., mais surtout en plus grand nombre, des Blattoïdes de la famille des Archimylacrides : genres *Archimylacris* Scud. (veines Ernestine de Lens (faisceau d'Ernestine), Alfred de Liévin), *Mesitoblatta* Hand. (veine Théodore de Lens) ; ou de la famille des Poroblattinides : *Premnoblatta* nov. gen. (veine Théodore de Lens). Tous ces niveaux appartiennent au faisceau de Dusouich.

Ces trouvailles isolées le cèdent bien cependant en intérêt et en importance à la découverte que fit au début de l'année 1913, M. A. Villet, Ingénieur en chef des Etudes du fond, à la Compagnie des Mines de Lens. Ce dernier reconnut, dans le schiste qui forme le toit de la passée sous veine Girard dans cette concession, un important gisement d'insectes fossiles, une véritable « couche à insectes ». La passée appartient au faisceau le plus élevé de notre terrain houiller (partie supérieure de l'assise de Bruay).

M. E. Reumaux, l'éminent Directeur de la Société de Lens, à l'instar de M. Fayol à Commeny, fit exploiter le précieux schiste et M. A. Villet attacha ses collaborateurs du service géométrique, en particulier M. Célisse et M. Montaigne, aux recherches que dirigea le personnel du Musée Houiller.

Le point où le schiste fut reconnu fossilifère est situé dans la bowette 926, à la fosse N° 9. On y observe sous le mur de la veine Girard un grès épais de 24 mètres, divisé en trois masses inégales, par deux lits de schistes à végétaux ; en dessous vient 0^m20 d'un schiste constituant le toit de la passée sous Girard et où l'on peut distinguer les lits suivants (de haut en bas).

4° Schiste noir, à rayure brune, très fin et très bitumineux, contenant de nombreuses écailles de poissons, des coprolites, des gouttes de

bitume, des débris végétaux flottés rares, des <i>Anthracomya</i> et des insectes assez abondants. Le schiste est légèrement micacé à sa partie inférieure. Épaisseur totale	0 ^m 05
3 ^o Mince lit de sidérose (barre de clayat)	0 ^m 04
2 ^o Schiste gris à rayure grise, très fin, renfermant de nombreuses <i>Anthr. Wardi</i> et des insectes en excellent état de conservation	0 ^m 12
1 ^o Ce schiste passe insensiblement, en bas à un schiste gris noir, légèrement micacé, rempli, surtout au voisinage de la couche de houille, de feuilles de <i>Lepidodendron</i> parmi lesquelles, on recueille de rares <i>Anthracomya</i> et de nombreux insectes.	0 ^m 03

Cette couche repose sur la houille de la passée, épaisse de 0^m30, et celle-ci sur un mur à *Stigmaria*.

Dans la concession voisine de Liévin. M. le Directeur Morin, guidé par les mêmes préoccupations scientifiques que M. Reumaux engagea alors M. P. Montagne à faire des recherches au même niveau : elles furent très vite couronnées de succès. La passée sous veine Eugène (= veine Girard), s'est montrée riche en insectes en deux points de la fosse n° 3 de Liévin (bowette 337 et recoupage du beurtia 30), c'est-à-dire sur le même méridien que la fosse 9 de Lens ; plus à l'Est (fosse n° 4 de Liévin), la même couche n'a livré aux patientes investigations de M. Montagne que de nombreux poissons et lamellibranches d'eau douce.

A Liévin, la structure du toit de la « passée à Insectes » est à très peu de chose près la même qu'à Lens.

Ce schiste fin à coquilles d'eau douce couronné par un schiste bitumeux fossilifère est un sédiment qui doit s'être déposé sous des eaux suffisamment profondes et par

suite, dans un bassin suffisamment étendu pour que l'on puisse attendre de cette couche une certaine continuité. Aussi, à la demande de M. Ch. Barrois, des recherches furent-elles ordonnées, au début de cette année, dans la concession de Courrières par M. P. Guerre, Ingénieur en chef; le schiste bitumineux, toujours très fin, mais plus riche en lits de sidérose, fut reconnu au toit de la passée sous veine Marthe (= veine Girard) à la fosse n° 9 de cette concession. Je l'examinai longuement avec M. Storez, Chef du service géométrique à Courrières et y recueillis un grand nombre de fossiles (*Anthracomya Phillipsi*, *Estheriella Reumauxi*.) mais ici comme dans la partie orientale de la concession de Liévin, les débris d'insectes semblent faire complètement défaut.

Les recherches furent entreprises aussi à Nœux et à Bully-Grenay; elles n'ont pas encore fourni de résultat positif. A Bruay, il se pourrait que le même schiste fût au voisinage de veine Jules, M. G. Waché, Ingénieur à cette compagnie, ayant recueilli, il y a plusieurs années, à ce niveau une écaille d'une espèce nouvelle de poisson (*Rhizodopsis Wachei* nov. sp.) qui a été rencontrée ensuite, en grande abondance, dans la couche à Insectes de Lens-Liévin et qui paraît être localisée dans cette couche. Les ingénieurs de la Compagnie de Bruay sont occupés actuellement à la recherche du schiste à insectes.

Le premier résultat de la découverte de MM. A. Villet et P. Montagne fut de nous faire connaître un nouveau repère stratigraphique, d'étendue peut-être comparable à celle des lits marins de la zone inférieure et constitué par un schiste très bitumineux et très fossilifère, riche en poissons; cela dans les couches les plus élevées du terrain westphalien du Pas-de-Calais. Ce repère facilitera, je n'en doute pas, le raccord des différentes parties de ce bassin, encore mal assimilées.

La faune très riche, de ce niveau comprend les formes suivantes :

	Lens f. n° 9	Liévin f. n° 3 bow. 337	Liévin f. n° 3 bourt. 30	Liévin f. n° 4	Courrières f. n° 9
<i>Rhizodopsis Wachei</i> nov. sp.	..+..	..+..	..+..	..+..
<i>Rhadinichthys Egertoni</i> Eg.	..+..	..+.+..
Dents de poissons+..
Coprolithes	..+.	..+.	..+.
<i>Anthracomya Wardi</i> Brown	..+.+.	..+.	..+.
<i>Anthr. Phillipsi</i> William...	..+.	..+.	..+.	..+.	..+.
<i>Pleurocaris annulatus</i> Cal.	..+.
<i>Estheriella Reumauxi</i> Pruv.+.
<i>Carbonia fabulina</i> J et K...+.	..+.	..+.
Pistes de vers et xiphosures.+.
Insectes	..+.	..+.	..+.

Si la « couche à insectes » n'a livré d'insectes que dans une région très restreinte du bassin du Pas-de-Calais, du moins la localisation du gisement est-elle compensée par son extrême richesse ; à chaque exploration de ce niveau aux fosses n° 9 de Lens et n° 3 de Liévin, on est assuré de faire une bonne moisson d'empreintes d'ailes.

La faune d'insectes qu'on y recueille présente ce caractère d'être faite d'un ensemble homogène de types très voisins, mais infiniment variés dans leurs détails.

Cette faune comprend : un type de Paléodictyotère dont on n'a encore recueilli que le segment prothoracique muni de ses lobes aliformes ; un Protodonate, connu seulement par un minime fragment d'aile ; mais surtout des Blattoïdes de deux sortes : des Archimylacrides, ordinairement de petite taille, appartenant au genre *Phytoblatta* et à plusieurs autres types génériques nouveaux, et, en très grand nombre, des Mylacrides ou plutôt des

formes offrant des caractères intermédiaires entre la famille des Mylacrides et celle des Archimylacrides, mais bien plus proches du premier type que du second. A cause de leur importance dans notre faune et de leurs caractères bien définis, je les range dans une tribu spéciale celle des « Hémimylacridiens » par opposition avec les « Mylacridiens » typiques. Les Hémimylacridiens de la Couche à Insectes comprennent des représentants des genres *Hemimylacris* Handl. (1) (2 espèces), *Phylomylacris* nov. gen. (2) (8 espèces), *Trilophomylacris* nov. gen. (2 esp.), *Soomylacris* Handl (2 espèces). On leur trouve associés de vrais Mylacridiens du genre *Lithomylacris* Scudder.

De tous ces insectes, les ailes antérieures ont été recueillies, mélangées à un grand nombre d'ailes postérieures et de corselets, qu'il est moins aisé de classer rigoureusement, car rarement les différentes pièces de l'animal sont demeurées en connexion. Le degré de fréquence de chacune d'elles est en rapport avec le degré de résistance de la pièce à la putréfaction. Ces débris ont dû subir un temps de flottage assez long à la surface du lac avant que d'être ensevelis dans la vase.

Ordinairement les couches à insectes, comme celle de Comentry, n'offrent pas cet état de dispersion du matériel qui rend l'étude moins fructueuse; mais ici l'abondance des empreintes et leur excellente conservation compense bien cet inconvénient.

(1) *Hemimylacris* sensu meo = *Hemimylacris* Handl. + *Apophtegma* Handl.

(2) *Phylomylacris* nov. gen. = *Necymylacris* Pruvost (1912), non Scudder; Génotype : *Phylomylacris* (*Necymylacris*) *Villeti* Pruv. (*Ann. Soc. géol. du Nord*, t. XLI, p. 351; pl. XI, fig. 1).

§ II. — QUELQUES RÉSULTATS FOURNIS PAR L'ÉTUDE DE LA
FAUNE ENTOMOLOGIQUE HOULLÈRE DU NORD DE LA FRANCE

A) *Au point de vue paléontologique.* — Ainsi notre bassin houiller, autrefois réputé stérile en empreintes d'insectes, en est devenu l'un des gisements les plus curieux que l'on connaisse. L'âge de cette faune fait son principal intérêt ; car si les sédiments de l'époque stéphanienne nous ont conservé un monde assez riche d'insectes fossiles, les terrains westphaliens se sont montrés ordinairement moins prodigues. A notre faune le cèdent maintenant en richesse et variété, celles des terrains houillers de Belgique et de Grande-Bretagne, et seule à ce point de vue la surpassent les riches gisements westphaliens du nouveau monde.

Les insectes ne sont pas des animaux fort anciens ; on n'en connaît point, à l'heure actuelle, qui soit antérieurs à l'époque carbonifère et ceux des temps westphaliens sont parmi les plus primitifs ; aussi est-il intéressant de les bien connaître. Les formes recueillies dans notre terrain houiller, à des zones très diverses et stratigraphiquement bien connues, sont un appoint précieux à notre connaissance de l'évolution des hexapodes. Certains de ces types présentent des caractères moyens, intermédiaires entre un ordre et l'autre, entre deux familles, ou deux genres ; il est souvent possible de préciser à quel instant exact tel groupe est apparu dans notre faune et de quel groupe il paraît être issu.

Ces résultats ne pourront être présentées dans leurs détails que lorsque les empreintes auront été soigneusement décrites. Je me bornerai à exprimer maintenant le principal d'entre eux.

A la partie inférieure du terrain wesphalien sont connus seulement quatre types différents d'insectes : 1^o des

Paléodictyoptères, les plus simples et les plus anciens des hexapodes ; 2^o des Protorthoptères ; 3^o des Protoblattoïdes et 4^o des Blattoïdes appartenant à la famille des Archimylacridés et aux types les plus primitifs de cette famille. Au contraire à la fin des temps westphaliens, *tous* les ordres d'insectes paléozoïques (sauf deux peut-être) sont individualisés et dans ces ordres, les principales séries phylétiques sont esquissées.

En d'autres termes, *c'est durant l'époque westphalienne que s'est surtout accomplie l'évolution de la faune d'insectes paléozoïques* : cette époque doit, en ce qui concerne les insectes, être considérée comme une *période d'édification* des rameaux phylétiques, tandis qu'aux temps stéphanien qu'il l'ont suivie, on n'assiste plus guère qu'à l'*épanouissement* des types réalisés au westphalien.

Si nous entrons dans les détails nous pourrions dire comment les matériaux chez nous permettent de considérer que les Protodonates et les Mégasecoptères se détachent au Westphalien moyen du phylum des Paléodictyoptères, que, parmi les blattes, la famille des Mylacridés naît à la base du Westphalien supérieur, à partir des Archimylacridés, et que les Poroblattinides, d'où descendent nos blattes actuelles, les derniers représentants d'une lignée si féconde aux temps primaires, sont issus de formes Archimylacridiennes, à l'époque de l'assise de Bruay.

Mais je ne puis maintenant discuter avec fruit les faits qui étayent ces vues théoriques.

- B) *Au point de vue stratigraphique.* — Cette rapidité d'évolution dans le temps westphalien et l'incroyable richesse de formes des insectes fossiles pouvaient nous faire entrevoir *a priori* que de tels fossiles seraient, par leur localisation verticale, d'un grand intérêt stratigraphique. De couche en couche, dans notre bassin, nous les voyons se transformer : de telle sorte qu'il est possible de

distinguer déjà plusieurs faunes entomologiques successives dans l'épaisseur des sédiments houillers du Nord de la France, faunes qui se retrouvent, aux mêmes niveaux, dans les autres gisements westphaliens du monde.

On peut les caractériser rapidement de la façon suivante :

FAUNE D'INSECTES DE LA ZONE INFÉRIEURE (Flines-Vicoigne)

C'est la moins bien connue, car les fossiles y sont rares. En tenant compte des données fournies par d'autres bassins houillers (anglais et américains), on peut dire qu'elle se compose de quelques Paléodictyoptères, Protorthoptères, Protoblattoïdes très simples et d'Archimylacrides, encore peu différenciés des Protoblattoïdes.

Principaux gisements : en France, faisceau inférieur de Lens ; en Silésie, couches de Waldenburg-Ostrau ; en Grande-Bretagne. Lower Coal Measures à Cardiff. En Amérique septentrionale, couches de Pottsville, dans l'Alabama, l'Indiana et l'Arkansas.

FAUNE DE LA ZONE MOYENNE (Anzin)

En plus des formes précédentes, on observe des Protodonates et des Mégascoptères. Les Archimylacrides sont toujours d'un type fort primitif à réseau intercalaire lâche et nervation simple (*Actinoblatta*, *Manoblatta*). Les genres *Archimylacris* et *Phyloblatta* n'existent pas encore.

Principaux gisements : en France, Anzin, fosses Thiers, Cuvinot, Ledoux ; Aniche, fosse Dechy ; en Belgique, la faune décrite par M. Handlirsch, du terrain houiller de Mons et Charleroi ; en Amérique du Nord, faune de Campbell's Ledge (Penna ; Upper Transition Group), des Fern Ledges près St John (New-Brunsw.).

FAUNE DE LA ZONE SUPÉRIEURE (Bruay)

Rapide essor des Blattoïdes ; parmi les Archimylacrides : apparition des genres *Archimylacris*, *Phyloblatta*, *Mesitoblatta*, etc. . . .

Au sommet de l'assise (faisceau d'Édouard), les *Archimylacris* disparaissent, tandis que les Mylacrides naissent et se développent rapidement, s'éteignant aussi vite au début du Stéphanien. Les Poroblattinides s'individualisent à la même époque.

Principaux gisements : en France, faisceaux supérieurs de Lens-Liévin ; en Grande Bretagne, Upper Pennant et Farrington series, dans les Midlands, les South-Wales et le Kent ; en Saxe, gisement d'OElsnitz (Erzgebirge) ; en Amérique du Nord, faunes de Tremont, de Port Griffith (Penna), de Mazon Creek (Illinois).

Comparée à celle des autres gisements connus, la faune de notre zone moyenne offre les plus grandes affinités avec celle du terrain houiller de la Belgique, recueillis dans les terrains du même âge, et avec celle du Wesphalien moyen de Pennsylvanie (Campbells Ledge, près Pittston). D'autre part la faune de notre assise de Bruay est très semblable à celles qui proviennent du même niveau (Westphalien supérieur) de Saxe, de Grande Bretagne (*Hemimylacris*, *Orthomylacris*, *Soomylacris*, *Archimylacris*) et d'Amérique à Tremont (Penna). En particulier, ces affinités que je signalais déjà en 1912 entre notre faune d'insectes et celle du Pennsylvanien de l'Amérique du Nord ont été confirmées de façon très curieuse par les découvertes récentes.

Le groupe des Hapaloptéroïdes et parmi les Mylacridiens, les genres *Stenomylacris* et *Lithomylacris*, sont des types absolument spéciaux au gisement du Pas-de-Calais et à celui de Tremont ; les hémimylacridiens sont également très répandus dans ces deux régions et représentés par des formes communes.

Ainsi, l'on peut dire que deux faunes d'insectes paléozoïques recueillies en deux gisements différents n'offrent de ressemblances réelles que pour autant qu'elles sont rigoureusement synchroniques. Par suite de cette localisa-

tion étroite dans l'échelle des strates, les insectes paléozoïques peuvent être utilisés avec fruit pour le parallélisme à distance des terrains sédimentaires. C'est ainsi qu'il ne faut pas hésiter, à mon sens, à synchroniser de part et d'autre de l'Atlantique, l'étage de Freeport ⁽¹⁾ et la zone C2 de Lens-Bruay, qui ont fourni des types d'hexapodes extraordinairement voisins.

Pour le stratigraphe, les insectes paléozoïques semblent être, véritablement, de " bons fossiles ", comme dit M. H. Douville : leur grand défaut est malheureusement de n'être point plus répandus.

*Notes sur les Graptolites du « Vall de Ribes »
Pyrénées-Orientales (Espagne),*

par **L. Dollé**

Planche III

Dans un mémoire récemment publié ⁽²⁾, M. l'abbé Faura y Sans, a étudié les terrains primaires de la Catalogne. Ses recherches actuelles s'étendent aux Pyrénées Orientales, où il a repéré dans la région de Perdines, le niveau des « Schistes carburés du Gothlandien ». Dans le Vall de Ribes, à la Collada verda, ce niveau a fourni une abondante récolte de graptolites, dont M. Faura y Sans a bien voulu me confier la détermination.

Le gisement de la Collada verda a donné de nombreux exemplaires de graptolites de la famille des *Monograptidae* admirablement conservés dans des schistes noirs, graphi-

(1) G. D. WHITE, in A. CARPENTIER, *Mémoires Soc. Géol. du Nord*, t. VII, II, p. 382.

(2) M. FAURA Y SANS, Pbro. Síntesis estratigráfica de los terrenos primarios de Cataluña. con una descripción de los yacimientos fossilíferos mas principales. (*Mem. Real. Soc. esp. Hist. nat.* t. IX. Mem. 1 a), Madrid, 1913.

tiques, gras au toucher, et laissant une trace noire sur le papier.

Un autre gisement, celui de Nava, dans le Vall de Ribes, au milieu de schistes noirs, froissés et laminés, donne de nombreuses empreintes de graptolites de la famille des *Monograptidæ*, mais leur détermination est rendue impossible par suite de leur mauvais état de conservation.

J'ai suivi dans ces déterminations la classification et l'ordre adoptés par G. L. Elles et E. Wood dans leur belle monographie des graptolites de la Grande Bretagne (1).

Monograptus dubius Suess (2)

Pl. III, fig. 10

Syn : voir *Pal. Society*, loc. cit., p. 376

Appartient au groupe des *Monograptidæ* à hydrothèques cylindriques, d'une seule forme, non incurvées, et à ouverture plane.

Hydrosome court, large de 1 millimètre, à courbure ventrale faiblement marquée, s'étendant sur la hauteur de 6 hydrothèques; sicule grande, bien visible, prolongée par un bourrelet dorsal bien marqué, puis par une virgule bientôt isolée; qui paraît être la suite du bourrelet dorsal émané de la sicule.

La sicule et le bourrelet dorsal qui la prolonge, jusqu'au niveau de la 4^{me} hydrothèque, sont ornés de fines stries parallèles à la sicule, et qui semblent marquer les progrès de sa croissance.

7 hydrothèques visibles sur une longueur de 7 millimètres environ, ce qui donne un nombre de 10 à 12

(1) G. L. ELLES AND E. WOOD. A monograph of british graptolites. *Pal. Society*, (1902-1904).

(2) E. SUESS. Über Bömische Graptolithen. (*Aus den Naturwissensch. Abh. Haidinger*. IV Band. I. Abth. S. 87. Wien, 1851), p. 31, pl. IX, fig. 5.

hydrothèques par centimètre, elles sont tubulaires, rectilignes, libres de la moitié de leur longueur sur leur face ventrale, inclinées de 30° environ sur la direction générale de l'hydrosome : l'ouverture de l'hydrothèque, perpendiculaire à sa direction présente un bord légèrement frangé. Leur surface, tout au moins chez les 4 premières, porte de nombreuses stries parallèles, plus espacées que sur la sicule, et toujours perpendiculaires au sens de la croissauce de l'hydrothèque.

M. dubius par sa courbure ventrale, et par la disposition de ses hydrothèques se rapproche beaucoup de *M. tumescens* var. *minor.*, mais par le nombre de ses hydrothèques et par ses proportions, il s'en différencie facilement. La courbure ventrale de l'hydrosome est également moins marquée chez *M. dubius*. Assez semblable à *M. colonus* figuré par Tüllberg (1), il s'en éloigne par les caractères de sa région proximale et par ses dimensions.

Associé sur la même plaque schisteuse à *M. capillaceus* et à *M. priodon*.

Gisement : Schistes gothlandiens de la « Collada Verda ». Vall de Ribes.

Monograptus capillaceus Tüllberg (2)

Pl. III, fig. 6

Syn : voir *Pal Society*, loc. cit., p. 438

Appartient au groupe des *Monograptidæ*, possédant des hydrothèques tubulaires, dont les bords de l'ouverture affectent la forme d'un lobe.

Fragments d'hydrosome, grêle, à courbure dorsale très prononcée, longs de 10 à 12 millimètres et dont la largeur oscille entre 0 millimètre 3 et 1 millimètre.

(1) S. A. TULLBERG Skånes graptoliter. II. (*Seriges geol. undersökning*. Sér. c. n° 55, 1883), p. 29, fig. 21-23, pl. I.

(2) S. A. TULLBERG, loc. cit., p. 24, fig. 28.29, pl. II.

La sicule triangulaire bien visible, s'étend sur la hauteur d'une hydrothèque et 1/2.

L'exemplaire figuré montre 12 hydrothèques tubulaires à bords presque parallèles, et dont l'ouverture est pourvue d'un bec, ou d'un crochet à extrémité recourbée en arrière; il y a environ 10 hydrothèques par centimètre

M. capillaceus de la « Collada verda » présente une grande analogie dans la forme de l'hydrothèque, avec *M. remotus* (1), mais chez cette dernière espèce il n'y a que 3 à 4 hydrothèques par centimètre, alors que *M. capillaceus* en possède 10.

La même similitude de forme de l'hydrothèque, et le même aspect grêle et délicat de l'hydrosome se rencontrent chez *M. dextrorsus* (2), mais ici, c'est la courbure de l'hydrosome à peine prononcée qui s'oppose à toute assimilation.

Associé sur le même schiste graphitique à *M. priodon* et *M. dubius*.

Gisement : Schistes gothlandiens de la « Collada verda ». Vall de Ribes.

Monograptus priodon Bronn.

Pl. III, fig. 1-5 et 7-8

Syn : voir *Pal. Society*, loc. cit., p. 418

Appartient au groupe des *Monograptidae* à hydrosome rectiligne et à hydrothèques d'une seule forme à ouverture isolée et rejetée en arrière.

Hydrosome légèrement incurvé dorsalement dans la région proximale, puis de direction sensiblement rectiligne à partir de la deuxième hydrothèque; et s'accroissant

(1) G. L. ELLES AND E. WOOD, loc. cit., p. 461.

(2) G. L. ELLES AND E. WOOD, loc. cit., p. 460.

insensiblement en largeur jusqu'à un maximum de 2 millimètres à 2 millimètres 5, plusieurs fragments sont longs de 8 à 9 centimètres.

La sicule triangulaire, a pu être observée chez de nombreux exemplaires ; elle s'étend sur la longueur d'une hydrothèque et demie, et chez plusieurs d'entre eux se prolonge par un bourrelet dorsal plus ou moins marqué. La sicule est souvent ornée de très fines stries ou côtes très rapprochées et parallèles à la base de la sicule.

Sur la même plaque schisteuse, j'ai pu observer 7 à 8 *M. priodon* d'âges différents (fig. 1 à 3). Les uns ne présentent qu'une sicule longue de 1 mill. 5, arquée, à extrémité distale aigue rejetée vers la région dorsale; elle est finement striée et porte une seule hydrothèque privée de l'expansion qui borde ordinairement l'ouverture. La surface de l'hydrothèque est également ornée de fines stries parallèles, qui paraissent marquer les étapes de croissance de l'hydrothèque. D'autres, montrent une sicule toujours de même forme et de même ornementation, et portant 2, 3 ou 5 hydrothèques, qui cette fois possèdent l'expansion caractéristique de l'espèce.

Dans la région proximale, il y a de 8 à 10 hydrothèques environ par centimètre, et ce nombre paraît se maintenir sur toute la longueur de l'hydrosome.

Dans la région distale on ne retrouve plus à l'extrémité de l'hydrothèque l'expansion caractéristique en forme de bec tronqué par une face plane (fig. 8). L'extrémité de l'hydrothèque est recourbée en forme de crochet aigu et surplombant une ouverture dentelée de plusieurs lobes (fig. 7). Ce bec dans sa région libre est égal au tiers de la largeur totale de l'hydrosome.

La région proximale de *M. priodon* de la « Collada verda » est très semblable à celle de *M. Sedgwickii* ⁽¹⁾ et si la région

(1) G. L. ELLES AND E. WOOD, loc. cit. p. 441.

distale avait fait défaut, il aurait été difficile de discerner l'une ou l'autre de ces deux espèces. Les hydrothèques distales chez *M. Sedgwickii* sont pourvues d'une épine qui n'existe pas chez *M. priodon*.

Il en est de même pour *M. Halli* (1).

Associé à *M. dobius* et à *M. capillaceus*.

Gisement : schistes graphitiques gothlandiens de la « Collada verda » vall de Ribes.

Monograptus vomerinus Nicholson

Pl. III, fig. 9.

Syn : voir *Pal. Society*, loc. cit., p. 409.

Appartient au groupe des *Monograptidae* à hydrosome droit et dont les hydrothèques présentent une torsion de leur axe ; torsion qui provoque l'apparition sur le bord ventral de l'hydrosome de cavités subcirculaires rappelant celles des *Climacograpti*. Hydrosome long de 4 à 5 centimètres, large de 1 m. 8 à 2 millimètres, de forme droite.

9 à 10 hydrothèques par centimètre, inclinés de 20 à 23° sur l'axe de l'hydrosome : leur ouverture est pourvue d'un petit crochet rejeté en arrière. En d'autres points de la même lame schisteuse, *M. vomerinus* n'a pas été fossilisé dans la même position ; il montre sa face ventrale, et les bords de celle-ci, portent au niveau de chaque hydrothèque une ouverture subcirculaire (fig. 9) ; c'est l'aspect caractéristique de *M. vomerinus*.

M. vomerinus se trouve à la « Collada verda », à la surface de lames schisteuses gris noir, d'un aspect différent des schistes graphitiques ; je n'ai trouvé aucune autre espèce associée à *M. vomerinus*.

Gisement : Collada verda. Vall de Ribes.

(1) G. L. ELLES and et Wood.

Les graptolites des schistes graphitiques de la « Collada verda » sont admirablement conservées, aussi leur détermination était-elle relativement facile; il n'en est malheureusement pas de même pour les schistes de Nava, dans le Vall de Ribes.

Les schistes de la « Collada verda » renferment :

- M. priodon*
- M. vomerinus*
- M. dubius*
- M. capillaceus*

Ces quatre espèces sont souvent associées dans le gothlandien moyen de différents pays, elles se retrouvent dans les zones à *cyrtograptus Murchisoni* et à *monograptus siccartonensis* du Wenlock inférieur d'Angleterre et d'Ecosse.

EXPLICATION DE LA PLANCHE III

Les Graptolites du Vall de Ribes

- FIG. 1. — **Monograptus priodon** Bronn. grossi environ 6 fois.
La sicule et les deux premières hydrothèques.
- FIG. 2. — **M. priodon** Bronn. grossi environ 6 fois.
La sicule et les trois premières hydrothèques.
- FIG. 3. — **M. priodon** Bronn. grossi environ 6 fois.
La sicule et les six premières hydrothèques.
- FIG. 4. — **M. priodon** Bronn. grossi environ 6 fois.
Région proximale de *M. priodon* de la fig. 5.
- FIG. 5. — **M. priodon** Bronn. grossi environ 2 fois.
Région proximale et distale.
- FIG. 6. — **M. capillaceus** Tüllberg. grossi environ 6 fois.
- FIG. 7. — **M. priodon** Bronn. grossi environ 6 fois.
Région distale. Hydrothèque en forme de crochet.
- FIG. 8. — **M. priodon** Bronn. grossi environ 6 fois.
Région moyenne.
- FIG. 9. — **M. vomerinus** Nicholson grossi environ 6 fois.
Hydrothèques montrant leur ouverture subcirculaire.
- FIG. 10. — **M. dubius** Suess grossi environ 6 fois.
Sicule et hydrothèques striées.

**Réunion extraordinaire annuelle de la Société
Géologique du Nord à Ypres**
le 10 Mai 1914

La réunion extraordinaire annuelle de la Société Géologique du Nord, s'est tenue en 1914 aux environs d'Ypres, en Belgique. Elle avait pour but l'étude des terrains tertiaires visibles dans la tranchée du canal d'Ypres à Comines et l'examen de glissements considérables dans l'argile éocène qui avaient entraîné quelques mois auparavant les travaux d'art du canal et comblé la tranchée en partie.

L'excursion était dirigée par M. Ch. Barrois. De nombreuses personnes y ont pris part :

MM. P. Bardou,	MM. J. Gosselet,
Ch. Barrois,	G. Hamel,
P. Bertrand,	J. de Lapparent,
L. Brégi,	Lay-Crespel,
E. Chabanier,	E. Leroux,
C. Crasquin,	A. Meyer,
Dalmaï,	P. Meyer,
J. Delecourt,	E. Nourtier,
Didier,	P. Pruvost,
Dumolin,	A. Vacher,
L. Flipo,	V. Vaillant.
L. Galle,	

Membres de la Société ;

MM. G. Babel,	MM. A. Prévot,
Duhamel,	Rolants,
Éloire,	Rucart,
Forest,	M ^{lles} R. Bardou,
Klaeylé,	Delsériés.
J. Morel,	Wadou.
L. Mayolle,	

et les Etudiants en Géologie et P. C. N. supérieur de la Faculté des Sciences de Lille.

MM. A. Rutot et l'abbé J. Godon s'étaient excusés.

Le canal d'Ypres à Comines, entame profondément, au sud d'Ypres, à Zillebeke, une ligne de hauteurs qui sépare le bassin de la Lys de celui de l'Yser.

La constitution de la colline traversée à Zillebeke par le canal, peut être étudiée en détail dans les tranchées où l'on voit, sous un épais limon ou sous le diluvium suivant les points, un sable vert très chargé de glauconie et très argileux que M. Rutot a rangé dans l'étage panisélien. Ce sable contient vers le haut des débris végétaux ; vers le bas, il devient de plus en plus argileux, de plus en plus glauconieux et alterne avec des lits d'argile de plus en plus fréquents. On passe ainsi insensiblement à l'argile yprésienne, l'argile des Flandres, qui forme le fond de la tranchée.

Les éboulements qui ont détruit les travaux du canal, se sont produits sur les deux flancs de la tranchée dans les couches paniséliennes, en dépit de l'inclinaison très faible des talus et des précautions prises par les ingénieurs. Les terrains paniséliens avec leurs alternances de lits sableux et argileux se présentent comme étant d'une instabilité redoutable sur les pentes. Des paquets énormes de terrain ont glissé vers le fond du canal entraînant avec eux les revêtements en maçonnerie, un pont métallique, les arbres et les maisons riveraines, en l'espace de quelques mois.

L'excursion se termina à Ypres à 2 heures, après le déjeuner, à l'issue duquel M. E. Nourtier, Président de la Société géologique du Nord remercia M. Ch. Barrois d'avoir organisé et dirigé cette course qui avait intéressé au plus haut point les géologues présents ; il remercia M. J. Gosselet, Directeur de la Société, d'avoir tenu à assister à cette réunion ; il termina en rappelant brièvement les travaux de la Société géologique du Nord pendant l'année 1913-1914.

Séance du 17 Juin 1914

Présidence de M. E. Nourtier, Président

Le Président annonce la mort de :

M. Godbille, Médecin-Vétérinaire, à Wignehies (Nord).

Il adresse à la famille de ce confrère regretté les sentiments de condoléances de la Société.

Sont élus Membres de la Société :

M. Collin, Professeur au Lycée de Douai.

L'Institut des Mines d'Ekaterinoslaw, Russie (Bibliothèque de).

M. Ch. Barrois présente un échantillon de *Cyrena Tombecki*, découvert par M^{lle} Thuliez, Élève de la Faculté des Sciences, lors de la récente excursion de la Société Géologique du Nord conduite par M. le Professeur J. Cornet aux environs de Blaton.

Ce fossile provient du terrain wealdien de Hamage. Sa présence en Belgique souligne les relations stratigraphiques entre les dépôts wealdiens de Mons et ceux du Boulonnais et de l'Angleterre où *C. Tombecki* est un fossile caractéristique.

M. P. Pruvost fait la communication suivante :

*Sur la présence d'Ostracodermes dans les schistes
bigarrés d'Oignies à Montigny-sur-Meuse,
par Pierre Pruvost*

On sait que le terrain gédinnien a fourni, en différentes localités de l'Ardenne et du nord de la France, une curieuse faune d'Ostracodermes, analogue à celle du vieux grès rouge d'Angleterre, faune dont M. Leriche a donné dans les Annales

et les Mémoires de notre Société de remarquables descriptions.

Ces fossiles se rencontrent principalement dans l'étroite bande de terrain dévonien inférieur qui se suit depuis le Pas-de-Calais jusqu'à Liège, le long du bord nord du synclinal de Dinant ; ils se sont montrés toujours extrêmement rares, au contraire, au sud du même synclinal où seuls les schistes de Saint-Hubert ont fourni quelques *Pteraspis* dont le *P. Dewalquei* Ch. Fraipont (1) et les schistes tannusiens de Mende-Saint-Etienne, près Bastogne, un bouclier de *Pteraspis* de position spécifique encore mal précisée.

Les affleurements classiques du gédinnien entre Fépín et Vireux, le long de la vallée de la Meuse sont demeurés jusqu'ici complètement stériles en débris organiques. En réalité, comme ils ne donnent lieu à aucune exploitation active, la recherche des fossiles y est assez difficile.

Lors de l'excursion que M. Ch. Barrois a conduite, il y a quinze jours, en Ardenne, j'ai eu la bonne fortune de recueillir quelques débris de ces fossiles dans les schistes bigarrés d'Oignies, au sud de Montigny-sur-Meuse.

La route qui longe le fleuve entre Fépín et Montigny entame les schistes rouges et verts de l'assise d'Oignies. L'escarpement rocheux qui borde la route contient plusieurs bancs de grès et l'un d'eux, vers le milieu de l'affleurement est particulièrement grossier. C'est dans ce banc de grès vert, épais tout au plus de 40 à 50 centimètres, que j'ai reconnu l'existence de nombreux débris de carapaces d'Ostracodermes et que j'ai pu en recueillir quelques uns avec l'aide de M. Armand Renier, Directeur du Service géologique de Belgique et de notre confrère, M. le docteur Leblond.

(1) A. Glaireuse, près de Villance, et à Carlsbourg, près de Paliseul. Voir M. LERICHE, Observations sur le gédinnien aux abords du massif cambrien de Serpont, *Bull. Soc. Belge Géologie* t. 26 (1912), p. 6.

Les échantillons que je présente à la Société sont des fragments de ce grès dont j'ai fait polir quelques faces pour montrer les sections des boucliers et leur structure cellulaire caractéristique, que l'on peut observer à la loupe. Malheureusement, à cause de la nature très grossière de la roche, les boucliers sont brisés en menus fragments. Aussi m'est-il impossible de donner une détermination précise de ces poissons. Ce sont sans doute des *Pteraspis*, ainsi qu'en témoigne une section du rostre très reconnaissable.

Je pense qu'en explorant avec soin les couches un peu moins grossières qui accompagnent le grès, on pourrait mettre la main sur des boucliers plus complets.

C'est surtout dans le but de signaler aux paléontologistes que les schistes gédinniens de la vallée de la Meuse ne sont point complètement dépourvus de restes d'Ostracodermes, et dans l'espoir que des débris spécifiâbles y pourront être recueillis, que j'ai tenu à signaler ces faits dès maintenant à leur attention.

M. l'Abbé Carpentier fait la communication suivante :

*Sur quelques Sphenopteris fertiles du Westphalien
du Nord de la France,*

par les abbés A. Carpentier et G. Depape

Planches IV et V.

I. GENRE ZEILLERIA Kidston (1)

Les *Zeilleria* désignent des fructifications de *Ptéridospermées*, à frondes sphénoptéroïdes. On a déjà signalé dans le houiller du Nord le *Zeilleria avoldensis* Stur sp. (2). Nous

(1) R. KIDSTON, On the fructification of some carboniferous ferns, *Zeilleria (Sphenopteris) delicatula* Sternb. etc. *Quart. Journ. geol. Soc.*, vol. XL, p. 590. 1884.

(2) *Mém. Soc. géol. d. Nord*, t. VII, II, p. 385 ; pl. VIII, fig. 6. 1913. P. BERTRAND. Liste provisoire des *Sphenopteris* du Bassin houiller du Nord de la France. *Ann. Soc. géol. d. Nord*, t. XLII, p. 316. 1913.

attirons l'attention dans cette note sur deux *Sphenopteris* très délicats qui fructifiaient aussi en *Zeilleria*.

1. *Sphenopteris* (*Zeilleria*) **Frenzli** Stur. sp. (1).

Pl. IV, fig. 1-5 et pl. V, fig. 1.

Ce *Sphenopteris* avait de grandes frondes très découpées et très élégantes. Les rachis de premier ordre de nos empreintes mesurent de 7 à 8 $\frac{m}{m}$ de largeur et sont finement striés dans le sens de leur longueur. De part et d'autre de ces rachis naissent en ordre alterne les rachis de second ordre (fig. 1, r), larges de 2 à 3 $\frac{m}{m}$, striés de même façon que les rachis de premier ordre ; distants l'un de l'autre de 2,5 $\frac{m}{m}$, ces rachis de second ordre font un angle aigu avec le rachis principal (ou de premier ordre). Les rachis de troisième ordre sont grêles (largeur = 1 $\frac{m}{m}$, à la base d'insertion) et alternes, comme on le voit sur une portion de fronde primaire que nous avons représentée (fig. 1). Le limbe des segments tertiaires est peu développé, un peu plus cependant que sur les figures qui sont données de cette espèce, la longueur maxima des lobes de ces segments est de 1 cm. ; chaque lobe a une nervure médiane bien nette (fig. 2, a) ; les lobes étroits des segments ultimes sont souvent bifurqués (2). La surface des segments tertiaires de la fronde offre, en particulier sur le limbe, des aréoles à mailles irrégulières. D. Stur et tout récemment M. W. Gothan ont insisté sur ce fait (3). Les rachis de ces segments tertiaires (rachis de 4^e ordre) sont longuement décurrents, caractère observé

(1) D. STUR, *Carbonflora*, p. 268 ; pl. XXXVI¹, fig. 2, 3 ; pl. XXXVIII, fig. 3.

R. ZEILLER, *Etude sur la flore fossile du bassin houiller d'Héracée. Soc. géol. d. France, Mém.* 21, p. 12 ; pl. I, fig. 17. 1899.

W. GOTHAN, *Die oberschlesische Steinkohlenflora*, I th. *Abh. d. Kön. Preuss. Geol. Land.*, Heft 75, p. 121 ; pl. VIII, fig. 3, 3a, b ; pl. XXVIII, fig. 4, 4a. 1913.

(2) W. GOTHAN, *op. cit.* 1913, p. 121 ; pl. XXVIII, fig. 4a.

(3) W. GOTHAN, *op. cit.* 1913, p. 121, 122.

d'ailleurs sur des *Sphenopteris* voisins, par exemple sur le *Sph.* (*Zeilleria*) aff. *Schaumburg Lippeana* Stur sp. de N. Arber (1).

Fructifications. — Les petites capsules ($1 \frac{m}{m}$ de longueur) terminent les lobes atténués vers l'extrémité. Les lobes sont peut-être un peu plus larges et moins effilés que dans les figures que Stur a données du *Z. Frenzli* (2); mais il faut tenir compte de la région de la fronde fructifère observée dans les divers cas et de plus, sur notre échantillon, les capsules sont par places reployées sur la portion terminale des lobes. Les fructifications paraissent parfois entières et ont l'aspect de petites graines (fig. 2, *a et c*), ou bien elles présentent une tendance à se diviser plus ou moins profondément en 4 lobes ou 4 parties (fig. 2, *b*). Quelle est leur nature? L'absence de graines ou de microspores ne permet pas de se prononcer en toute sûreté. Les découvertes de M. Kidston semblent cependant avoir démontré que le *Sphenopteris* (*Zeilleria*) *avoldensis* Stur sp. avait pour fructifications mâles des capsules bien semblables à celles dont il est question (3). De plus ces dernières ressemblent beaucoup pour la taille et l'aspect aux microsporangies du *Sphenopteris* (*Zeilleria*) aff. *Schaumbourg-Lippeana* Stur sp. de M. Arber, analysés par M. Nathorst (4).

Localité et niveau. — Le *Zeilleria Frenzli* a été trouvé le 16 mai 1914 sur les déblais de la fosse n° 8, mines de

(1) N. ARBER, On a new Pteridosperm possessing the *Sphenopteris* type of foliage. *Ann. of Botany*, vol. XXII, pl. VI, fig. 1. 1908.

(2) Dans son ensemble notre plante est plus forte que le *Sph. Frenzli* et se rapproche beaucoup, sauf pour les fructifications, du *Sphenopteris* (*Crossothea*) *Schutzlarenensis* Stur sp.

(3) R. KIDSTON, On the fossil flora of the Staffordshire coal fields. *Trans. Roy. Soc. Edinburgh*, vol. L., p. 93, fig. 2 dans le texte. 1914.

(4) A. G. NATHORST, Paläobotanische Mitteilungen. *Kungl. Svenska Vetenskapsacademiens Handlingar*, Bd. 43, n° 6, p. 10, Pl. 2, Fig. 19, 20, 21. 1908.

Béthune (Pas-de-Calais). On trouve dans les mêmes roches *Asterophyllites equisetiformis* Schloth. sp., *Annularia microphylla* Sauveur, *Sphenopteris* (*Renaultia*) *Schatzlarensis*, *Sphenopteris* (*Diplothmema*) *Cœmansii* Stur (), *Neuropteris obliqua* Brongt. Le niveau est probablement A²-B¹.

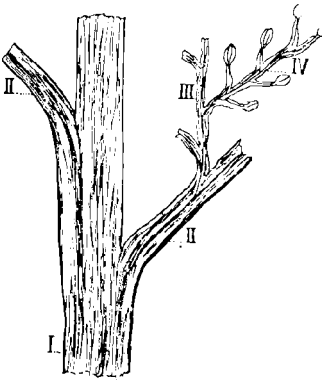


FIG. 1. — *Sphenopteris* (*Zeilleria*) *Frenzli* Stur. sp.
I, II, III, IV, rachis de divers ordres.

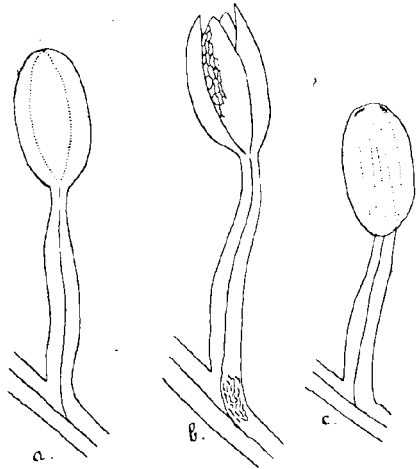


FIG. 2. — *Zeilleria Frenzli*.
a et c, fructifications closes.
b, fructification ressemblant à une capsule à déhiscence valvaire.

Distribution géographique (2). — Le *Zeilleria Frenzli* a été recueilli à Siersza (Galicie), à Karwin (Silésie) à Orzeshe (Saxe), à Héraclée (Asie Mineure). M. Gothan le signale comme abondant dans le groupe de Mudden (Westphalien de la Silésie et Haute-Silésie). Il est plus abondant dans des veines qui paraissent correspondre à notre zone C du Pas-de-Calais.

(1) C'est exactement la figure donnée par D. Stur. *Carbonifera* I, pl. XXVII, fig. 1. 1885.

(2) Cf. W. GOTHAN, *op. cit.*, 1913, p. 124. 125.

En Asie-Mineure, on l'a trouvé dans le faisceau de Coslou dont la flore indique un terme de passage entre la flore à *Neuropteris Schlehani* (A de M. Zeiller) et la flore à *Lonchopteris* (B¹-B²) (1). Nous croyons que l'échantillon du Pas-de-Calais est de même niveau.

A l'Ouest de l'Europe, M. H. Deltenre signale le *Zeilleria Frenzli* au toit de la veine François des Charbonnages de Mariemont (Belgique), immédiatement au-dessus de sa zone inférieure à *Neuropteris Schlehani* (2). En 1913, MM. Kilian et Pussenot l'ont cité parmi les fossiles du Westphalien moyen dans le Briançonnais oriental (3).

Le *Zeilleria Frenzli* est un élément important de la flore des couches de Schatzlar, du Westphalien moyen; nul doute qu'on ne le retrouve plus d'une fois dans le houiller du Nord.

2. *Sphenopteris* (*Zeilleria*) aff. *delicatula* Sternberg sp. (4)

Il s'agit d'une empreinte de *Sphenopteris* recueillie en 1876 par l'abbé Boulay, à la fosse Réussite des Mines d'Anzin et déterminée par lui *Sphenopteris* (*Trichomanites*) *Beinerti* Göppert (5). L'un de nous a déjà attiré l'attention sur cette empreinte (6) et l'a comparée au *Sph.* (*Zeilleria*) *Frenzli*.

Les fructifications sont de même genre que celles du

(1) R. ZEILLER, *Soc. Géol. d. France, Mém.* 21, p. 85. 1899.

(2) H. DELTENRE, Recherches sur la stratigraphie, la faune et spécialement la flore de la série houillère des Charbonnages de Mariemont. *Ann. Soc. Géol. d. Belgique*, t. XXXIX, tableau des espèces en fin de note.

(3) W. KILIAN et CH. PUSSENOT, La série sédimentaire du Briançonnais oriental, *Bull. Soc. Géol. d. France*, 4^e sér., t. XIII, p. 17. 1913.

(4) R. KIDSTON, *op. cit. Quart. Journ. Géol. Soc.*, t. XI, p. 590. 1884. R. ZEILLER, Flore fossile, Valenciennes, p. 58. 1888.

(5) GÖPPER, *Systema Filicum fossilium*, p. 265; pl. XXXII, fig. 1. 1836.

(6) A. CARPENTIER, *Assoc. Franç. Ac. Sc.*, 38^e session, *Compte rendu*, p. 600. Lille, 1909.

Sph. Frenzli. On voit par places quelques petites fructifications de 1 $\frac{m}{m}$, portées par de fins pédicelles comme chez le *Zeilleria delicatula* Kidst. genus, Sternberg sp. Le limbe de ces portions fructifiées paraît absent ; le limbe des pinnules stériles est très étroit (1) ; les rachis qui portent les pinnules ont une nervure médiane bien visible et les lobes n'offrent pas trace de nervation. Nous croyons pouvoir rapprocher ce *Sphenopteris* du *Zeilleria delicatula*.

Niveau : A².

Remarques. — Le *Zeilleria delicatula* a été signalé dans divers gisements westphaliens, entre autres : en Grande-Bretagne par MM. Kidston, Arber, Vernon ; en Belgique par Sauveur, MM. Kidston et H. Deltenre (3). En Belgique, il paraît exister au-dessus de la zone à *Nevropteris Schlehani*, dans le gisement de Mariemont.

II. GENRE SPHYROPTERIS Stur (2)

Généralités. — Les *Sphenopteris* rangés dans ce genre sont caractérisés par la situation et la forme de l'expansion du limbe qui porte les sporanges. C'est une bande étroite perpendiculaire au limbe ou aux lobes des pinnules, bande droite ou plus ou moins coudée en V. L'ensemble du lobe et du sporangiophore affecte la forme d'un marteau (Pl. IV, fig. 7).

(1) Voir A. RENIER, Paléontologie du terrain houiller, pl. 67. 1910.

(2) Voir la bibliographie dans R. KIDSTON : Les Végétaux houillers recueillis dans le Hainaut Belge. *Mém. Musée Roy. Hist. Nat. de Belgique*, t. IV, p. 46. 1911.

R. D. VERNON, Geology and palæontology of the Warwickshire coalfield. *Quart. Journ. Geol. Soc.*, vol. LXVIII, p. 625 ; pl. LVIII, fig. 8. 1912.

H. DELTENRE, *op. cit.*, *Ann. Soc. Géol. d. Belgique*, t. XXXIX, Mém.

(3) D. STUR, *Morph. u. Syst. d. Culm u. Carbon Farne*, p. 23, 1883 ; et *Carbonflora*, vol. I, p. 16. 1883.

R. ZEILLER, Flore fossile du Bassin houiller de Valenciennes, p. 31, fig. 17. 1888.

D'après Stur, les sporanges des *Sphyropteris* présentaient un anneau apical rudimentaire, mais D. Stur n'a pas publié de figures de ces sporanges. M. Kidston a pu étudier les sporanges du *Sphyropteris obliqua* Marrat sp. (= *Sph. Crepini* Stur) : ils sont, d'après lui, dépourvus d'anneau, de forme arrondie ou hémisphérique ; leur paroi cellulaire est constituée de cellules allongées, qui divergent à partir d'une dépression apicale ; sans doute la déhiscence était poricide comme dans le genre *Urnatopteris* (1).

On a d'abord trouvé que les *Sphyropteris* avaient des affinités avec les *Marattiacées*. M. Kidston les placerait aujourd'hui avec les *Urnatopteris*, les *Dactylotheca* et les *Telangium* parmi les *Ptéridospermées*. Dans cette hypothèse les organes considérés autrefois comme des sporanges, seraient des microsporangies ou sacs polliniques de *Ptéridospermées* (2).

Distribution géographique des SPHYROPTERIS. — D. Stur a fait connaître trois espèces dans le Westphalien de Schatzlar. Le *Sphyropteris obliqua* (= *Crepini* Stur) a été signalé par lui à la fosse Saint-Louis des Charbonnières des Produits (Belgique) et retrouvé récemment par M. Deltenre dans le faisceau de Mariemont (Belgique) .M. Kidston a signalé, à diverses reprises, ce même *Sphyropteris* dans le Westphalien moyen d'Angleterre (3). Une espèce nouvelle de *Sphyropteris* a été reconnue par M. Gothan dans le Westphalien moyen de Dortmund, c'est le *Sphyropteris Frankiana* Gothan sp. et une forme voisine du *Sphyropteris Boehnischii* Stur a été découverte en Haute-Silésie (4).

(1) R. KIDSTON. On the fossil plants in the Ravenhead collection in the Brown Free Library and Museum. *Trans. Roy. Soc. Edinburgh*, vol. XXXV, p. 402; pl. I, fig. 3 a, 3 b. 1889. Voir aussi : On the microsporangia of the *Pteridospermaceæ*. *Phil. Trans. Roy. Soc. London*, ser. B; vol. 198, p. 439. 1906.

(2) R. KIDSTON, *op. cit.*, 1906, p. 439 et 441

(3) R. KIDSTON, *Trans. Roy. Soc. Edinb.*, vol. XXXV, p. 402. 1889; et : On the fossil flora of the Staffordshire coal fields. *Trans. Roy. Edinb.*, vol. I., p. 91. 1914.

(4) W. GOTHAN, *op. cit.*, 1912; p. 216, pl. V; et : *op. cit.*, 1913; p. 132; pl. XVI, fig. 6.

Sphyropteris aff. Frankiana Gothan (1).

Pl. IV, fig. 6, 7, et pl. V, fig. 2.

Description. — Les rachis sont flexueux, très noduleux, parcourus par une ligne médiane saillante, aplatis et comme ailés de part et d'autre de cette ligne, ornés de fines stries longitudinales ; des rachis larges de 3 % sont mêlés aux fragments de fronde, ils sont couverts de nombreuses cicatricules. Les lobes ont leur extrémité légèrement arrondie ou tronquée. La nervation est peu apparente et la surface du limbe apparaît comme chagrinée : cet aspect est dû à des lignes flexueuses courtes et irrégulières dans leur trajet, ne s'anastomosant pas. Les sporangiophores sont parfois complètement enfoncés dans la roche, ils sont ailleurs droits ou coudés en V.

Rapports paléontologiques. — Par le port des frondes, autant que nous pouvons en juger, par les rachis très flexueux, la forme des lobes des folioles, ce *Sphyropteris*, ressemble au *Sph. Frankiana* Gothan. L'aspect de la surface du limbe rappelle celui des folioles du *Sphyropteris Boenischii* Stur, tel du moins que nous le trouvons représenté dans le travail de Stur (2). L'espèce dont il s'agit a les rachis plus flexueux que ceux du *Sphyropteris Schumanni* Stur, dont les lobes aigus fournissent un caractère distinctif très important. On ne peut donc confondre cette espèce avec le *Sphyr. Schumanni*. Enfin, la forme, les dimensions des sporangiophores la rapprocherait de certain *Sph.* aff. *Bohnischii* de M. Gothan (3), mais ces caractères paraissent très variables. Somme toute, l'espèce que nous avons décrite, réunit des caractères de plusieurs espèces. Son port flexueux nous la fait rapprocher du *Sph. Frankiana* de M. Gothan, mais nul doute qu'elle n'ait aussi des

(1) W. GOTHAN, *op. cit.*, 1912, p. 246, pl. V.

(2) D. STUR, *Carbonifera*, pl. XXXIX, fig. 3a. 1885.

(3) W. GOTHAN, *op. cit.*, 1913, p. 132 ; pl. XVI, fig. 6.

traits marqués de ressemblance avec le *Sph. Boenischii* Stur.

Localité : fosse n° 8. Mines de Béthune (Pas-de-Calais).

Remarques. — En Westphalie le *Sphyropteris Frankiana* est signalé dans la série inférieure des charbons gras, série qui paraît correspondre, si l'on en juge par les documents fournis par M. Gothan, à notre subdivision A³ du Bassin de Valenciennes. Le *Sphyropteris Frankiana* se trouve à Dortmund en association avec le *Lonchopteris eschweileri* Andrae, qu'on a rencontré uniquement dans le faisceau maigre du nord de la France.

Le *Sphyr.* aff. *Boenischii* de M. Gothan a été découvert dans la partie inférieure des couches du groupe de Mudden, dans une zone de passage, nous semble-t-il, entre la zone à *Nevropteris Schlehani* et la zone moyenne du Bassin de Valenciennes (-).

Le genre *Sphyropteris* est en tout cas sûrement reconnu dans le Westphalien du Pas-de-Calais. On n'avait jusqu'ici signalé que des analogies de port entre les frondes de certain *Sphenopteris* de notre houiller, le *Sphenopteris Souichi* Zeiller (2) et les *Sphenopteris* dont il vient d'être question.

III. GENRE RENAULTIA

Les sporanges ovoïdes, exannelés des *Renaultia* sont isolés ou groupés en petit nombre à l'extrémité des nervures des folioles.

On rencontre souvent des *Sphenopteris* fructifiés en *Renaultia* dans le Westphalien du nord de la France (3) : le *Renaultia chaerophylloïdes* dans la zone C du Pas-de-

(1) W. GOTHAN, *op. cit.*, 1913, p. 132 et p. 241.

(2) R. ZEILLER. Flore fossile, Valenciennes, p. 111. 1888.

(3) Cf. PAUL BERTRAND, *op. cit.*, 1913, p. 323.

Calais ; les *Renaultia Laurenti, rutaefolia* dans les divisions A², A²-B¹.

Le *Renaultia* dont il s'agit ici a déjà été rapproché par l'un de nous du *Renaultia Schwerini* de Stur. Depuis lors, un important mémoire de M. Gothan sur des Fougères de Haute-Silésie a de nouveau attiré notre attention sur ces empreintes. Nous les déterminons *Renaultiacf. gracilis* Brongt.

Cf. **Sphenopteris (Renaultia) gracilis** Brongt. (1)

Pl. IV, fig. 11 et pl. V, fig. 3, 4, 5

Fragments de penne secondaire longs de 2 $\frac{m}{m}$, s'insérant sur des rachis, finement striés dans le sens de leur longueur, quand l'épiderme est enlevé ; ces rachis ont une largeur de 0,8 $\frac{m}{m}$. Rachis de troisième ordre flexueux, portant des segments longs de 5 à 7 $\frac{m}{m}$ et décurrents. Les pinnules ou segments tertiaires mesurent une longueur de 3 à 5 et 7 $\frac{m}{m}$. Ce sont d'ailleurs les mêmes dimensions que M. Zeiller a données pour le *Sph. gracilis* Brongt. Les pinnules sont lobées ; les lobes de ces segments tertiaires sont parfois très peu profonds simulant une ondulation du bord du limbe ; le limbe est lisse, nettement décurrent le long des rachis. La nervation des pinnules est très bien marquée ; les nervures secondaires naissent sous des angles parfois assez ouverts et émettent plusieurs nervures latérales (2-3). Les sporanges ovoïdes sont isolés ou groupés par 3 ou 4 à l'extrémité des nervures, comme dans le *Sphenopteris* que M. Kidston a décrit sous le nom de *Sph. microcarpa* Lesquereux (-). Les sporanges de notre échantillon montrent nettement leur réseau cellulaire ; on n'a pas reconnu d'anneau.

(1) BRONGNIART, Hist. vég. foss., 1, p. 197 ; pl. LIV, fig. 2. 1829.
R. ZEILLER Valenciennes, p. 94, pl. IV, fig. 2 et 3. 1888.
W. GOTHAN, *op. cit.*, 1912, p. 248 ; pl. III, fig. 3-5.

(2) R. KIDSTON, On the fructification of *Eusphenopteris tenella* and *Sphenopteris microcarpa*. *Roy. Phys. Soc. Edinburgh*, vol. VII, fig. 10, 11. 1882.

Localité : fosse de Hérin. Mines d'Anzin (Nord).

Niveau : probablement B¹ (base de la zone moyenne).

Remarques. — D'après M. Gothan le *Renaultia gracilis* se distingue du *Renaultia Schwerini* par la moindre flexuosité de ses rachis, par la convexité du limbe des folioles, par la nervation plus saillante. Nous attachons surtout de l'importance au mode de découpeure du limbe des pinnules : chez le *Sph. Schwerini* les découpeures des lobes sont plus profondes, elles peuvent être très peu accentuées chez le *Sphenopteris gracilis*. Notre spécimen a les folioles peu convexes ; mais cela peut être dû au mode de fossilisation ; cet échantillon de Hérin se trouve conservé à l'état d'empreinte à la surface d'un clayat ou nodule de carbonate de fer lithoïde. Le spécimen est voisin du *Sph. gracilis* et du *Sph. Schwerini*. Il est possible qu'il soit dans la suite considéré comme une forme du *Sph. Schwerini*.

Le *Sphenopteris gracilis* n'a encore été signalé dans le Nord de la France que dans le Boulonnais, veine à Querelles, Hardingen. Nous croyons utile à ce propos de faire remarquer que l'abbé Boulay avait cru trouver en 1876 à la fosse Renaissance, Lockingen (Boulonnais), le *Sphenopteris coralloïdes* de Gutbier. Il s'agit en réalité de fragments qui nous semblent pouvoir se rapporter au *Sphenopteris gracilis* de Brongniart (1).

IV. GENRE DISCOPTERIS Stur (2)

« Les sporanges de ce type sont indépendants, réunis en grand nombre sur un réceptacle saillant formé par un relè-

(1) Nous signalons à la fosse n° 9 des Mines de Béthune (Pas-de-Calais) un *Sphenopteris* voisin du *Sph. gracilis*, mais dont la surface inférieure des folioles est couverte de poils appliqués. Par ce caractère et par son port il paraît se rapprocher du *Sphenopteris nuxta* Zeiller (Valenciennes, p. 95 ; pl. XII, fig. 3). Ce *Sphenopteris* n'a été trouvé qu'à l'état stérile.

(2) D. STUR, Zur Morph. u. Syst. d. Culm u. Carbon Faune, p. 61. 1883; Carbonflora, I, p. 140. 1885.

vement de la nervure constituant ainsi, soit au voisinage de la nervure médiane, soit à l'extrémité des lobes, des sores presque globuleux (1)... » Le *Sphenopteris* (*Discopteris*) *Karwinensis* Stur, le seul *Discopteris* signalé jusqu'ici dans notre houiller (2), porte les sores à l'extrémité des lobes des folioles ; le *Discopteris Schumanni* de Stur et le *Disc. Rallii* Zeiller montrent des groupes de sporanges entre le bord et la nervure médiane des folioles.

Sporanges de genre Discopteris (?) du houiller du Nord

Planche IV, fig. 8, 9, 10,

Description. — Il s'agit de groupes de sporanges très bien conservés, situés à côté d'un axe, ne portant pas qu'une foliole d'un *Sphenopteris* qui paraît voisin du *Sph. Karwinensis* Stur. Ces sporanges semblent parfois réunis en sores de 5 (fig. 9, s, s').

Diamètre d'un sore = 1 $\frac{m}{m}$.

Longueur maxima d'un sporange = 0,5 $\frac{m}{m}$.

Largeur maxima d'un sporange = 0,34 $\frac{m}{m}$.

Les sporanges se présentent sous deux aspects différents :

1° La surface est ornée d'un réseau peu accentué, mais nettement visible ; les mailles sont très étroites, allongées suivant une ligne médiane, marquée en creux sur certains sporanges (fig. 9, sp.).

2° La surface offre un réseau à mailles allongées, à parois cellulaires très accusées ; sur certains sporanges on voit ce réseau former un arc autour de l'apex (fig. 10, a).

Nous expliquons de la sorte ces deux aspects : dans le premier cas, les sporanges sont vus par leur face centrale interne pour employer le langage admis par M. Bower pour

(1) R. ZEILLER, *Éléments de paléobotanique*, p. 58.

(2) R. ZEILLER, *Étude sur la flore fossile du Bassin houiller d'Héraclée*, *Soc. Géol. d. France, Mém.* 21, p. 85. 1899.

les sores de *Gleichéniacées* ; dans le second cas, ils sont vus par leur face périphérique ou externe.

En résumé les sporanges en question ont 1^o une ligne médiane de déhiscence très nette ; 2^o une plaque subapicale ou anneau constitué de plusieurs séries de cellules à parois très épaissies ; 3^o cet anneau apparaît comme uniquement développé à la face périphérique des sporanges.

Affinités. — La description qu'on vient de faire cadre tout à fait avec celle que M. Zeiller a donnée des sporanges d'un *Sphenopteris* du houiller d'Héraclée (Asie-Mineure) (1) :

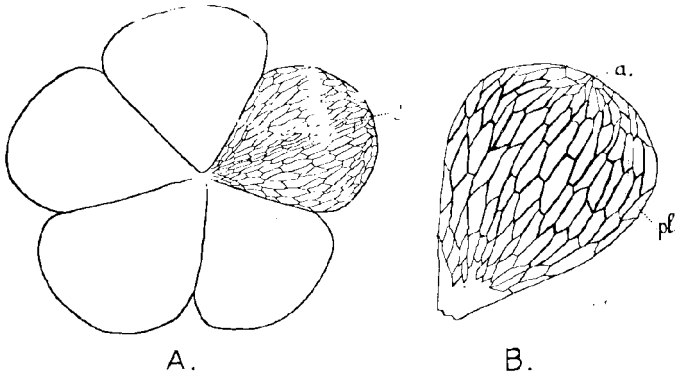


FIG. 3. — *Discopteris*, sp.

A, groupe de sporanges ; d, ligne de déhiscence.

B, un sporange ; a, apex ; pl, plaque subapicale.

le *Sphenopteris* (*Discopteris*) *Rallii* Zeiller, qui se distingue des autres *Discopteris* décrits par Stur par le nombre beaucoup moindre des sporanges dans un sore : le *Discopteris*

(1) R. ZEILLER. Observations sur quelques fougères des dépôts houillers d'Asie Mineure. *Bull. Soc. Bot. d. France*, t. XLIV, p. 205-209 ; pl. VI, fig. 2, 2A ; fig. 1 à 3 dans le texte. 1897.

R. ZEILLER, *op. cit.*, 1899, p. 17-19 ; pl. II, fig. 10, 10A ; fig 3-5 dans le texte.

Rallii a des sores comptant 7 à 12 sporanges, peut-être davantage. Les détails de structure des sporanges concordent complètement. C'est donc des sporanges du *Sphenopteris Rallii*, attribués par M. Zeiller au genre *Discopteris*, que les groupes des sporanges étudiés se rapprochent davantage.

Nous le comparons aussi aux sporanges des sores des *Oligocarpia*. Nous avons pu étudier des sporanges très bien conservés de genre *Oligocarpia* du *Sphenopteris Brongniarti* et trouvés dans les déblais de la fosse n° 7 des Mines de Béthune (Pas-de-Calais). Les deux aspects se retrouvent pour chaque sporange ; on y voit nettement une ligne de déhiscence indiquée par des mailles plus étroites et allongées suivant le milieu de la face interne ; il y a une distinction marquée entre les cellules à parois restées minces de cette face interne et les cellules de la face opposée qui ont une paroi épaisse et saillante ; parmi ces cellules à membrane épaisse constituant plusieurs séries, les cellules les plus voisines de l'apex sont allongées surtout à l'opposé de la ligne de déhiscence ; les cellules à paroi saillante décrivent un cercle sous l'apex.

Nous croyons qu'il s'agit de types primitifs synthétiques (1), dont les sores ressemblent à ceux des *Gleicheniacées* actuelles et dont les sporanges, par leurs séries de cellules épaissies, rappellent ceux des *Osmunda* ou des *Angiopteris* ; affinités complexes, que M. Zeiller a soulignées pour les fructifications de son *Discopteris Rallii* et que M. Kidston reconnaît également aux sporanges du genre *Oligocarpia*, tels qu'il les a récemment définis (2).

(1) MM. KIDSTON et BOWER admettent le fait pour les *Oligocarpia*. KIDSTON. Les Végétaux houillers recueillis dans le Hainaut Belge, p. 36. 1911. BOWER. Studies in the Phylogeny of the Filicales. *Ann. of Botany*, vol. XXVI, p. 315. 1912,

(2) R. ZEILLER, *op. cit.*, *Bull. Soc. bot. de France*, t. XLIV, p. 207, 208. 1897 et *Soc. Géol. d. France, Mém.* 21, p. 18, 19. 1899.

R. KIDSTON, *op. cit.* 1911, p. 35, 36.

C'est sous cette réserve (des grandes analogies qui existent entre les *Oligocarpia* et certains *Discopteris*), que nous rapportons les groupes de sporanges étudiés au genre *Discopteris*.

Localité : Fosse n° 3, Mines de Marles (Pas-de-Calais)

Niveau : C, zone supérieure.

V. CONCLUSIONS

1° Le genre *Zeilleria* était représenté dans le houiller du Nord par les *Zeilleria avoldensis*, *Z. Frenzli* et *Z. delicatula*.

2° Une espèce de *Sphyropteris*, voisine du *Sphyropteris Frankiana* de Westphalie, est reconnue dans le Westphalien du Pas-de-Calais, probablement vers la base de la zone moyenne.

3° Le *Sphenopteris gracilis* Brongniart, qui n'a été jusqu'ici signalé que dans le Boulonnais, semble exister dans la région de Denain, à la fosse de Hérin (Mines d'Anzin). Certains *Sphenopteris*, recueillis dans le Boulonnais en 1876 et d'abord déterminés *Sph. coralloïdes*, appartiennent au *Sphenopteris gracilis*.

4° Des groupes de sporanges ressemblent tout à fait à ceux de certain *Sphenopteris (Discopteris) Rallii* du Bassin houiller d'Héraclée (Asie-Mineure). Ils proviennent de la zone supérieure (C) du Pas-de-Calais.

EXPLICATION DES PLANCHES

PLANCHE IV

Fig. 1. — *Zeilleria Frenzli* Stur sp., fragment de penne primaire *r*, rachis de 2° ordre. Les lobes ultimes sont terminés par une fructification $Gross = \frac{2}{1}$ environ.

Localité : Fosse n° 8, Mines de Béthune (Pas-de-Calais).

Niveau : A²-B¹.

- Fig. 2. — **Zeilleria Frenzli** Stur, portion de pennis secondaire (fragment de 1). Lobes ultimes à nervation bien visible.
Gross. = $\frac{2}{1}$.
- Fig. 3. — **Zeilleria Frenzli** Stur, lobes ultimes recourbés porteurs de fructifications; fructifications parfois indivises, ovoïdes (endroit marqué d'une croix) Gross. = $\frac{3}{1}$.
- Fig. 4. — **Zeilleria Frenzli** Stur, fragment d'une pennis secondaire; *m*, microspores visibles Gross. = $\frac{3}{1}$.
- Fig. 5. — **Zeilleria Frenzli** Stur, *m* un sporange (le même que fig. 4, en *m*). Gross. = $\frac{15}{1}$.
- Fig. 6. — **Sphyropteris** aff. **Frankiana** Gothan sp., portion de fronde à rachis très flexueux. Gross. = $\frac{2}{1}$.
Localité : Fosse n° 8 des Mines de Béthune (Pas-de-Calais)
Niveau : A²-B¹.
- Fig. 7. — **Sphyropteris** aff. **Frankiana** Gothan, 2 pinnules; *sp.*, sporanges situés sur une expansion en forme de marteau. Gross. = $\frac{9}{1}$.
Localité et niveau : comme fig. 6.
- Fig. 8. — **Discopteris** (?). Groupes de sporanges Gross. = $\frac{14}{1}$.
Localité : Fosse n° 3. Mines de Marles (Pas-de-Calais).
Niveau : Zone C de M. Zeller.
- Fig. 9. — **Discopteris** (?) Sporanges à surface finement réticulée; *s*, *s'* sores; *sp.*, un sporange montrant sa ligne de déhiscence. Gross. = $\frac{30}{1}$.
- Fig. 10. — **Discopteris** (?) Sporanges montrant une plaque cellulaire; *a*, point apical. Gross. = $\frac{20}{1}$.
Localité et niveau : les mêmes pour les fig. 8, 9 et 10.
- Fig. 11. — Cf. **Renaultia gracilis** Brongt. sp., une pinnule portant des groupes de sporanges. Gross. = $\frac{15}{1}$ environ.
Localité : Fosse de Hérin (Nord).
Niveau : B¹ ?

PLANCHE V

- Fig. 1. — **Zeilleria Frenzli** Stur, Fructifications. Gross. = $\frac{4}{1}$
à peu près.
- Fig. 2. — **Sphyropteris** aff. **Frankiana**, pinnules fructifiées.
Gross. = $\frac{3}{1}$.
- Fig. 3. — Cf. **Renaultia gracilis** Brongnt. Gross. = $\frac{6}{1}$.
- Fig. 4. — Cf. **Renaultia gracilis** Brongnt. Pinnule fertile.
Gross. = $\frac{12}{1}$.
- Fig. 5. — Cf. **Renaultia gracilis** Brongnt. Pinnule fertile.
Gross. = $\frac{30}{1}$.

Réunion Extraordinaire
de la Société Géologique du Nord
à l'occasion de la Visite de l'Association
des Ingénieurs sortis de l'École de Liège
au Musée Houiller de Lille,
le 5 Juillet 1914

L'Association des Ingénieurs sortis de l'École des Mines de Liège nous ayant exprimé le désir de visiter le Musée Houiller de Lille et d'entendre un exposé des résultats qui y ont été acquis dans l'étude du Bassin houiller du Nord de la France, la Société Géologique du Nord a été heureuse d'accueillir les ingénieurs belges, en visiteurs. Au cours de la réception, M. Barrois présenta un exposé des méthodes employées et des résultats acquis dans l'exploration du bassin par le personnel du Musée houiller. M. Gosselet fit une communication — ce **devait** être, hélas, la dernière, — sur les niveaux aquifères et leurs variations dans le bassin houiller. Enfin, au cours de la visite du Musée, MM. Paul

Bertrand et Pierre Pruvost firent des conférences sur les collections paléontofhytologiques et paléozoologiques du bassin, réunies dans les galeries.

Au soir de ce jour de fête, un banquet amical réunit les ingénieurs et les géologues franco-belges, voués depuis de longues années à l'étude du même bassin. Ce fut la dernière réunion de la Société géologique avant la guerre qui devait arrêter si inopinément leurs travaux.

Le Conseil de la Société décida d'insérer dans les Annales de la Société la conférence de M. Barrois.

Exposé des Recherches poursuivies

dans le Bassin du Nord

par les Conservateurs du Musée Houllier de Lille

par Ch. Barrois

Messieurs,

Quand votre Secrétaire-général, M. le Baron Forgeur, me fit part de votre désir de visiter le Musée houllier de Lille et d'entendre parler du charbon du Nord de la France, je le priai d'assurer votre Président M. Henin de l'accueil qui vous serait fait par la Société géologique du Nord, très honorée de la requête de votre Association; maintenant, je sens très vivement quelle témérité il y a pour un géologue des Flandres (fût-il charbonnier), de traiter du charbon devant des ingénieurs wallons, sortis de l'École de Liège. Nous avons toujours considéré les mineurs de Liège, comme nos maîtres; nous nous rappelons dans le Nord tout ce que nous leur devons. Nous nous rappelons que Houllos, ce forgeron de Liège dont nous répétons le nom tous les jours, exploitait déjà chez vous le précieux

combustible au XI^e siècle, tandis que les premières mines de houille ne furent ouvertes dans le Nord qu'en 1734, et dans le Pas-de-Calais en 1842.

Nous nous rappelons que le Comte Désandrouin, que le Marquis de Traisnel qui découvrirent, au siècle dernier, sous les morts-terrains, le bassin houiller du nord de la France ne marchaient qu'à la lumière des découvertes des mineurs belges. Ils suivaient la direction des veines dont vous aviez prouvé la continuité dans le bassin de Liège, et quand leurs premiers sondages rencontrèrent enfin le charbon et que ce charbon se montra maigre et inutilisable, ils ne furent pas découragés, sachant que vos beaux charbons gras gisaient au midi de ceux-ci. Quelques années plus tard, leur foi en vous était récompensée par la découverte du bassin houiller de Valenciennes.

Aujourd'hui le bassin houiller du Nord est exploité sur une longueur de 100 kilomètres et une largeur de 15 kilomètres, par 25 compagnies ; 130 fosses produisent annuellement 27 millions de tonnes de charbon. C'est peu de chose auprès des richesses charbonnières de l'Angleterre, de l'Allemagne, peut-être même de la Belgique, avec ses deux bassins de Liège et de Campine, aussi n'insisterai-je pas sur la médiocrité de nos ressources houillères.

Il me sera plus agréable de vous dire l'effort combiné et persistant des ingénieurs et des savants pour les mettre en valeur. L'art de nos ingénieurs leur a permis de faire donner à notre bassin un rendement annuel à l'hectare de 300 tonnes, qui n'a point été dépassé ailleurs ; vous connaissez et vous avez pu apprécier ces jours derniers à Lens, à Béthune, l'œuvre de vos camarades les ingénieurs français !

L'œuvre des géologues de ce pays confinés dans leur laboratoire est moins éclatante. Je voudrais vous montrer qu'elle n'a pas été vaine, et peut-être d'ailleurs est-ce ce que vous attendez de moi ?

De nombreux et très hauts problèmes sollicitent l'attention du géologue qui descend dans une fosse. Et d'abord qu'est-ce que le charbon, comment s'est-il formé et accumulé là où nous le trouvons ? Quelle est sa composition intime et quelles séries de réactions, de fermentations, ont déterminé la formation de ses diverses variétés ? S'il considère les plantes qui ont contribué à la genèse du charbon, les animaux qui y ont laissé leurs dépouilles, il est ébloui de la variété et de la beauté des formes nouvelles qui défilent devant lui. S'il avance dans les veines, parmi les forêts de Lycopodinéés que son marteau ressuscite, parmi les Sigillaires et les Lépidodendrées géantes, les Cycadofilicinées à feuilles de fougères mais à feuilles chargées de graines et d'étamines, il lit l'histoire de la vie des plantes. Il retrouve les types primitifs des poissons et des insectes, dont sont dérivés ceux qui nagent et volent de nos jours. Il interprète les climats de ces temps lointains et donne des mesures approchées des temps qu'il a fallu pour former cette houille que notre génération a le privilège de pouvoir dissiper.

Dans ces difficiles problèmes de la recherche des causes et des origines le géologue s'avance trop souvent seul, abandonné de la foule indifférente, absorbée par bien d'autres soins, plus immédiats.

Mais sous ces sommets captivants de la théorie, il est d'autres domaines dans la connaissance et l'exploitation des terrains houillers où le géologue rend des services positifs et immédiats. C'est pour leur solution que des Musées houillers ont été créés dans ces dernières années en Belgique et en France. Les musées longtemps considérés comme des collections d'objets rares ou précieux sont devenus de nos jours des maisons d'enseignement, des arsenaux d'instruments d'étude, des établissements indispensables dans les sciences d'observation.

L'emploi judicieux, l'examen comparatif des échantillons

classés dans les Musées avec ceux qui sont prélevés par les sondages permettent d'éclairer des problèmes essentiels, relatifs à la découverte de nouveaux gisements houillers, et à la prévision de la série des veines que l'on y rencontrera.

C'est la comparaison des échantillons recueillis dans votre Condros, avec ceux de la série anglaise, qui permit à Gosselet de reconnaître en 1860 l'âge silurien de certains d'entre eux et de mesurer ainsi l'amplitude de la grande faille qui a mis le Silurien au contact du Houiller, séparés normalement par les 3.000 m. d'épaisseur du Dévonien. La connaissance de cette faille et de son importance tectonique a non seulement expliqué la structure du bassin, elle a permis la recherche de nouveaux gisements houillers au sud du bassin connu, sous les terrains plus anciens que le Houiller. Tels sont les gisements que les ingénieurs français ont trouvé à Liévin et en divers endroits du Pas-de-Calais, et que vous trouvez tous les jours en de nouveaux points, avec la plus louable énergie, au sud de Charleroi, de Mons.

On étudie encore au Musée houiller, suivant la méthode Gosselet, en les comparant aux types ardennais de son Musée, les échantillons prélevés dans les sondages profonds : leur détermination permet de donner d'utiles indications sur l'épaisseur des terrains qui restent à traverser avant d'atteindre le Houiller. Cette méthode a appris en outre la régularité de la série dévonienne ardennaise, dans sa position souterraine, dans le Pas-de-Calais.

Mais le problème qui se pose le plus souvent, dans la pratique, est celui de la détermination des faisceaux rencontrés : une veine étant coupée dans une nouvelle recherche, comment la reconnaître, comment l'identifier à l'une quelconque des veines déjà reconnues, et prévoir ainsi la série des veines qu'a chances de rencontrer, en dessous, la continuation de l'exploitation ?

Les règles communément mises en pratique pour identifier les veines, retrouver celles qui sont perdues, et raccorder entre eux les divers faisceaux rencontrés, sont fournies par l'observation minutieuse du charbon même, l'étude de la structure des veines, de leurs sillons, de leur teneur en matières volatiles. La puissance relative et l'ordre de succession des roches stériles des stampes et des passées charbonneuses comprises entre les veines exploitées livrent aussi d'utiles indications.

Cependant malgré le talent déployé par les ingénieurs de ce bassin, tant dans l'analyse et l'étude de ces veines, que dans leur exploitation, des problèmes importants restent à résoudre ; ainsi, il est peu de veines que l'on puisse suivre d'une Compagnie à l'autre, il n'en est aucune que l'on puisse suivre d'un Département à l'autre, aucune que l'on puisse identifier du sud au nord d'une même concession.

Un seul élément a été étudié avec le soin qu'il comportait, dans la série variée des sédiments houillers, la houille même, la *veine* ; les autres éléments, désignés dans la mine sous les noms de *rocs* (schistes), de *cuerelles* (grès) ont été plus négligés, en raison de leur stérilité.

Les sédiments associés au charbon dans les stampes sont plus variés que ne l'indiquent ces dénominations de *rocs* et de *cuerelles* usitées des mineurs. Leur variété a des causes profondes, en relation avec leur mode d'origine. Ces conditions variées, réalisées à l'origine dans des marais, des rivières, des lacs, dans la mer même, sont mieux connues des géologues que celles qui ont présidé à la formation des charbons.

L'utilisation raisonnée de ces divers genres de sédiments met ainsi entre leurs mains un instrument de recherche supplémentaire, qui a l'avantage d'être d'un emploi plus général.

Le Musée houiller s'est proposé de rechercher ces termes naturels des stampes, à l'exemple de ce qui a été fait chez

vous par MM. Schmitz, Stainier, Benier, et de les définir. Il a, dans ce but, procédé à une analyse détaillée de tous les termes stériles : permettez-moi de les énumérer d'abord devant vous. On y distingue en effet :

1. Poudingues à galets houillers ou à galets étrangers.
2. Brèches à fragments autochtones.
3. Grès feldspathiques ou psammitiques, à plantes.
4. Quarzites, devant à leur rareté relative une valeur stratigraphique spéciale.
5. Schistes charbonneux, à plantes terrestres, autochtones.
6. Schistes bitumeux à poissons.
7. Gayets et schistes bitumineux à coquilles limniques et à plantes charriées.
8. Schistes carbonatés à coquilles limniques dissoutes.
9. Schistes rubanés, dus à l'alternance habituelle des deux précédents.
10. Schistes charbonneux bitumineux et calcaires à coquilles marines, où on peut définir des faciés à brachiopodes, à lamellibranches, à encrines, à céphalopodes.

Ces divers termes peuvent se rencontrer indifféremment au toit et au mur des veines ; il est préférable de les rechercher aux toits, en raison de leur conservation meilleure en ces points plutôt que dans les anciens sols de végétation des murs. Divers par leur composition minéralogique et par leur origine organique ou détritique ils peuvent se *grouper en trois catégories*, suivant les conditions *bathymétriques* dans lesquelles ils ont pris naissance.

1^o *Série palustre*, ayant pour types les roches de couleur noire colorées par matières végétales carbonisées, telles que schistes charbonneux à empreintes de plantes autochtones bien conservées, étalées à plat comme en un herbier et souvent traversées de souches d'arbres debout. Ici se

rangent encore les cuerelles communes, grès colorés par matières végétales carbonisées, avec débris reconnaissables de tiges, de branches, de graines, ainsi que les brèches, les poudingues, attribuables à l'action de courants, variables en divers points.

2^e Série *limnique*, comprenant les gayets, les schistes bitumineux, carbonatés ou rubanés. Ces schistes se distinguent des précédents par la finesse de leur grain, leur coloration brune ou grisâtre-claire. Les débris de plantes qu'on y trouve sont des lambeaux hachés, déchirés, charriés par des eaux courantes, ils sont associés à des dépouilles animales de poissons, crustacés, ou mollusques. Les uns sont bitumineux et doivent les hydro-carbures qu'y décèle l'analyse, aux transformations des dépouilles animales accumulées dans ces boues où elles n'auraient subi qu'une putréfaction incomplète, en raison de la trop faible quantité d'oxygène au fond ; les autres sont carbonatés et doivent leur élément caractéristique aux transformations du test des coquilles dans un milieu organique où se formait de l'acide carbonique.

Les coquilles reconnues dans ces schistes sapropéliens (*Carbonicota*, *Anthracomya*, *Naiadites*) sont respectivement voisines par leur traits morphologiques des Unios, Anodontes, Dreissensias de nos étangs et ruisscaux ; elles s'y trouvent associées comme de nos jours à des poissons, à de petits crustacés (*Carbonia*, *Estheria*). Elles vivaient dans des eaux douces et dans des conditions différentes de celles où s'accumulaient les débris palustres. Les schistes fins où on les trouve correspondent à des périodes d'inondation des marais houillers ; l'extension horizontale de leur dépôt sera donc nécessairement plus grande que celle des schistes palustres, formés sous des tranches d'eau moins épaisses, ils fourniront pour ce motif un meilleur repère stratigraphique, puisque plus général.

Nous croyons que certains lits siliceux, durs, de quartzites sans fossiles, ont dû se former dans des conditions de profondeur analogues.

3^o *Série marine* à roches variées, calcaires, dolomies, calcschistes, quartzites, schistes charbonneux pyriteux, contenant des fossiles propres aux eaux de la mer. Les invasions marines au cours desquelles ces roches se sont déposées dans les bassins houillers fournissent des dates dans l'histoire des régions littorales houillères ; elles doivent leur importance particulière à l'extension nécessaire de cet ordre de phénomènes.

Ainsi, en outre de ses caractères propres, toute veine, de houille présente un second trait distinctif, fourni par la nature palustre, limnique ou marine de la couche stérile, ou de la série des couches stériles qui la recouvre immédiatement.

Ce second caractère, s'il n'est pas absolu, a sur les autres l'avantage d'être moins variable. Tandis qu'en effet la composition chimique du charbon d'une veine, que sa structure se modifient *toujours* quand on la suit sur une étendue suffisante, certains toits nous ont offert des *caractères constants* dans tous les points observés. Cette constance s'explique logiquement puisqu'elle est en relations avec leur mode de formation dans des étangs, de grands lacs ou la mer.

La stampe normale du bassin, ou à son défaut les stampes des faisceaux types, étant ainsi connues dans tous les épisodes de leur histoire, c'est-à-dire dans tous leurs détails lithologiques et paléontologiques, il devient facile de mettre cette base en œuvre, pour la détermination de tous les faisceaux obscurs ou nouveaux, en y cherchant les concordances révélées par la succession, le nombre, les alternances, les positions respectives des termes de même ordre.

D'autre part, la connaissance approfondie de ces roches stériles des stampes nous a permis de les subordonner

suivant leur importance, et d'indiquer parmi elles, celles qui, en raison de leur mode de formation, sont nécessairement plus régulières, plus étendues en surface, que les nappes de combustibles entre lesquelles on les trouve : elles fournissent ainsi des repères stratigraphiques de valeur graduée, qu'il serait imprudent de négliger.

Les services géométriques des compagnies de Lens et de Liévin ont mis en pratique ces méthodes d'investigation et en tirent d'utiles enseignements. En vue de la récente Exposition de Gand, la compagnie de Lens avait dressé un tableau de ses stampes où étaient distingués par des teintes spéciales les toits palustres ou limniques de ses veines. La compagnie d'Aniche avait ainsi distingué les toits marins reconnus au-dessus de certaines de ses veines.

Valeur des déterminations spécifiques : l'étude approfondie des différentes espèces de fossiles et de leur répartition dans les faisceaux conduit, on va le voir, à des résultats plus précis encore. En effet les formes spécifiques communes en sont pas les mêmes dans tous les toits. Une collection *suffisamment complète* des fossiles d'un toit permet *souvent* de fixer la position exacte de *la veine*, elle permet *toujours* de fixer la position du *faisceau* dont elle dépend. Malheureusement, il ne suffit plus ici d'un échantillon pour identifier deux veines éloignées ; une collection d'échantillons est devenue nécessaire, en raison de la longévité de nombre d'espèces, communes à plusieurs faisceaux. Aussi est-ce à l'insuffisance des documents mis à leur disposition, plutôt qu'à un vice de la méthode, qu'il sied d'attribuer les incertitudes, ou même parfois les erreurs des conclusions paléontologiques.

La succession des flores houillères dans le bassin du Nord est aujourd'hui bien connue grâce aux travaux de Boulay, de Zeiller. Les déterminations plus récentes de MM. P. Ber-

trand, Carpentier, qui les ont précisées en divers points, confirment chaque jour l'importance des résultats essentiels.

La succession des principales fores établie par Zeiller est la suivante, elle a été reconnue la même en Belgique et dans les bassins voisins de l'Allemagne et de l'Angleterre :

- C. zone à *Linopteris obliqua*
- B² --- à *Alethopteris Davreuxi*
- B¹ --- à *Lonchopteris Bricei*
- A² --- à *Alethopteris lonchitica*
- A² --- à *Nevropteris Schlehani*
- A¹ --- à *Pecopteris aspera*.

La recherche et l'étude détaillées des faunes marines, c'est-à-dire des invasions de la mer dans le Nord, à l'époque houillère, ont été faites également au Musée houiller. Elles ont fait connaître au moins cinq invasions marines au temps du *Productus carbonarius*, au début du houiller productif ; elles se sont suivies d'assez près, pour que la faune ait peu varié de l'une à l'autre : elles conservent les mêmes caractères et la même position d'Anzin au Boulonnais, c'est-à-dire d'un bout à l'autre du bassin. D'autres couches marines à *Lingules* et à *Productus scabriculus* ont été reconnues dans des étages plus élevés, notamment dans les faisceaux d'Olympe, la passée de Laure, la veine Poissonnière, qui ont été suivies dans le bassin du Nord tout entier, d'Estri-court à la frontière belge, et tant au nord qu'au sud du bassin, montrant ainsi pour la première fois des termes de comparaison précis entre les deux bords opposés du bassin. Aucune invasion marine n'a encore été reconnue dans le Nord au-dessus de veine Poissonnière, de sorte que les faisceaux supérieurs présentent à ce point de vue un caractère négatif.

L'étude des faunes limniques a été longtemps négligée dans le Nord ; ces niveaux étaient considérés comme des

raretés. Nous en connaissons actuellement 28 à Lens, 18 à Liévin, le nombre des toits à coquilles limniques est en somme aussi grand que celui des toits palustres à plantes.

M. P. Pruvost y a distingué des zones distinctes: L'inférieure, zone 1 à *Carbonicola acuta*, où abondent les poissons. Elle s'étend du niveau de Flines à la passés marine du toit de Laure, correspondant à la flore à *N. Schlehani*.

Au-dessus, zone 2 à *Anthracomya Williamsoni*, *Leaia tricarinata*, étendue de la passée marine du toit de Laure au toit marin de Poissonnière, et correspondant à la flore à *Alethopteris lonchitica*.

Zone 3 à *Anthracomya pulhra*, de veine Poissonnière à veine Bernicourt, correspondant à la flore à *Lonchopteris Bricei*.

Zone 4 à *Anthracomya Phillipsi*, à partir de laquelle les débris d'insectes deviennent plus abondants. Elle renferme le faisceau d'Ernestine de Lens jusqu'à la veine Arago, comprenant la flore de transition B^a de M. Zeiller.

Zone 5 à *Anthracomya Phillipsi* et *Estheria Simoni* et zone 6 à *Rhizodopsis Wachei*, où abondent les schistes bitumineux à Lamellibranches et à Crustacés (*Prestwichia*, *Estheria*, *Estheriella*, *Carbonia*, *Cypridina*). Elles s'étendent de la veine Arago de Lens, aux veines culminantes du bassin, comprenant la flore à *Linopteris obliqua*.

Ainsi, l'étude paléontologique des toits caractérisés par une faune limnique permet un classement qui correspond à celui auquel on était arrivé indépendamment par l'examen des autres éléments paléontologiques (faunes marines ou flores terrestres subaériennes).

Dans les trois cas, on trouve des espèces fossiles douées d'une grande longévité, qui traversent toutes les veines sans se modifier; à côté d'elles, il en est d'autres qui ont évolué, et d'autres qui habituellement rares, offrent une extraordinaire abondance ou une exacte localisation à

certaines niveaux déterminés : *Estheria Simoni* (Veine Beaumont), *Estheriella Reumauxi* (Veine Arago), *Leaia tricarinata* (Veine n° 4 du nord d'Aniche).

Ce n'est pas une innovation géologique, à coup sûr, que de classer une formation sédimentaire par la succession des faunes qu'on y rencontre. La méthode a été appliquée à toutes les formations, des plus anciennes aux plus jeunes, et les services rendus dans ce sens par les Trilobites ou les Ammonites sont appréciés de tous. Il nous a semblé cependant que la formation houillère présentait à ce point de vue des garanties particulières, puisqu'en outre des modifications constatées des espèces d'un faisceau à l'autre, elle permet le contrôle des résultats acquis et que ce contrôle est triple, à proprement parler, étant fourni indépendamment par 3 groupes de fossiles différents (terrestres, limniques, et marins), localisés dans 3 séries de roches différentes, alternant entre elles.

Les conclusions tirées de la distribution d'un de ces groupes dans un faisceau houiller acquièrent une valeur supplémentaire dans ce contrôle successif et indépendant apporté par la répartition dans ce même faisceau, dans des bancs différents, de formes des deux autres groupes.

Le contrôle, en triple partie, fourni par ces trois séries parallèles, est, dans la pratique, d'autant plus efficace que les déterminations paléontologiques, exigeant de nos jours des connaissances bibliographiques et linguistiques étendues, ne sont plus accessibles qu'aux spécialistes ; aucun savant moderne ne connaît avec une égale compétence les caractères spécifiques des plantes, des mollusques, des poissons, etc. Au Musée houiller, les fossiles sont répartis entre trois spécialistes différents, de telle sorte que l'accord de leurs conclusions, quand il s'établit, vient encore apporter un dernier contrôle tout subjectif, cette fois.

Bien loin par conséquent que les déterminations de fossiles

houillers méritent la suspicion dont ils sont parfois l'objet, elles offrent des garanties spéciales. La principale difficulté de leur étude pour le géologue réside dans la récolte des échantillons qu'il ne peut qu'exceptionnellement faire lui-même au fond. La collaboration du mineur et du géologue est ici indispensable. Dans ce but, pour répandre la méthode, et pour enrichir les collections du musée, des conférences volontaires ont été données depuis des années à l'école des Maîtres mineurs de Douai par les collaborateurs du Musée houiller, MM. P. Bertrand, Leriche, Dollé, P. Pruvost.

Ainsi s'est constitué laborieusement, et grâce surtout au concours des compagnies houillères, une sorte de dossier, à entrées multiples, pour chacun des faisceaux reconnus dans le bassin. Leur ensemble constitue une stampe normale du bassin. Dans ce tableau que nous reproduisons ci-dessous, nous avons mis en trois colonnes parallèles, en regard des faisceaux types reconnus par les Compagnies, les niveaux paléontologiques distincts que présentent leurs trois séries de couches (voir le tableau p. 336).

La recherche de ces niveaux paléontologiques et la fixation de leurs positions respectives dans les faisceaux de position indéfinie apporte un document supplémentaire à leur connaissance. Ce document nous a paru en certains cas suffisant pour éclairer la structure de divers points du bassin et montrer des relations méconnues entre ses diverses portions.

Nous voudrions vous en donner un exemple en appliquant ces données à l'une des coupes transversales du bassin : nous la choisirons en son centre, dans la C^e d'Aniche. Du nord au sud de cette concession, on rencontre la succession normale des faisceaux locaux :

- 1^o Faisceau de Flines,
- 2^o Faisceau d'Olympe,
- 3^o Faisceau de Maroc,
- 4^o Faisceau de Jacques,

FAISCEAUX NORMAUX	FLORE LITTORALE	FAUNE MARINE	FAUNE LIMNIQUE
FAISCEAU n° 9 D'ÉDOUARD (Lens-Bruay) (Ep. 350 m.) (Foulingue d'Édouard)	<i>Linopteris obliqua</i> (C ₂)	○	<i>Anthrac. Phillipsi</i> et <i>Rhizodopsis Wachel.</i>
FAISCEAU n° 8 DE DUSOUCHE (Lens) (200 m.) (Veine Arago)	<i>Linopteris obliqua</i> et <i>Sphen. Leonardi</i> (C ₂)	○	<i>Anthrac. Phillipsi</i> et <i>Estheria Simoni.</i>
FAISCEAU n° 7 D'ERNESTINE (Lens) (175 m.) (Veine Omérite)	<i>Linopteris obliqua</i> et <i>Sphen. Crepini</i> (C ₁)	○	<i>Anthrac. Phillipsi.</i>
FAISCEAU n° 6 DE SIX-SILLONS (Lens) (250 m.) (Veine Six-Sillons)	<i>Linopteris Münsteri</i> (B ₃)	○	<i>Naiadites carinata.</i>
FAISCEAU n° 5 DES VEINES DU SUD DE CUVINOT (Anzin) (300 m.) (Veine Jacques)	<i>Alethopteris Davreuxi</i> (B ₂)	○	<i>Naiadites carinata</i>
FAISCEAU n° 4 DE MEUNIÈRE (Anzin) (200 m.) (Veine Poissonnière)	<i>Lonchopteris Bricei</i> (B ₁)	○	<i>Anthrac. pulchra</i>
FAISCEAU n° 3 DE MODESTE (Aniche) (256 m.) (Passee de Laure)	<i>Alethopteris lonchitica</i> (A ₂)	— (Plectroplax affinis) —	Veine Nord-4 à Leata <i>Anthrac. Williamsoni</i>
FAISCEAU n° 2 D'OLYMPÉ (Aniche) (150 m.) (Grès de Flines)	<i>Neuropteris Schlehani</i> (A ₃)	— (Prod. scabriscutis) —	<i>Carbonicola acuta.</i>
FAISCEAU n° 1 DE FLINES (Flines) (70 m.)	<i>Pecopteris aspera</i> (A ₁)	— (Encines) —	○

dont les veines successives présentent la gradation habituelle des teneurs depuis 10 % de matières volatiles, en même temps que divers bancs au toit de ces veines offrent la succession normale de la flore à *Pecopteris aspra* à celle à *Lonchopteris Bricei*, — celle de la faune marine à *Productus carbonarius* à celle à *Pleuroplax affinis*, — celle de la faune limnique à *Carbonicola acuta* à celle à *Naiadites carinata*.

Au sud du faisceau de Jacques, on ne reconnaît à Aniche, ni les veines des grands faisceaux de Lens, ni les flores à *Linopteris obliqua*, ni les faunes limniques à *Anthracomya Phillipsi*, ni l'absence constatée à Lens des invasions marines. On y rencontre d'abord un nouveau niveau marin qui offre la faune du niveau inférieur de Flines, puis au-dessus, en avançant régulièrement au sud, on reconnaît successivement la succession des flores, de la flore à *Pecopteris aspra* à la flore à *Lonchopteris Bricei*, en quatre faisceaux distincts allant de 12 à 20 % de matières volatiles :

- 1° nord d'Olympe,
- 2° Olympe,
- 3° Modeste,
- 4° Lallier,

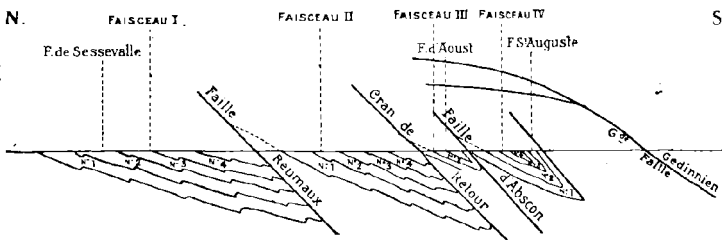
— celle des faunes marines, de la faune à *Productus carbonarius* (bowette Notre-Dame) à celle à *Productus scabriculus* (Passée de Laura) et au *Pleuroplax affinis* (Veine Bernard), — et enfin celle des faunes limniques, de celle à *Carbonicola acuta* à celle à *Naiadites carinata*.

Ces faisceaux centraux d'Aniche, de Veine Olympe à Veine Lallier, ne sont que la répétition des faisceaux septentrionaux de Flines à Jacques, ramenés par une faille inverse, suivant la direction des veines.

Au S. du faisceau de Lallier, dans les charbons gras à plus de 20 % de matières volatiles de Notre-Dame, on n'entre pas encore dans les veines des grands faisceaux de Lens, et

on ne trouve ni les flores à *Linopteris obliqua*, ni les faunes limniques à *Antracomya Phillipsi*. Une nouvelle faille inverse ramène une fois encore, à l'affleurement au Tourtia, les veines des faisceaux septentrionaux d'Aniche: cette faille connue sous le nom de Cran-de-retour, légèrement oblique à la direction des veines, ramène le faisceau d'Olympe avec sa flore et sa faune habituelles, au dessus de celui de Modeste (Veine Ferdinand).

Enfin au S. de ce 3^e pli, une nouvelle faille inverse (faille d'Abscon) vient déterminer une nouvelle répétition des mêmes couches, qui ramène au sud du bassin, mais cette fois en l'ordre inverse, dans la cuvette de Denain, toute la série des faisceaux du nord d'Aniche, depuis celui de Lallier n^o 4 (= Marie-Laure) jusqu'à celui de Flines n^o 1 (= Azincourt). Dans ce faisceau de Denain en effet, les flores à *Alethopteris Davreuxi*, *Lonchopteris Bricei*, se trouvent dans le faisceau de Marie-Louise à Gailleteuse n^o 4; celle de Modeste, dans le faisceau d'Edouard n^o 3; celle d'Olympe, dans Grande-Veine n^o 2; celle de Flines, dans Julienne d'Azincourt. n^o 1⁽¹⁾



Coupe transversale
montrant les quatre plis du bassin d'Aniche

(1) Ces numéros sont les désignations portées sur la coupe d'Aniche ci-dessous.

Ces données sont d'accord avec celles qui sont fournies par la considération des niveaux marins : le toit de Veine Renard, à la limite des faisceaux de Jacques et de Modeste, a enregistré l'invasion marine de Poissonnière ; le toit de la veine n° 7, à la limite entre les flores de Modeste et d'Olympe, a fourni la faune marine de la Passée de Laure, tandis que le niveau marin d'Olympe est reconnaissable à 140 m. au S. de la veine Adelaïde, et le niveau marin de Flines à 200 m. au S. de cette même veine, à l'Enclos et à Douchy.

De leur côté, l'étude des faunes limniques a montré leur succession dans le même ordre, du niveau à *Naiadites carinata* à celui à *Carbonicola acuta*.

La coupe ci-dessus a été dressée conformément à ces idées, par la Compagnie d'Aniche, d'après les déterminations faites au Musée houiller.

Son principal mérite est de représenter, en dehors de toute hypothèse, et seulement d'après des faits paléontologiques précis, la synonymie des veines de part et d'autre du bassin, au N. et au S. de la Compagnie d'Aniche. Le synchronisme proposé, des faisceaux maigres du nord et des faisceaux gras du midi, est basé sur la triple persistance, dans les toits de leurs veines, des mêmes zones végétales, limniques et marines, tant dans leurs caractères individuels que dans leur ordre de succession.

Elle montre que les mêmes veines réapparaissent plusieurs fois, suivant une coupe transversale du bassin sous des noms différents et avec des compositions chimiques et physiques différentes.

Elle apprend que le bassin houiller du Nord n'est pas formé par un pli synclinal unique, renfermant un grand nombre de veines parallèles superposées, mais par un système de plis synclinaux conjugués, séparés par des failles. Le nombre en est de quatre sur le méridien d'Aniche, il varie suivant les méridiens dans l'étendue du bassin.

Ces résultats, s'ils n'affectent pas encore l'exploitation, ne sont pas sans portée sur les théories reçues sur la structure du bassin. L'avenir montrera si ces théories sont conciliables avec les faits, ou si elles doivent être remplacées ? Le jour de leur discussion n'est pas arrivé pour nous.

Je croirais aujourd'hui avoir suffi à ma tâche, si je vous avais convaincus que l'imagination est bannie du Musée houiller de Lille, que des faits s'y accumulent lentement, qu'ils s'y ordonnent méthodiquement et que les exploitants du bassin y trouvent à leur disposition des instruments de travail plus précis, plus nombreux et plus sûrs, pour le classement des veines, que ceux mis en œuvre jusqu'à ce jour.

TABLE DES MATIÈRES

Terrains primaires

Note sur les résultats de quelques sondages profonds, exécutés au sud-ouest de la ville de Lille, par P. Pruvost, 177. — Note sur les Graptolites du « Vall de Ribes », Pyrénées Orientales (Espagne), par L. Dollé, 295. — Sur la présence d'Ostracodermes dans les schistes bigarrés d'Oignies à Montigny-sur-Meuse, par P. Pruvost, 304.

Terrain houiller

L'état actuel de nos connaissances géologiques sur le bassin houiller du Kent, d'après les études de M. Arber, par P. Pruvost, 95. — Remarques sur quelques *Sphenopteris* du terrain houiller du Nord de la France, par P. Bertrand, 97. — Note sur la présence du *Sphenopteris Bäumléri* Andræ dans le terrain houiller d'Aniche et sur les veines renversées du midi de la fosse Dechy, par P. Bertrand, 162. — Les zones végétales du terrain houiller du Nord de la France : leur extension verticale par rapport aux horizons marins, par P. Bertrand, 208. — Découverte de *Leaia* dans le terrain houiller du Nord et du Pas-de-Calais. Observations sur le genre *Leaia* et ses différentes espèces, par P. Pruvost, 254. — Nouvelles découvertes d'Insectes fossiles dans le terrain houiller du Nord et du Pas-de-Calais, par P. Pruvost, 282. — Sur quelques *Sphenopteris* fertiles du westphalien du Nord de la France, par A. Carpentier et G. Depape, 306. — Exposé des recherches poursuivies dans le bassin du Nord par les conservateurs du Musée houiller de Lille, par Ch. Barrois, 323.

Terrain jurassique

Notes d'excursion sur la feuille de St-Omer (Boulonnais), par L. Dollé, 90. — Présentation d'un échantillon de *Cyrena Tombecki*, par Ch. Barrois, 304.

Terrain crétacique

Présentation du 4^e fascicule du Mémoire sur les assises crétaciques et tertiaires traversées par les fosses et les sondages du Nord de la France, par J. Gosselet, 13. — Notes d'excursion sur la feuille de St-Omer (Boulonnais), par L. Dollé, 90. — Note sur les résultats de quelques sondages profonds exécutés au S.-O. de Lille, par P. Pruvost, 177.

Terrain tertiaire

Présentation du 4^e fascicule du Mémoire sur les Assises crétaciques et tertiaires traversées par les fosses et les sondages du Nord de la France, par J. Gosselet, 13. — Notes d'excursion sur la feuille de St-Omer : la Flandre, par J. Gosselet, 99. — Réunion extraordinaire annuelle de la Société Géologique du Nord à Ypres, le 10 mai 1914, 302.

Terrains quaternaire et récent

Présentation du 4^e fascicule du Mémoire sur les Assises crétaciques et tertiaires, traversées par les fosses et les sondages du Nord de la France, par J. Gosselet, 13. — Étude sur l'*Elephas primigenius* de la vallée de l'Aa, par G. Pontier, 30. — Notes d'excursion sur la feuille de St-Omer : la Flandre, par J. Gosselet, 99. — Note sur les résultats de quelques sondages profonds, exécutés au S.-O. de Lille, par P. Pruvost, 177.

Paléozoologie

Etude sur l'*Elephas primigenius* de la vallée de l'Aa, par G. Pontier, 30. — Découverte de *Leaia* dans le terrain houiller du Nord et du Pas-de-Calais. Observations sur le genre *Leaia* et ses différentes espèces, par P. Pruvost, 254. — Nouvelles découvertes d'Insectes fossiles dans le terrain houiller du Nord et du Pas-de-Calais, par P. Pruvost, 282. — Note sur les Graptolites du « Vall de Ribes » (Espagne), par L. Dollé, 295. — Présentation d'un échantillon de *Cyrena Tomb cki*, par Ch. Barrois, 304. — Sur la présence d'Ostracodermes dans les schistes bigarrés d'Oignies à Montigny-sur-Meuse, par P. Pruvost, 304.

Paléobotanique

Remarques sur quelques *Sphenopteris* du terrain houiller du Nord de la France, par P. Bertrand, 97. — Note sur la présence du *Sphenopteris Bäumeri* Andræ dans le terrain houiller d'Aniche et sur les veines renversées du midi de la fosse Dechy, par P. Bertrand, 162. — Les zones végétales du terrain houiller du Nord de la France : leur extension verticale par rapport aux horizons marins, par P. Bertrand, 208. — Sur quelques *Sphenopteris* fertiles du westphalien du Nord de la France, par A. Carpentier et G. Depape, 306.

Hydrologie

Analyse d'un travail de M. P. Lemoine sur la rhabdomancie, par L. Brégi, 190.

Géologie appliquée. — Agronomie

Leçon d'ouverture d'un cours sur l'étude des Sols, professé à la Faculté des Sciences, par Jacques de Lapparent, 194.

Géologie régionale

Présentation du 4^e fascicule du Mémoire sur les Assises crétaciques et tertiaires, traversées par les fosses et les sondages du Nord de la France, par J. Gosselet, 13. — Notes d'excursion sur la feuille de St-Omer (Boulonnais), par L. Dollé, 90. — Notes d'excursion sur la feuille de St-Omer : la Flandre, par J. Gosselet, 99.

Sondages

Présentation du 4^e fascicule du Mémoire sur les Assises crétaciques et tertiaires, traversées par les fosses et les sondages du Nord de la France, par J. Gosselet, 13. — Note sur les résultats de quelques sondages profonds exécutés au S.-O. de Lille, par P. Pruvost, 177. — Sondage des savonneries Lever, à Haubourdin, par L. Brégi, 178. — Sondage de l'amidonnerie Cousin Devos, rue du Bac, à Haubourdin, par L. Brégi et Pagniez, 181. — Sondage de la Société des mines de la Haute Deûle, à Sainghin-en-Weppes, 184.

Excursions

Notes d'excursion sur la feuille de St Omer (Boulonnais) par L. Dollé, 90. — Notes d'excursion sur la feuille de St-Omer : la Flandre, par J. Gosselet, 99. — Réunion extraordinaire annuelle de la Société géologique du Nord à Ypres, le 10 Mai 1914, 302.

Réunions extraordinaires, Discours, Conférences

Banquet offert au Professeur J. Gosselet, le 17 Janvier 1914, à l'occasion de son élection à l'Institut, 1. — Discours prononcé par M. Emm. de Margerie, 3. — Discours prononcé par M. E. Nourtier, 5. — Réunion extraordinaire

annuelle de la Société à Ypres, le 10 Mai 1914, 302. — Réunion extraordinaire de la Société à l'occasion de la visite de l'Association des Ingénieurs sortis de l'Ecole de Liège au Musée houiller de Lille, le 5 juillet 1914, 322. — Exposé des recherches poursuivies dans le bassin du Nord par les conservateurs du Musée houiller de Lille : conférence de M. le Professeur Ch. Barrois, 323.

Dons

Legs Jules Péroche, 43.

Nécrologie

Emile Vandevor, 89. — Théodore Tchernycheff, 89. — Godbille, 304.

TABLE DES AUTEURS

Arber (E. A. Newell). Contribution à la géologie du bassin houiller du Kent (Analysé par P. Pruvost), 95.

Barrois (Ch.). — Présentation d'un échantillon de *Cyrena Tombecki*, 304. — Exposé des recherches poursuivies dans le bassin du Nord par les Conservateurs du Musée houiller de Lille, 323.

Bertrand (Paul). — Présentation de la table générale de la 4^e décade des Annales, 90. — Remarques sur quelques *Sphenopteris* du terrain houiller du Nord de la France, 97. — Note sur la présence du *Sphenopteris Bäumléri* Andræ dans le terrain houiller d'Aniche et sur les veines renversées du midi de la fosse Dechy, 162. — Les zones végétales du terrain houiller du Nord de la France, leur extension verticale par rapport aux horizons marins, 208.

Brégi (L.). — Sondage des savonneries Lever, à Haubourdin, 178. — Analyse d'un travail de M. P. Lemoine sur la rhabdomancie, 190.

Brégi (L.) et Pagniez. — Sondage de l'amidonnerie Cousin-Devos, rue du Bac, à Haubourdin, 180.

Carpentier (Abbé A.) et Depape (Abbé G.). — Sur quelques *Sphenopteris* fertiles du westphalien du Nord de la France, 306.

Depape (Abbé G.) et Carpentier (Abbé A.). — Sur quelques *Sphenopteris* fertiles du westphalien du Nord de la France, 306.

Dollé (I.). — Notes d'excursion sur la feuille de St-Omer (Boulonnais), 90. — Note sur les Graptolites du « Vall de Ribes » Pyrénées Orientales (Espagne), 295.

Gosselet (J.). — Présentation du 4^e fascicule du Mémoire sur les assises crétaciques et tertiaires traversées par les fosses et les sondages du Nord de la France, 13. — Notes d'excursion sur la feuille de St Omer: la Flandre, 99.

Lapparent (Jacques de). — Leçon d'ouverture d'un cours sur l'étude des sols, professé à la Faculté des Sciences. 194.

Lemoine (P.). — Quelques observations sur la baguette divinatoire (analysé par L. Brégi), 190.

Margerie (Emm. de). — Discours prononcé à l'occasion du banquet offert au Professeur J. Gosselet, le 17 Janvier 1914, 3.

Nourtier (E.). — Discours prononcé à l'occasion du banquet offert au Professeur J. Gosselet, le 17 Janvier 1914, 5.

Pagniez et Brégi (L.). — Sondage de l'amidonnerie Cousin-Devos, rue du Bac, à Haubourdin, 180.

Pontier (G.). — Etude sur l'*Elephas primigenius* de la vallée de l'Aa, 30.

Pruvost (P.). — L'état actuel de nos connaissances géologiques sur le bassin houiller du Kent, d'après les études de M. Arber, 95. — Note sur les résultats de quelques sondages profonds, exécutés au sud-ouest de la ville de Lille, 177. — Découverte de *Leaia* dans le terrain houiller du Nord et du Pas-de-Calais. Observations sur le genre *Leaia* et ses différentes espèces, 254. — Nouvelles découvertes d'Insectes fossiles dans le terrain houiller du Nord et du Pas-de-Calais, 282. — Sur la présence d'Ostracodermes dans les schistes bigarrés d'Oignies à Montigny-sur-Meuse, 304.

TABLE DES PLANCHES

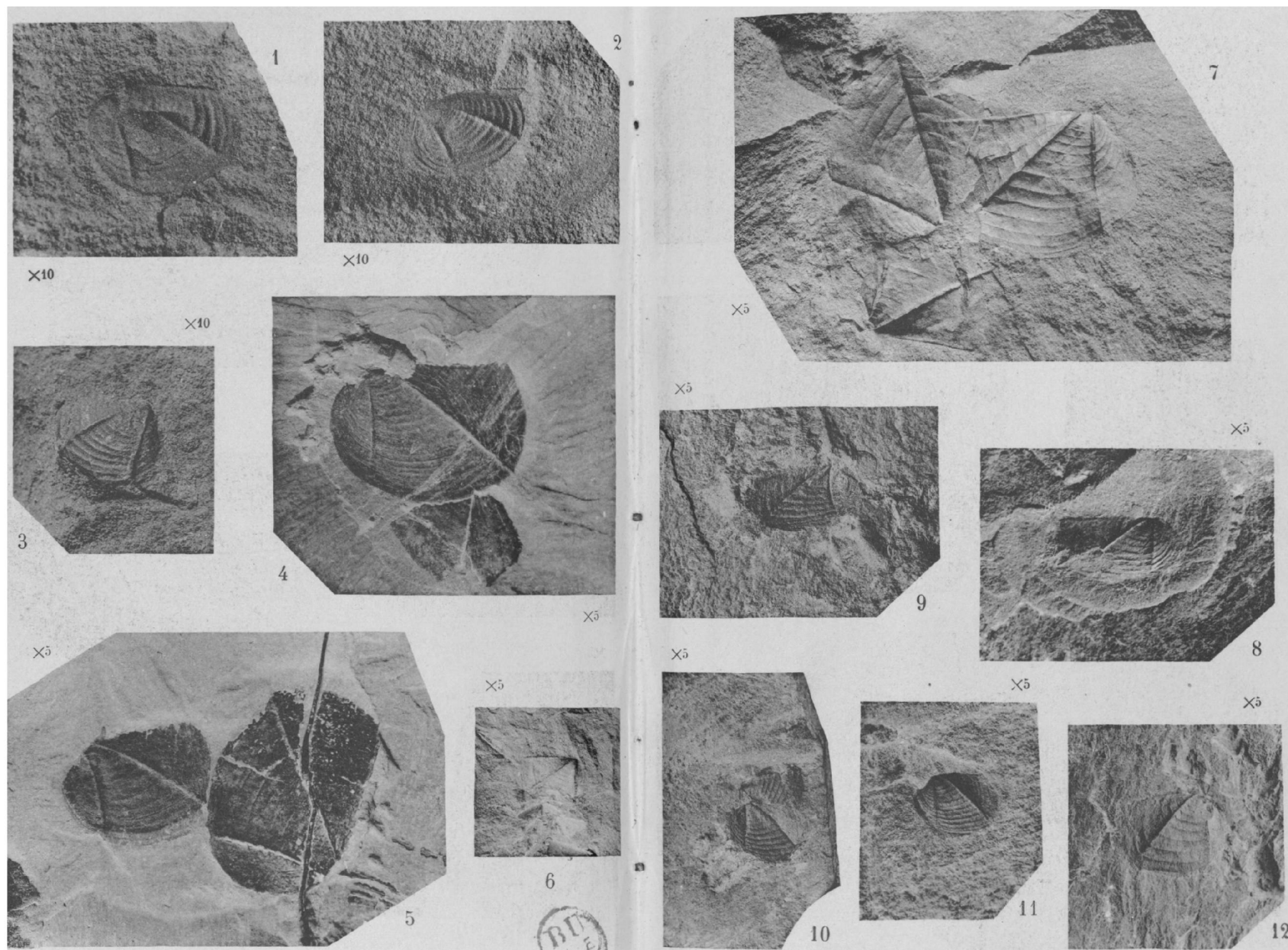
- PLANCHE I. — **Paul Bertrand.** — *Sphenopteris*
Bäumleri Andræ p. 176
- » II. — **P. Pruvost.** — *Leaia salteriana*,
Leaia tricarinata et *Leaia tricarinata*,
forme *minima* p. 280
- » III. — **L. Dollé.** — Les Graptolites du
Vall de Ribes p. 301
- » IV, V. **A. Carpentier** et **G. Depape.** —
Sphenopteris fertiles p. 320
-

DATES DE PUBLICATION DES FASCICULES

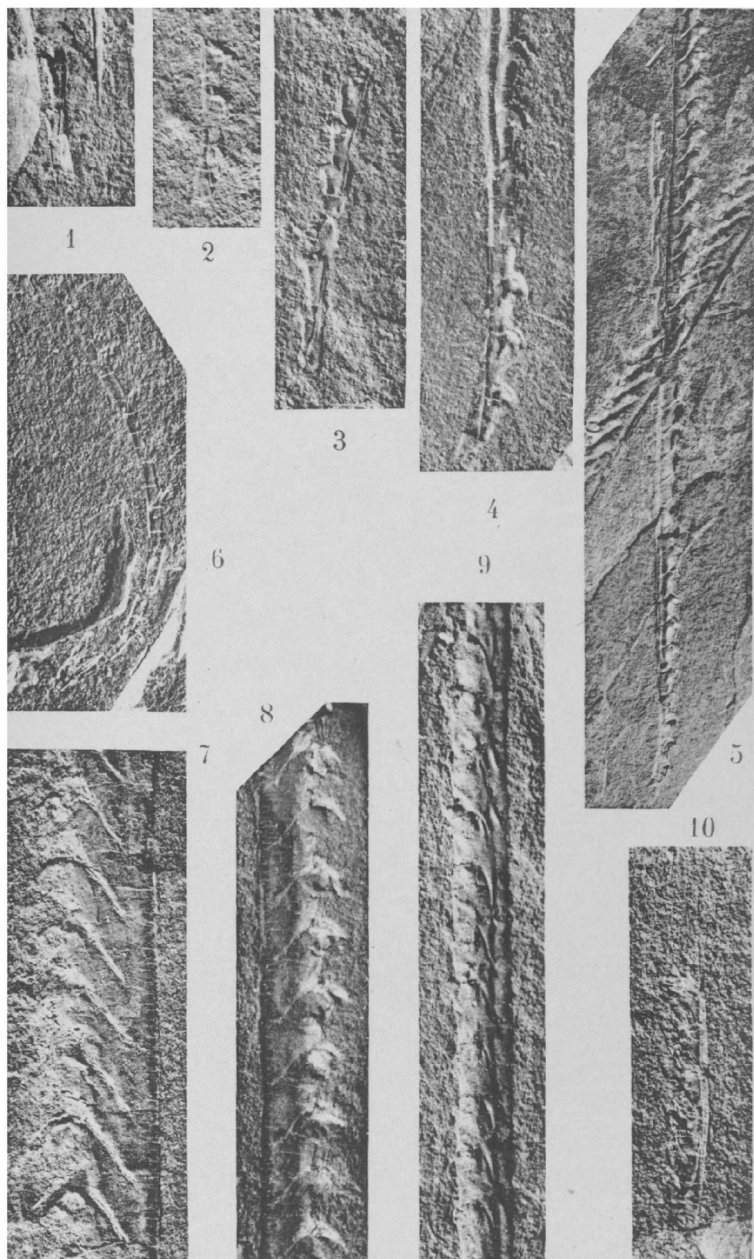
- FASCICULE I. — p. I à VIII et 1 à 112 . . . Mai 1914.
- » II. — p. 113 à 208 Juillet 1914.
- » III, IV. p. 209 à 348 Février 1920.
-

ERRATA

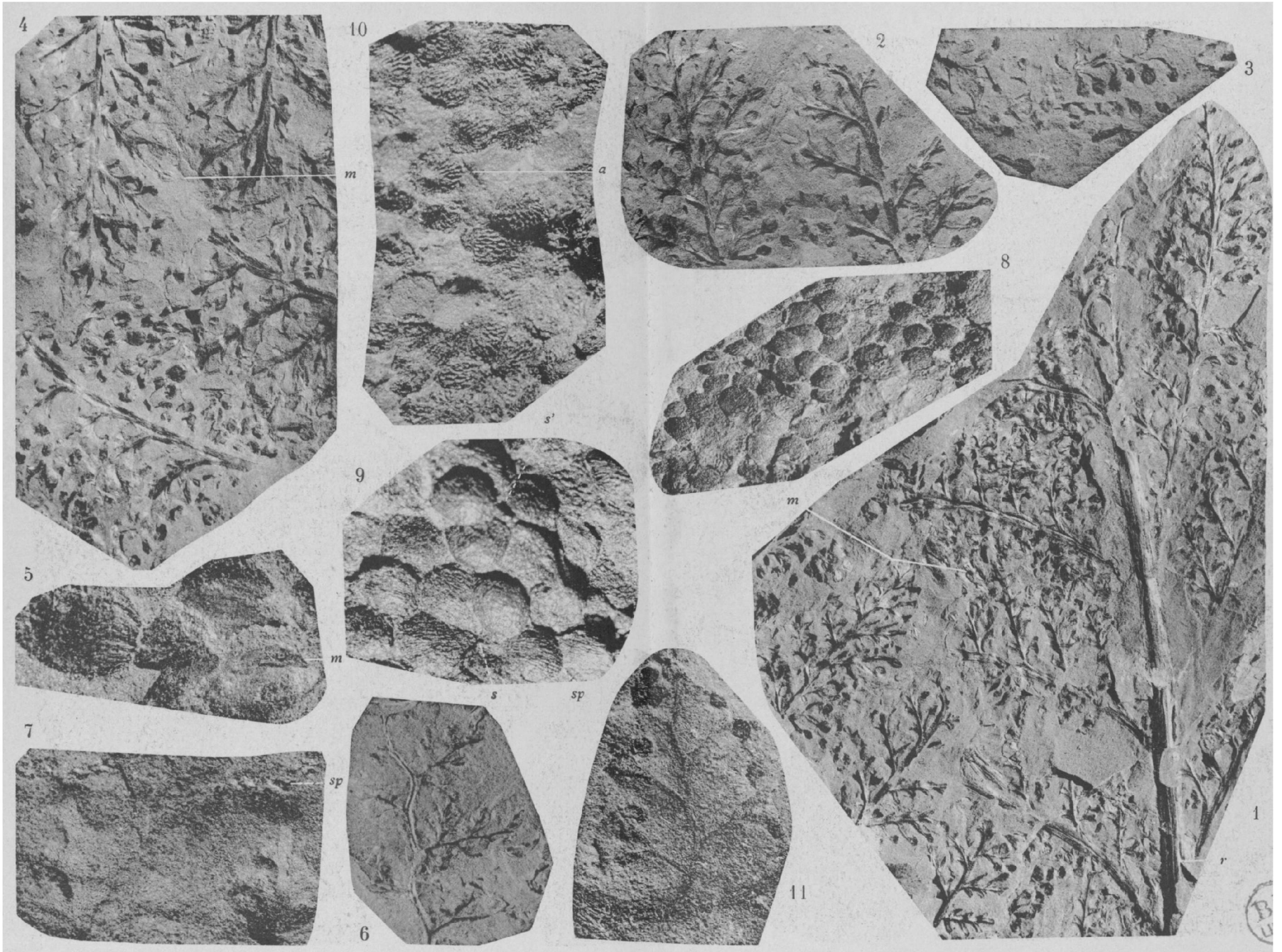
- Page 4, 8^e ligne, au lieu de : de haute technique,
lire : de haute tectonique.
- Page 14 et ss., au lieu de : fosse Lagrange,
lire : fosse La Grange.
- Page 103, 15^e ligne, au lieu de : analogue à la craie,
lire : analogue à la Crau.
- Page 295, au milieu, au lieu de : Notes sur les Graptolites,
lire : Note....



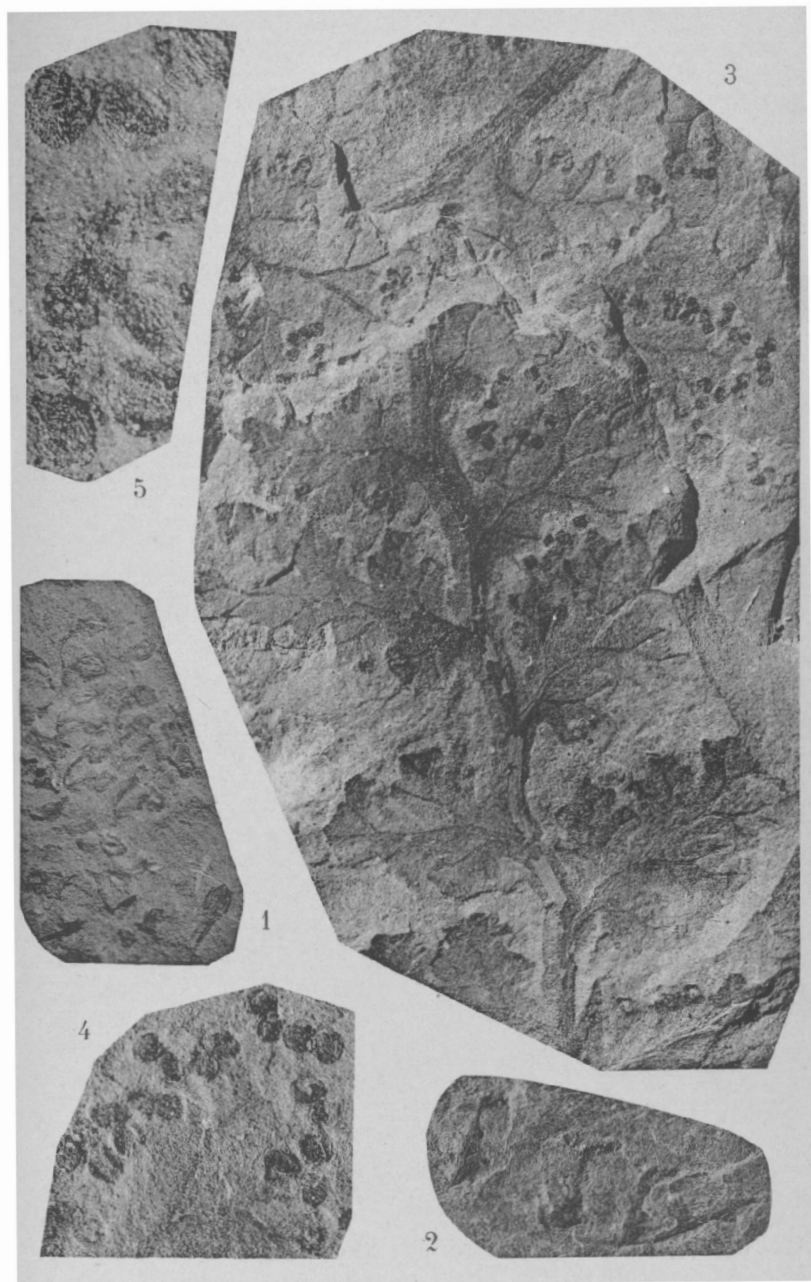
LEAIA SALTERIANA (1-3), LEAIA TRICARINATA (4-7), LEAIA TRICARINATA forme MINIMA (8-12).



GRAPTOLITES DU VALL DE RIBES - ESPAGNE
(Pyrénées-Orientales)



SPHENOPTERIS FERTILES



SPHENOPTERIS